

Warszawa, 21 stycznia 1937 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIIS PATENTOWY

Nr 24135.

British Insulated Cables Limited
(Prescot, Wielka Brytania),
The S. D. Syndicate Limited
(Londyn, Wielka Brytania),
Ernest Gordon Hartel
(The Drive, Wielka Brytania),
Francis Joseph Brislee
(Huyton, Wielka Brytania)
i Reginald Blackburn
(Prescot, Wielka Brytania).

Kl. 48-a, 16.

48a, 3/04

Sposób wytrawiania elektrolitycznego i urządzenie do wykonywania tego sposobu.

Zgłoszono 22 listopada 1935 r.

Udzielono 6 listopada 1936 r.

Pierwszeństwo: 24 listopada 1934 r. dla zastrz. 1—8, 10; 11 czerwca 1935 r. dla zastrz. 9, 11 (Wielka Brytania).

Wynalazek niniejszy dotyczy urządzenia do wytrawiania elektrolitycznego, zwłaszcza do wytrawiania płyt cynkowych, lecz może być również stosowany i do wytrawiania innych materiałów. Wynalazek niniejszy jest opisany poniżej głównie w zastosowaniu do wytrawiania płyt płaskich, lecz może on być zastosowany również do wytrawiania przedmiotów,

posiadających postać w przybliżeniu płaską lub o powierzchniach wygiętych według prawidłowych linii krzywych. Wyraz „płaski”, użyty poniżej w opisie, ma więc obejmować również i przedmioty takiego kształtu, o ile to nie jest inaczej zaznaczone w opisie wynalazku. W urządzeniu do wytrawiania elektrolitycznego płyta podlegająca wytrawianiu stanowi anodę, a

strumień prądu przenosi metal z anody do elektrolitu i przez elektrolit do katody. Stwierdzono, że w wielu przypadkach nie osiąga się równomiernego wytrawienia całej powierzchni płyty, przy czym metal jest szybciej wytrawiany w pobliżu krawędzi płyty, niż w pobliżu jej środka. W niektórych przypadkach proces wytrawiania zachodzi nawet dookoła krawędzi płyty na jej powierzchnię tylną. Te niepożądane objawy zachodzą zwłaszcza w tych przypadkach, w których anoda posiada znacznie mniejszą powierzchnię niż katoda, tak że drogi przepływu prądu z części katody znajdujących się w pobliżu jej krawędzi zostają ześrodkowane na częściach powierzchni anody znajdujących się w pobliżu tej krawędzi.

W urządzeniu do wytrawiania płyt o rozmiarach wahających się w szerokich granicach jest rzeczą konieczną, aby katoda była dość duża i odpowiadała płytom największego rozmiaru. Wskutek tego katoda jest znacznie większa od anody, gdy wytrawiane są płyty małe.

Przedmiot wynalazku niniejszego stanowi urządzenie do wytrawiania, w którym takie nieprawidłowości nie zdarzają się lub też nie wykraczają poza granice dopuszczalne.

W tym celu według wynalazku niniejszego stosuje się specjalny sposób regulowania gęstości prądu w poszczególnych miejscach anody, według którego, odpowiednio do kształtu i rozmieszczenia części urządzenia, poszczególnym drogom, którymi może przepływać prąd anody do katody, nadaje się zasadniczo różne przewodnictwo prądu w rozmaitych punktach przekroju poprzecznego danej drogi prądu. Tę różnicę w przewodnictwie można spowodować przez nadanie poszczególnym drogom prądu rozmaitej długości oraz przez zmianę ich przekroju poprzecznego.

Ponieważ powierzchnie anody i katody są zasadniczo powierzchniami o potencjale

niezmiennym na całej rozciągłości tych powierzchni, czyli powierzchniami ekwipotencjalnymi, więc długość drogi, którą odbywa jon pomiędzy odpowiadającymi sobie miejscami tych dwóch powierzchni, określa wartość różnicy potencjałów (spadku potencjału) na tej drodze, a przez to i szybkość przesuwania się jonu w elektrolicie po tej drodze.

