



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 44522

Kl. 40 c, ~~X~~
1/18

Gustav Knippers

Mülheim — (Ruhr) — Saarn, Niemiecka Republika Federalna

Sposób odzyskiwania przez elektrolizę cyny, zawartej w odpadkach białej blachy i urządzenie do stosowania tego sposobu

Patent trwa od dnia 21 maja 1960 r.

Pierwszeństwo: 23 maja 1959 r. (Niemiecka Republika Federalna).

Wynalazek dotyczy sposobu odzyskiwania przez elektrolizę cyny, zawartej w odpadkach białej blachy, a odnosi się do elektrolitycznego odcynowywania odpadków białej blachy, specjalnie blachy z zużytych puszek konserwowych wszelkiego rodzaju, jakie znajdują się na zwałach złomu.

Znane są sposoby odcynowywania za pomocą elektrolizy w alkalicznym roztworze 9%-owego ługu sodowego, zwłaszcza w ciepłym, o temperaturze 60 — 70°C, przy obciążeniu elektrolizera prądem o natężeniu 1500 A, przy napięciu 1,5 V. Tych znanych elektrolitycznych sposobów odcynowywania zaniechano jednakże w praktyce na korzyść sposobu chlorowego według Goldschmidta, gdyż miały one szereg wad. Po pierwsze pracowały przy stosunkowo dużym zużyciu prądu, a po wtóre występowało tworzenie się węglanu na skutek tego, że istniejący w roztworze wodnym wo-

drotlenek alkalicznego metalu zostaje zastępowany kwasem węglowym z otaczającego powietrza. Obecność węglanów przy tych znanych sposobach okazała się jednakże bardzo niekorzystna i w ten sposób po stosunkowo krótkim czasie kąpiele te zużywały się. Ponadto wydzielający się na katodzie szlam cynowy, jak dotychczas, stwarza dużo trudności przy jego stapianiu.

Zostało obecnie stwierdzone, że da się uniknąć tych wad, gdy odpadki białej blachy będą przerobione za pomocą elektrolizy w kąpieli, która zawiera mieszające się z wodą ciecze organiczne, najkorzystniej niższe alkohole, najwyżej o trzech atomach węgla.

Okazało się przy tym wyjątkowo celowe stosowanie alkoholu np. metanolu i dodawanie go w ilościach od 5 do 20% objętościowych. W celu powiększenia przewodnictwa kąpieli wskazane jest dodawanie do niej alkaliów

w ilości od 35 do 45 g/l kąpieli, w przeliczeniu na Na_2O . Okazało się, że ług nie może być, tak jak dotychczas, dodawany w postaci wodorotlenku metalu alkalicznego, można raczej, a nawet korzystniej, jest, stosować odpowiednie ze względu na cenę węglany sodowe i potasowe.

Odpowiednia temperatura elektrolitu wynosi około 80°C , a jego napięcie, przy natężeniu prądu co najmniej 2500 A, powinno najkorzystniej wynosić mniej więcej od 2,8 do 3,0 V.

Cyna wydzielająca się na katodzie jako gąbczasta masa zostaje następnie stapiana w warunkach redukujących i odlewana w wolnej od tlenu atmosferze.

W przeciwieństwie do wszystkich dotychczas znanych sposobów, odpadki białej blachy mogą być przerabiane bezpośrednio, w stanie sprasowanym w pakiety. Teraz nie trzeba już — tak jak to było dotychczas powszechnie stosowane — rozrzucać sprasowane ze względu transportowych w pakiety odpadki, na pojedyncze kawałki w osobnym procesie roboczym. Jednakże wskazane jest, aby sprasowane odpadki białej blachy były poddawane przed elektrolizą wstępnej obróbce próżniowej w taki sposób, że umieszczane w zbiorniku próżniowym napełnionym cieczą, o składzie odpowiadającym mniej więcej elektrolitowi, zostają one poddawane działaniu próżni aż do około 60 mm Hg (Torri), a następnie próżnia ta zostaje zlikwidowana. Dzięki temu powietrze zawarte w drobnych wnękach pakietu zostaje stamtąd usunięte i wnęki te zostają napełnione elektrolitem. W ten sposób, w następującej kolej elektrolizie mogą być napewno rozpuszczone również warstwy cyny na wzajemnie przylegających ściankach wewnętrznych.