Długość tę można zmieniać dwoma sposobami. Według pierwszego z nich anodę i katodę umieszcza się w taki sposób, aby odległość między nimi była różna w rozmaitych punktach ich powierzchni na całej rozciągłości tych powierzchni. Jeżeli np. anodę stanowi płyta płaska, to katoda może być ukształtowana i umieszczona tak, iż znajduje się w mniejszej odległości od środka anody niż od jej brzegów. Według drugiego sposobu pomiędzy anodą i katodą mogą być wstawione przegródki nieprzewodzące elektryczności, tak iż zmieniony zostaje kształt wszystkich lub tylko niektórych dróg przepływu prądu wskutek tego, że jony zostają zmuszone do okrążania tych przegródek zamiast posuwania się po prostej linii przez przestrzeń, w której umieszczona jest przegródka.

Oba te sposoby mogą być zastosowane w danym przypadku, przy czym mogą one być stosowane osobno lub razem.

Jeżeli jako środki regulujące stosowane są tylko przegródki, t. j. jeżeli przegródki zostają zastosowane wtedy, gdy powierzchnia katody jest równoległa do powierzchni anody, to stwierdzono, iż można osiągnąć równomierne wytrawienie anody umieszczając przegródki tak, aby czynna powierzchnia katody była mniejsza od powierzchni anody zarówno na długość, jak i na szerokość, o pewną w przybliżeniu wielkość stałą, przy czym czynną powierzchnię katody umieszcza się współśrodkowo względem anody.

Różnica pomiędzy szerokością i długością anody i katody zależy od odległości

pomiędzy anodą i katodą. Jeżeli np. płaska anoda i płaska katoda są umieszczone w odległości od siebie (w kierunku pionowym) wynoszącej od 63 mm do 76 mm, to stwierdzono, iż osiąga się wyniki zadowalające, gdy każda krawędź katody jest cofnięta ku środkowi katody względem odpowiedniej krawędzi anody o odległość równą 25 mm. Stwierdzono, iż odległość ta pozostaje niezmienną przy wytrawianiu płyt, których kształty i rozmiary zmieniają się w pewnych dość szerokich granicach.

Pewne miejscowe zmiany przekroju poprzecznego drogi przepływu prądu przez elektrolit pomiędzy anodą i katodą mogą być uskuteczniane przez podzielenie katody na pewną liczbę części oraz nadanie tym częściom rozmaitych wymiarów, bądź też przez umieszczanie poszczególnych części powierzchni katody w różnych odległościach od anody, tak aby naprzeciw środkowej części anody znajdowała się większa stosunkowo powierzchnia katody (o 6,5 cm²) niż naprzeciw części powierzchni anody znajdujących się w pobliżu jej brzegów. Taka zmiana jest bardzo skuteczna pod względem osiągnięcia celów według wynalazku niniejszego, ponieważ zmienia liczbę jonów będących do rozporządzenia przy przenoszeniu prądu elektrycznego po danej drodze lub danej grupie sąsiadujących ze sobą dróg poszczególnych.

W urządzeniach tego rodzaju jest rzeczą niezbędną lub korzystną zastosować środki umożliwiające wprawianie elektrolitu w ruch. Ruch ten ma za zadanie zapewnienie osiągnięcia dwóch celów zasadniczych. Jednym z tych celów jest podtrzymywanie zasadniczo jednakowego stanu całej masy elektrolitu pod względem stężenia i temperatury.

Drugim celem jest zapobieżenie wytwarzaniu się osadów lub usuwanie osadów ciał stałych lub gazów na powierzchni katody oraz płyty podlegającej wytrawianiu.

Stopień, w jakim zjawiska te mogą wystąpić, zależy od warunków pracy oraz od rodzaju przedmiotu wytrawianego. W niektórych przypadkach pożądane jest podtrzymywanie ruchu elektrolitu bez przerwy podczas zabiegu wytrawiania oraz w przerwach pomiędzy zabiegami poszczególnymi. W innych znów przypadkach poruszanie elektrolitu podczas wytrawiania nie jest konieczne. W tych przypadkach wystarczy poruszać elektrolit w przerwach pomiędzy okresami wytrawiania.

Powyższy warunek zastosowania środków do poruszania elektrolitu został uwzględniony przy opracowywaniu przykładu wykonania wynalazku niniejszego dającego się zastosować w praktyce. W szczególności warunek ten może spowodować zwężenie granic zastosowania nie przewodzących elektryczności przegródek do regulowania kierunku dróg, po których poruszają się jony w pobliżu anody.

W zamieszczonych poniżej ustępach opisanych jest w związku z rysunkiem kilka przykładów zastosowania w praktyce rozmaitych sposobów osiągania celów według wynalazku niniejszego.

Na rysunku przedstawione są urządzenia do wytrawiania elektrolitycznego płyt płaskich, przy czym fig. 1 przedstawia przekrój podłużny jednej odmiany tego urządzenia; fig. 2 — przekrój poprzeczny wzdłuż linii II — II na fig. 1; fig. 3 i 4 przedstawiają przekroje podłużne innych odmian urządzenia; fig. 5 — widok z końca katody urządzenia według fig. 4; fig. 6 — przekrój poprzeczny czwartej odmiany urządzenia; fig. 7 — przekrój poprzeczny wzdłuż linii VII — VII na fig. 6; fig. 8 i 9 przedstawiają odpowiednio w widoku z góry i przekroju podłużnym (wzdłuż linii IX — IX) odmienne rozmieszczenie przegródek, które można zastosować w urządzeniu według fig. 6 i 7; fig. 10 przedstawia przekrój podłużny piątej odmiany u-

urządzenia, a fig. 11 — przekrój poprzeczny wzdłuż linii XI — XI na fig. 10.

W urządzeniach przedstawionych na rysunku regulowanie drogi przepływu prądu przez elektrolit uskutecznia się zarówno przez nadawanie odpowiedniego kształtu katodzie i umieszczenie jej, jak i przez zastosowanie przegródek. Do podparcia brzegów płyt dogodnie jest użyć listewek ciągnących się w poprzek kąpeli elektrolitycznej, umieszczonych nieco tylko poniżej powierzchni elektrolitu i leżących pod przeciwległymi brzegami wytrawianej płyty. Dobrze jest też uczynić te podpórki przesuwными, aby można było je dostosowywać do płyt różnych rozmiarów.

Przy takim użyciu podpórek dogodnie jest wyzyskać również te podpórki jako przegródki do regulowania drogi przepływu prądu pomiędzy anodą i katodą. Przegródki te ciągną się ku dołowi od płyty wytrawianej ku katodzie i wywierają pewien wpływ na kierunek dróg prądu w pobliżu brzegów płyty. Skuteczność tych przegródek zależy w znacznym stopniu od tego, jak blisko dochodzą one do powierzchni katody.

We wszystkich trzech urządzeniach przedstawionych na fig. 1 — 5 wspólną cechą stanowi zbiornik 1 napełniony w dwóch trzecich elektrolitem aż do linii 2 i zaopatrzony w podpórki do podtrzymywania płyty wytrawianej 3 umieszczone tak, że płyta ta znajduje się tuż pod powierzchnią elektrolitu. Zbiornik jest również zaopatrzony w ułożony wzdłuż niego wał obrotowy 4 wyposażony w narzędzia służące do mieszania elektrolitu oraz do wywoływania krążenia elektrolitu w zbiorniku.

W urządzeniach przedstawionych na fig. 1 i 3 katoda jest osadzona na tych narzędziach mieszających i sama jest również takim narzędziem. Zbiornik jest wykonany z materiału izolacyjnego lub też wyłożony takim materiałem.