Wydzielona na katodzie cyna zostaje stopiona w pracującym w sposób ciągły obrotowym piecu bębnowym, przy temperaturze w granicach od 1100 do 1150°C , a w celu uniknięcia utleniania tlenem powietrza wskazane jest, aby w czasie spustu z pieca strumień cyny był osłaniany przed działaniem tlenu powietrza za pomocą gazu obojętnego, na przykład za pomocą dmuchania azotem.

Zgodnie ze sposobem według wynalazku dają się odcynowywać zwłaszcza zużyte puszki konserwowe, które zostają zebrane ze zwalów odpadków. Odpadki żelaza zawierają przy tym pozostałości cyny o zawartości, która równa się połowie tego, co możliwe jest do usunięcia

przy najstaranniejszym odcynowaniu metodą gazu chlorowego. Przy sposobie odcynowywania za pomocą gazu chlorowego lub chloru, w dużych szczelnie zamkniętych komorach reakcyjnych, oddziaływanie się suchym gazem chlorowym na suche odpadki białej blachy. Cyna zamienia się przy tym na czterochlorek cynowy SnCl_4 . Żelazo białej blachy zostaje nienaruszone, jeżeli temperatura reakcji jest utrzymywana poniżej 3°C . Wspomniany, osiągnięty przez wynalazek wynik, odnosi się do mocno hydraulicznie sprasowanych kolorowych pakietów puszek konserwowych, podczas gdy w znanym sposobie z gazem chlorowym możliwe było odcynowywanie tylko luźnych odpadków białej blachy lub puszek. Pomijając już to, że znany sposób odcynowywania za pomocą chloru wymaga znacznie wyższych nakładów technicznych niż zgłoszony sposób, to oprócz tego pokrytą ochronną warstwą lakieru odpadki białej blachy dają się wówczas odcynowywać bardzo niedokładnie, gdyż chlor z trudem usuwa warstwy cyny, znajdujące się pod lakierem ochronnym. Ponadto, utworzony pod działaniem chloru czterochlorek cyny SnCl_4 , na skutek tego, że wydziela się on jako bezwodna ciecz, nie daje się całkowicie usuwać z wnętrza zużytych puszek konserwowych, na przykład puszek konserwowych po mleku lub również po soku owocowym, w których w czasie korzystania z nich wykonuje się na ogół tylko jeden lub dwa małe otworki w denku. Na skutek tego powstają straty cyny, a poza tym ta część cyny może bardzo niekorzystnie oddziaływać przy późniejszym hutniczym wsadzie odcynowanych odpadków blachy, np. w postaci złomu stalowego w piecu Siemens — Martina; ta część cyny w złomie stalowym może doprowadzić do tego, że właściwości plastyczne lub wysokotłoczne blachy, uzyskanej z zawierającej cynę stali, spadają do nienadających się do przyjęcia granic. Dalsza wada polega na tym, że resztki gazu chlorowego i zdysocjowany chlorek cyny, na skutek tworzenia kwasu, powodują rozpad odcynowanych pakietów blach. Pakiety te nie nadają się na skutek tego do magazynowania i rozpadają w postaci zendry po krótkim czasie i dlatego muszą być szybko przerabiane.

Porównawcze badania nad stopniem odcynowania przy sposobie chlorowym i sposobie według wynalazku były przeprowadzone przy pomocy prób wiercenia sprasowanych pakietów. W uzyskanych wiórach była określana analitycznie zawartość cyny; pozostałość cyny

w próbkach pobranych z odpadków blach w postaci pakietów, odcynowywanych sposobem według wynalazku, wynosiła 0,24%, podczas gdy odcynowywane, jako luźne odpadki metodą chlorową i dopiero później prasowane w pakiety odpadki blach zawierały 0,47 — 0,49% pozostałej w nich cyny. Przy stosowaniu tylko lekko prasowanych pakietów, tzn. takich, które wykonywane były w prasie przy nacisku 150 atn i sposobie odcynowywania według wynalazku, pozostałość cyny obniżyła się nawet do 0,18%. Ponadto przy chlorowym sposobie odcynowywania badane próbki pochodziły z nieprasowanych przed odcynowywaniem odpadków przy fabrykacji konserw, podczas gdy sposób według wynalazku przeprowadzony był na zużytych puszkach po konserwach, sprasowanych przed odcynowywaniem, w których, na skutek przypadkowo istniejących szwów lutowniczych, łatwiej mogą osadzić się i zatrzymać resztki cyny. W badaniach, w których skorzystano z całkowicie jednakowego materiału badanego, wypadły jeszcze korzystniejszy stosunek stopnia odcynowania według dotychczas znanych sposobów i sposobu według wynalazku.