Jeżeli płyta 3 podlegająca wytrawieniu

jest wykonana z cynku, to zaleca się wszystkie części urządzenia zanurzone w elektrolicie wykonać bądź z cynku, bądź z materiału izolacyjnego. Również przy wytrawianiu innych metali jest rzeczą pożądaną, aby z elektrolitem nie stykał się żaden metal odmienny od tworzywa płyty wytrawianej.

Wzdłuż każdej ze ścianek bocznych zbiornika w pobliżu poziomu 2 powierzchni elektrolitu ciągną się pręty 5 oparte końcami na wspornikach 6. Dwa te pręty służą jako podpory i prowadnice dwóch listw 7, na których opierana jest płytka 3 podczas wytrawiania jej. Listwy te ciągną się w poprzek zbiornika na, praktycznie biorąc, całej jego szerokości i mogą być przesuwane po prętach 5 tak, aby można było rozstawić je w należytej odległości od siebie w celu dostosowania ich do rozmiarów płyty podlegającej wytrawianiu. W urządzeniach przedstawionych na rysunku obrabiane są stosunkowo małe płyty, tak iż każda jest znacznie większa od anody. Listwy 7 wystają ku dołowi tak, iż ich poziome krawędzie dolne znajdują się w niewielkiej odległości od górnej części katody. Wskutek tego listwy te stanowią skuteczne w działaniu przegrody zapobiegające nadmiernemu wytrawianiu brzegów płyty 3 spoczywającej na powierzchniach podporowych 8 listw 7.

Połączenie elektryczne z płytą 3 uzyskuje się za pomocą kontaktu 9, który składa się z krążka 10 z tegoż metalu, co i płyta 3, oraz pochwy 11 z materiału izolacyjnego tworzącej obsadę krążka 10 i końca kabla giętkiego 12. W powierzchni dolnej krążka 10 znajduje się wgłębienie. Skuteczne połączenie elektryczne osiąga się dzięki ciężarowi kontaktu 9, przy czym nie stosuje się żadnego połączenia mechanicznego pomiędzy kontaktami i płytą wytrawianą, tak iż kontakt 9 może być z łatwością podnoszony z płyty i w razie potrzeby

nakładany ponownie podczas wytrawiania płyty.

W urządzeniu przedstawionym na fig. 1 i 2 katoda posiada postać bębna dziurkowanego 13 osadzonego na wale 4 za pośrednictwem tarcz 14 z materiału izolacyjnego. Połączenie elektryczne bębna 13 z wałem 4 osiąga się za pomocą tarczy 15 zaopatrzonej w kołnierz i umieszczonej w pobliżu jednej z tarcz 14. Pozostałą część wału 4 znajdującą się w zbiorniku najlepiej jest zaopatrzyć w powłokę z materiału izolacyjnego.

Wał 4 jest osadzony w łożyskach umieszczonych w osłonach 16 i wystaje na zewnątrz swym prawym końcem, na którym osadzone jest koło pasowe 17, za pomocą którego wał ten jest napędzany. Prąd elektryczny jest doprowadzany do wału za pomocą pierścienia ślizgowego 18 osadzonego na nim oraz szczotki 19 połączonej z kablem 20. Katoda 13, dzięki swemu kształtowi walcowemu, jest bardziej zbliżona w płaszczyźnie rysunku do wytrawianej płyty niż do brzegów płyty. Zapewnia to równomierność wytrawienia płyty i zapobiega wszelkiemu nadmiernemu wytrawieniu jej części położonych po prawej i lewej stronie płaszczyzny rysunku (fig. 2). Są to brzegi płyty niezastłonięte przegrodami utworzonymi z listw 7. Przy takim wykonaniu urządzenia osiąga się bardzo znaczne zbliżenie do zupełnej równomierności wytrawienia całej powierzchni płyty, której rozmiary mogą przy tym wahać się w dość szerokich granicach.

Na każdym końcu bębna 13 umieszczony jest narząd obrotowy 21 wprawiający elektrolit w obieg. Wnętrze tego narządu łączy się z wnętrzem bębna za pomocą otworów 22 wykonanych w tarczy 14.

Każdy z tych narządów składa się z dwóch tarcz osadzonych na wale 4 i pierścienia umieszczonego pomiędzy tymi tarczami i posiadającego szereg otworów 23 wywierconych w nim w kierunku promieni.

Narządy te są wykonane z materiału izolacyjnego. Działanie tych narządów powodowane ruchem obrotowym wału 4 polega na zasysaniu elektrolitu przez otwory bębna 13 do jego wnętrza, a następnie przez otwory 22 do wnętrza narządów 21, z których elektrolit jest wyrzucany na zewnątrz przez otwory 23.

W celu zapobieżenia niepożądanemu poruszaniu powierzchni kąpieli i zapewnienia należytego krążenia elektrolitu główna (przeważna) część górnej powierzchni kąpieli jest oddzielona od jej części końcowych za pomocą przegródek 24, które ciągną się ku dołowi od górnych krawędzi zbiornika i sięgają nieco poniżej poziomu 2 powierzchni elektrolitu. Każdy więc narząd tłoczący 21 wytłacza elektrolit przez swą powierzchnię obwodową do przestrzeni mieszczącej się pomiędzy odpowiednią przegrodą 24 i ścianką zbiornika. Wąskie te komory najlepiej jest przykryć od góry, lecz zamknięcie to nie powinno być szczelne, aby gazy wywiązujące się w tej przestrzeni mogły uchodzić na zewnątrz.

W odmianie urządzenia przedstawionej na fig. 3 katoda jest również osadzona na wale tak, aby mogła obracać się i stanowiła część urządzenia do wywoływania krążenia elektrolitu. Jak i w odmianie przedstawionej na fig. 1, prąd elektryczny jest doprowadzany do katody za pośrednictwem wału 4, pierścienia ślizgowego 18, szczotki 19 i kabla 20. Katoda składa się z pewnej liczby pierścieni metalowych 25 umieszczonych naprzemian z pierścieniami 26 z materiału izolacyjnego. Dwa te zespoły pierścieni są utrzymywane pomiędzy tarczami końcowymi 27 za pomocą śrub 28 służących jednocześnie do doprowadzania prądu z wału 4 do pierścieni katody. W tej odmianie wykonania, jak i w odmianie według fig. 1, kształt walcowy katody prostopadłej w przekroju poprzecznym do jej osi podłużnej przyczynia się do należytego rozdziału gęstości prądu, płynącego pomię-

dzy anodą i katodą, w płaszczyznach prostopadłych do osi podłużnej wału 4.

W odmianie urządzenia przedstawionej na fig. 3 zastosowana jest ponadto podobna regulacja w płaszczyznach pionowych, równoległych do osi wału 4. Powodowane to jest tym, że średnice tarcz 25 zmniejszają się stopniowo w kierunku od środka katody ku jej końcom.

Wystające do góry części pierścieni 26 rozmieszczonych pomiędzy pierścieniami 25 katody służą jako przegródki również regulujące w pewnej mierze rozdział prądu.

Pierścienie 26 posiadają otworki 29 wywiercone w kierunku promieni, które jak to widać z fig. 3, służą do powodowania podczas obrotu wału 4 odpływu elektrolitu w kierunku promieni z wnętrza katody na zewnątrz. Elektrolit może dopływać do wnętrza pierścieni 25 i 26 otworami 30 wykonanymi w tarczach końcowych 27. W ten sposób może być wywoływane krążenie elektrolitu. Można również zastosować do tego celu urządzenie, podobne do uwidocznionego na fig. 1, przez dołączenie narządów tłoczących, np. narządów 21, do zewnętrznych powierzchni tarcz końcowych 27. W takim przypadku elektrolit dopływa do wnętrza katody przez otworki 29 i wypływa na zewnątrz przez otwory 23 narządów tłoczących 21, ponieważ narządy te posiadają średnicę większą od średnicy pierścieni 26.