Sposób odcynowywania według wynalazku przewyższa technicznie również znany sposób elektrolityczny, który technicznie jest mniej korzystny niż chlorowy sposób odcynowywania. Zwłaszcza nie mogły być przy tym nigdy dotychczas odcynowywane również odpadki białej blachy powleczone warstwą lakieru ochronnego, gdy warstwa lakieru przeszkadzała atakowaniu odpadków przez elektrolit. Przy nowym, pracującym na zasadzie elektrolizy sposobie według wynalazku, za pomocą zmienionej kąpeli, jak również za pomocą zmienionych warunków rozdziału prądu w kąpeli, zostało osiągnięte to, że odcynowywanie jest przeprowadzane o wiele skuteczniej niż dotychczas.

Podstawę kąpeli stanowi wodny roztwór alkoholu, przeważnie niższych alkoholi, do którego w celu zwiększenia przewodnictwa są domieszane wodorotlenki alkalicznego metalu lub alkaliczne węglany. Jako niższe alkohole wchodzi na przykład w grę alkohole: metylowy, etylowy i propylowy, najkorzystniejsze jednak jest stosowanie alkoholu metylowego w surowej postaci technicznej, jako metanolu. Dodatek wynosi, w zależności od przeznaczonego do odcynowania metalu, od 5 do 20%. Do tego dochodzą na przykład węglany alkaliczne: 5% potażu i 10% sody. Zamiast nich

mogą występować wodorotlenki. Stosowany metanol ma tę właściwość, że czyni przepuszczalnymi dla przechodzenia cyny warstwy lakieru, które pokrywają wewnętrzną stronę puszek konserwowych lub odpadki blach. Rozpuszczone zostają także materiały do naklejania etykiet puszek i w ten sposób również i w tych miejscach nastąpi z całą pewnością odcynowanie.

Dotychczasowy stan nauki, według literatury chemii cyny, nie uwzględnia możliwości zastosowania węglanów alkalicznych do odcynowywania. Elektroliza powłok cynowych na blachach żelaznych, według obecnego stanu nauki, powinna więc odbywać się w taki sposób, że wodorotlenki alkalicznego metalu rozpuszczają cynę w postaci soli kwasu cynowego, a z niej cyna jest wydzielana elektrolitycznie. Panował zatem dotychczas pogląd, że węglany, które w istocie korzystne są, gdyż są technicznie tańsze i chemicznie trwalsze, szkoda jednak przy elektrolizie cyny. W rzeczywistości zostało jednak niespodziewanie stwierdzone, że również przy stosowaniu węglanów da się przeprowadzić odcynowywanie sposobem według wynalazku. Naukowe zależności nie zostały jeszcze całkowicie wyjaśnione. Jednakże zostało stwierdzone, że zdolność odcynowywania kąpeli znacznie obniża się, gdy dodatek alkoholu metylowego jest zbyt mały. Skłaniałoby to do przypuszczenia, że węglany, obok małego hydraulicznego rozszczepiania przez prąd, zostają tak rozłożone, że liczba jonów OH^- zostaje zwiększona, t. zn. że odbywa się przemiana węglanów w wodorotlenki. Liczne analizy kąpeli, która badana była na zawartość CO_2 , nie mogły jednakże tego poglądu potwierdzić. Dotychczas elektryczne odcynowywanie nie udało się między innymi dlatego, że stosowane wodorotlenki alkalicznego metalu, na skutek przebiegu CO_2 z powietrza, traciły swoje działanie. Wobec tego wszystkiemu przy sposobie według wynalazku kąpiel pracuje bez odnawiania od przeszło pół roku, dzień i noc i nie wykazuje żadnych zmian co do swej zdolności odcynowywania.

Dalsza różnica polega na wyglądzie odcynowanych odpadków blachy. W nieobecności metanolu, odpadki blachy żelaznej otrzymują wygląd niebiesko-szary, tak jak miałyby blacha wyżarzona. Wydaje się zatem jakoby ta blacha była utleniona przez występujący na anodzie tlen. Przy obecności w kąpeli metanolu uzyskuje się lustrzany poliak stalowy na blachach, w takim stopniu, że mogą być one brane za stal szlachetną. Śladów utlenienia przy tym

powierzchni blachy żelaznej nie zaobserwowano.

Ciecz kąpieli jest w miarę możliwości utrzymywana na stałym poziomie temperatury, wynoszącym 80°C . W celu utrzymywania na niskim poziomie strat z utleniania się i (lub) strat parowania metanolu, korzystne jest zaopatrzenie kąpieli w chłodzoną wodą kołpaki konstrukcyjne, aby skondensowana ciecz spadała z powrotem kroplami do kąpieli.

Urządzenie odcynowujące do wykonywania sposobu według wynalazku może z powodzeniem składać się z kilku, najkorzystniej z dwóch wariantów, które na przykład są wyposażone w dolną sklepioną przestrzeń paleniskową nad którą podwieszone są najkorzystniej, żelazne wanny zawierające kąpiel odcynowującą. Każda wanna zawiera katodę, ukształtowaną jako otwarty od góry i od dołu bęben oraz anodę, ukształtowaną jako kosz i wsuwaną do bębna katody. W celu rozwiązania zagadnienia styków elektrycznych, specjalnie wskazane jest przytrzymywanie bębna katody za pomocą trzech przesuniętych wzajemnie o 120° ramion nośnych, do których są przylutowane styki elektryczne i które opierają się na przyspawanym do górnego obrzeża wanny kołnierza za pośrednictwem wkładki, na przykład z twardego papieru jako izolacji. Kosz anody jest wówczas wyposażony w trzy zwłaszcza prostokątne, również przesunięte wzajemnie o 120° ucha, do dolnych powierzchni których przylutowano po jednej szynie miedzianej. Do uch tych mogą wchodzić zasuwy chwytające, które służą zarówno do doprowadzania prądu do anody, jak i do zawieszania kosza anody. Zasuwy chwytające są w tym celu połączone z dodatnim biegunem doprowadzania prądu do anody i są ułożone w sposób umożliwiający przesuwanie w tulei izolacyjnej na górnym obrzeżu wanny. Wskazane jest zaopatrzenie kosza anody w blachy odchylające, aby wywiązujący się tlen był odprowadzany i aby można było uniknąć atakowania cyny wydzielającej się na katodzie.

Odpowiednie urządzenia do wykonywania sposobu według wynalazku są przykładowo przedstawione schematycznie na rysunkach, na których fig. 1 pokazuje rzut z góry urządzenia, wraz z doprowadzeniem prądu zawierającego dwie kąpiele odcynowujące, fig. 2 — pionowy przekrój przez wannę z bębniem katody i koszem anody, fig. 3 — rzuty aksonometryczne dwóch postaci koszy anody, a mianowicie:

fig. 3a — bez blach odchylających, a fig. 3b — z blachami odchylającymi w przekroju.

W tym przykładzie wykonania, jak to wynika z fig. 1, są przewidziane dwie wanny, umieszczone obok siebie i elektrycznie włączone szeregowo. Same wanny są ukształtowane, zupełnie jednakowo. Ich wykonanie zostanie bliżej opisane na podstawie fig. 2. Każda wanna składa się z walcowego naczynia 17 ze stali, z wypukłym do wewnątrz dnem 11, do którego przyspawane są skierowane na zewnątrz żebra 6, do przewodzenia ciepła. Przestrzeń 9 pomiędzy dolnym brzegiem naczynia 17 i dnem 11 służy jako przestrzeń ogniowa. Na górnym brzegu naczynia 17 jest przyspawany kołnierz 1, na którym opiera się zarówno anoda 3 jak i katoda 4. Katoda 4 jest ukształtowana w postaci otwartego od góry i od dołu bębna z blachy stalowej. Na swym górnym końcu jest ona wyposażona w trzy ramiona nośne 5, wzajemnie przesunięte o 120° . Wykonane są one na przykład z grubego płaskownika, a opierają się na kołnierzu 1 zbiornika poprzez działającą jako izolacja podkładkę 7 z twardego papieru. Do każdego ramienia nośnego 5 jest przylutowany srebrnym lutem sworzeń miedziany 12, który służy do doprowadzenia prądu.