W odmianie urządzenia przedstawionej na fig. 4 katoda jest nieruchoma i posiada postać kratownicy przestrzennej, utworzonej z prętów 31. Jak to uwidoczniono na fig. 5, pręty te posiadają kształt półkolistych pałaków o wystających na zewnątrz końcach osadzonych w listwach podporowych 32 pokrytych materiałem izolującym. Listwy 32 tworzą połączenie elektryczne z odizolowanymi przewodami elektrycznymi 33 umieszczonymi przy bocznych ściankach zbiornika. Kratownica jest oparta na

wspornikach 34 przymocowanych do ścianek zbiornika. W tym przypadku należyty rozdział prądu osiąga się nie tylko dzięki półkolistemu kształtowi pałaków, lecz i dzięki podziałowi katody na pręty oraz rozmieszczeniu tych prętów w różnych odstępach od siebie, mianowicie są one rozmieszczone bliżej siebie pośrodku katody niż przy jej końcach, jak to uwidoczniono wyraźnie na fig. 4. Mieszanie elektrolitu skutecznia się za pomocą bębna 35 osadzonego na wale 4 i zaopatrzonego w otworki 36 wywiercone w kierunku promieni oraz w otwory 37 w ściankach czołowych. W tym przypadku elektrolit wypływa z bębna na zewnątrz przez otworki w jego powierzchni obwodowej. Przez połączenie bębna 35 z dwoma narządami tłoczącymi 21 rozmieszczonymi tak, jak pokazano na fig. 1, można spowodować dopływ elektrolitu do wnętrza bębna 35 przez otworki jego powierzchni obwodowej i wypływ elektrolitu na zewnątrz poza narządy tłoczące, umieszczone w pobliżu ścianek zbiornika.

Na fig. 6 i 7 przedstawiona jest następna odmiana urządzenia, w której katoda jest płaską płytą umieszczoną równolegle do anody. Regulowanie stopnia wytrawiania rozmaitych części anody jest skuteczniejsze w tym przypadku tylko za pomocą przegródek. Katodę stanowi płyta dziurkowana 38 ciągnąca się w poprzek kąpieli elektrolitycznej i nieco pochylona względem płaszczyzny poziomej. Anoda 3 jest ustawiona pod takimże kątem do poziomu w odpowiedniej odległości od katody tuż pod poziomem 2 powierzchni elektrolitu w zbiorniku.

Pod katodą umieszczony jest bęben dziurkowany 39 z materiału izolacyjnego wyposażony na każdym końcu w narząd tłoczący 23 łączący się z wnętrzem bębna 39 za pomocą otworów 22. Górne części narządów tłoczących znajdują się w komorach oddzielonych od pozostałej części

zbiornika przegródkami 24. Osadzenie i napęd tego urządzenia do wywoływania krążenia elektrolitu są także same, jak przedstawiono na fig. 1.

W urządzeniu według fig. 6 i 7 przegródki 24 dochodzą ku dołowi aż do powierzchni katody 38. Pod urządzeniem mieszającym elektrolit, w pobliżu dna zbiornika, umieszczona jest dziurkowana płyta 40 z materiału izolacyjnego. Płyta ta służy jako sito, pod którym gromadzi się miałko rozdrobiony metal wytrawiany z anody i opadający na dno zbiornika. Materiał ten opada przez otworki płyty 40, która zabezpiecza go od działania urządzenia mieszającego elektrolit, dzięki czemu materiał ten gromadzi się pod płytą 40. Z tego miejsca materiał ten może być usuwany od czasu do czasu, gdy się go zbierze odpowiednio duża ilość.

Jeżeli do regulowania rozdziału prądu stosowane są tylko przegródki, to zadaniem tych przegródek jest pozbawienie możliwości działania całej powierzchni katody, z wyjątkiem tej części powierzchni katody, która znajduje się pod anodą i jest mniejsza od powierzchni anody, ze względu na przykrycie listwami podpierającymi wszystkich czterech jej brzegów.