Anoda 3 jest zawieszona współśrodkowo we wnętrzu bębnowej katody 4. W tym celu każda anoda jest wyposażona w trzy, wzajemnie przesunięte o 120° szyny 10 zakończone uchami 8, które specjalnie mają kształt prostokątny. Szyny 10 są wykonane z miedzi, przy czym przylutowane są na całej swej długości do siatki anody. Ucha 8 służą zarówno do zawieszenia kosza anody w kąpieli, jak również do doprowadzania prądu do anody. W tym celu na kołnierzu 1 są umocowane trzy, wykonane z twardego papieru tuleje izolujące 13, w których osadzone są przesuwane wzdłużnie zasuwy chwytające 2, które połączone są ze źródłem prądu. Trzy tuleje izolujące 13, przesunięte wzajemnie o 120° , są o 60° przesunięte względem tulei izolujących 7 dla ramion nośnych 5 katody.

W celu polepszenia przepływu prądu z suwaków chwytających 2 do kosza anody 3, można styki miedziane amalgamować za pomocą rtęci. Warstwa amalgamatu wyrównuje małe nierówności powierzchni płytki miedzianej tak, że zapewnione jest zamykanie styków na dużej powierzchni, a zanieczyszczenia ich mogą być usuwane bez trudu za pomocą zwykłego przetarcia szmatką.

Fig. 3 przedstawia w rzucie aksonometrycznym dwie możliwe postacie ukształtowania anod. Według fig. 3a kosz, anody jest zesparowany z pierścieni 18 i prętów 19, wykonanych z żelaza taśmowego lub prętowego. Dno kosza jest wykonane w kształcie rusztu z rur żelaznych 20. Ażeby z całą pewnością zapobiec przechodzeniu tworzącego się na anodzie, a zwłaszcza w jej wnętrzu tlenu, do wydzielającej się na katodzie warstwy cyny, wskazane jest zaopatrzenie zewnętrznej powierzchni kosza anody tak, jak to pokazuje fig. 3b, w lejkowate pierścienie 16, które dobrze jest gdy się nieco nakrywają. Dzięki temu oporność elektrod kosza jest wystarczająco niska w stosunku do materiału odcynowywanego.

Fig. 1 pokazuje schematycznie elektryczne połączenia dwóch obok siebie zainstalowanych wanien opisanego wyżej rodzaju. Napędzany przez silnik 14 generator prądu stałego 15 swym dodatnim biegunem łączy się poprzez trzy zasuwy chwytające 2 z koszem anody 3 pierwszej wanny. Trzy ramiona nośne 5 będą katody 4 pierwszej wanny są poprzez grube przewody przyłączane do trzech zasuw chwytających 2 kosza anody drugiej wanny, natomiast trzy ramiona nośne 5 drugiej wanny przyłączone są do ujemnego bieguna generatora 15.

W przykładzie wykonania naczynie wanny 17 ma średnicę 1800 mm, przy głębokości kąpieli 2000 mm. Bęben katody 4 ma średnicę 1700 mm, a kosz anody 3 ma średnicę 1350 mm. Wskazane jest, aby obydwie wanny były ogrzewane przez wspólne palenisko na ropę. Wanny wpuszczone są aż do połowy głębokości swych kąpieli pod powierzchnię podłogi, a z zewnątrz są obłożone grubą wyprawą szamotową. Obydwa zbiorniki mogą być utrzymywane wówczas z małymi odchyleniami w jednakowej temperaturze, najkorzystniej około 80°C.

To urządzenie o podanych wyżej rozmiarach pracuje z zawartością kąpieli, wynoszącą 3000 l w każdym zbiorniku. Wirujący generator 15 ma zasilające napięcie 8 V, przy natężeniu prądu około 2500 A. Większe natężenie prądu jest wskazane. Wydajność tego urządzenia w ilości 130 kG na 24 godziny jego pracy odpowiada mniej więcej ilości teoretycznej, obliczonej na podstawie prawa Faradaya, jeżeli wartościowość cyny przyjmie się równą 4.

Cyna wytrąca się jako proszek cynowy, który za pomocą specjalnych skrobaków jest zeskrobywany z katody. Ta gąbczasta masa cyny jest

stapiana w piecu obrotowym z dodatkiem salmiaku i boraksu, które dodawane są w celu ułatwienia redukcji. Przetapianie to można przeprowadzać przy redukującym płomieniu obojętnym, z dodawaniem węgla w postaci antracytu lub mialu węglowego. Jako wyłożenie pieca jest stosowana wyprawa obojętna ($Al_2O_3 \cdot SiO_2$). Wyprawa taka ma tę zaletę, że przy ciągłym codziennym użytkowaniu pieca czas jego użytkowania wynosi prawie cztery lata. Z pracującego w sposób ciągły pieca płynna cyna jest spuszczana, przy czym jest ona w miarę możliwości chroniona od oddziaływania tlenu powietrza za pomocą gazu obojętnego. Z kadzi odlewniczej cyna jest wlewana do kokili z żeliwa szarego lub żeliwa kokilowego, w bloczki o ciężarze około 20 kG.

Odzyskiwana w ten sposób cyna ma czystość od 99,2 do 99,4%.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób odzyskiwania przez elektrolizę cyny, zawartej w odpadkach białej blachy, znamienny tym, że wszelkiego rodzaju odpadki białej blachy przerabiane są w elektrolizie, który zawiera mieszające się z wodą płyny organiczne, najkorzystniej niższe alkohole najwyżej o trzech atomach węgla.
2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że składający się z wody i mieszających się z wodą płynów organicznych elektrolit zawiera dodatki alkaliczne.
3. Sposób według zastrz. 1 — 2, znamienny tym, że elektrolit zawiera 5 — 20% objętościowych metanolu.
4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamienny tym, że elektrolit zawiera 5 — 20% objętościowych metanolu, resztę wody i 35 — 45 g/l alkaliów, w przeliczeniu na Na_2O .
5. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamienny tym, że alkalie dodawane są w postaci węglanów.
6. Sposób według zastrz. 1 — 5, znamienny tym, że elektrolizer pracuje w temperaturze około 60 — 80°C.
7. Sposób według zastrz. 1 — 6, znamienny tym, że elektrolizer obciążony jest prądem o natężeniu co najmniej 2500 A i napięciu od 2,8 do 3 V.
8. Sposób według zastrz. 1 — 7, znamienny tym, że odpadki białej blachy są przerabiane bezpośrednio w stanie sprasowanym w pakiety.

9. Sposób według zastrz. 8, znamienno tym, że sprasowane odpadki białej blachy przed elektrolizą poddawane są wstępnej obróbce próżniowej w taki sposób, że umieszczane są w zbiorniku próżniowym, napełnionym płynem, o składzie odpowiadającym elektrolitowi, poddawane są działaniu próżni, na przykład 60 mm Hg, a następnie próżnia ta jest likwidowana.
10. Sposób według zastrz. 1 — 9, znamienno tym, że cyna wydzielona jako gąbczasta masa na katodzie jest stapiana w warunkach redukujących i odlewana w atmosferze wolnej od tlenu.
11. Sposób według zastrz. 1 — 10, znamienno tym, że cyna wydzielona na katodzie jest stapiana najkorzystniej w pracującym w sposób ciągle obrotowym piecu bębnowym do topienia, przy temperaturze od 1100 do 1150°C.
12. Sposób według zastrz. 1 — 11, znamienno tym, że przy spuszczeniu stopionej cyny, wypływający strumień nadmuchiwany jest azotem.
13. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1 — 12, znamienne tym, że w stojącej wannie o mniej więcej okrągłym przekroju poprzecznym zawieszona jest współśrodkowo bębnowa katoda, a w niej — znów współśrodkowo — ukształtowana jako kosz anoda.
14. Urządzenie według zastrz. 13, znamienne tym, że doprowadzanie i odprowadzanie

prądu odbywa się poprzez trzy o 120° wzajemnie przesunięte styki, przy czym styki anody i styki katody są wzajemnie przesunięte o 60°.

15. Urządzenie według zastrz. 13 — 14, znamienne tym, że urządzenie odcynowujące składa się z kilku, a najkorzystniej z dwóch wariantów odcynowujących.
16. Urządzenie według zastrz. 13 — 15, znamienne tym, że bęben katody przytrzymywany jest za pomocą trzech o 120° wzajemnie przesuniętych ramion nośnych, które poprzez pośredniczącą izolację opierają się na kołnierzu, znajdującym się w górnym obrzeżu wanny i do których jednocześnie są przyłączone styki oraz że kosz anody wyposażony jest w trzy, o 120° wzajemnie przesunięte i służące do zawieszenia i doprowadzenia prądu ucha, w które mogą wchodzić zasuwy chwytające, do których dołączone jest źródło prądu i które przesuwne i w sposób odizolowany osadzone są na wannie.
17. Urządzenie według zastrz. 13 — 16, znamienne tym, że kosz anody zaopatrzony jest w blachy odchylające.

Gustav Knippers

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy.