W odmianie urządzenia według fig. 7 dwie takie przegródki tworzą listwy podporowe 41 i 42, z których jedna jest umieszczona przy jednej z podłużnych ścianek bocznych zbiornika, a druga — wzdłuż jednej granicy wolnej powierzchni elektrolitu. Przegródki te służą jednocześnie jako podpory anody posiadając w tym celu stopnie 43 i 44. Jedną z tych przegródek stanowi również listwa poprzeczna 45 dająca się przesuwac wzdłuż kąpieli elektrolitycznej; jednym końcem listwa ta jest osadzona na pręcie 46, a drugim — na stopniu 43 przegródki 41. Listwa poprzeczna 45 posiada stopień 47, który stanowi trzecią podporę anody 3. Czwartą przegródkę tworzy podłużna rama składająca się z ra-

mion poziomych 49 i 50 oraz pionowych ramion końcowych 51. Ramię 49 posiada postać listwy ułożonej na katodzie dziurkowanej 38 i zachodzącej na właściwą odległość na odpowiedni brzeg anody. Ramię 50 ślizga się jednym końcem po stopniu 44 przegródki 42, a drugim przesuwą się w otworze szczelinowym 61 listwy poprzecznej 45. Ramiona 49 i 50 ciągną się przez całą długość katody i są połączone ze sobą ramionami 51. Ramię 50 posiada na jednym boku wykładzinę gumową 52, w której wykonany jest rowek, w który wsuwany jest brzeg anody 3. Podczas przygotowania urządzenia do wytrawiania danej płyty przesuwne ramię 50 i listwa 45 są ustawiane w położenie właściwe tak, aby uchwyciły one płytę podlegającą wytrawianiu, która wtedy leży na stopniach 43, 44 i 47 i styka się z wykładziną gumową 52. Celem tej wykładziny jest zapewnienie należytego ujęcia tego brzegu płyty wytrawianej i zapobieżenia w ten sposób przechodzeniu do góry pęcherzyków gazu dookoła krawędzi płyty, co spowodowałoby nierównomierne wytrawienie płyty przy jej brzegach lub w pobliżu nich.

W miejscach, w których ramiona 49 i 50 przechodzą przez listwę poprzeczną 45, znajdują się otwory szczelinowe 61 i 62. Otwór 61 jest zamykany zasuwką 63. Zasuwka 63 posiada otwór odpowiadający wielkością ramieniu 50, które przesuwą się przez ten otwór swobodnie podczas swego ruchu w kierunku podłużnym, lecz pociągą za sobą zasuwkę 63 przesuwając się wzdłuż otworu szczelinowego 61. Zasuwka 63 styka się z powierzchnią listwy poprzecznej, sąsiadującą z otworem 61, za pomocą języczka 64, który posuwa się w rowku wystającej części zewnętrznej 65 listwy poprzecznej. Szczelina 61 i zasuwka 63 posiadają takie rozmiary, że gdy ramię 50 zostaje przesunięte na zewnątrz w celu dostosowania ramy do największego rozmiaru płyty wytrawianej, to zasuwka 63 za-

slania właśnie tę część otworu 61, która przylega do płyty. W ten sposób zapobiega się dopływowi prądu przez elektrolit do tylnej powierzchni płyty wytrawianej przez otwór szczelinowy 61.

Jest rzeczą jasną, że listwy podporowe 41 i 42 oraz listwa poprzeczna 45 zamykają z trzech stron przestrzeń mieszczącą się pomiędzy anodą i katodą. Czwarta strona pozostaje otwarta pomiędzy poziomymi ramionami 49 i 50. Umożliwia to przepływ elektrolitu przez tę przestrzeń pomiędzy anodą i katodą. Elektrolit dopływa do niej pomiędzy ramionami 49 i 50, spływa w dół przez otworki katody 38 i wpływa do wnętrza bębna dziurkowanego 39, z którego zostaje odprowadzony za pomocą narządów tłoczących 23 ku ściankom zbiornika, przy których elektrolit powraca na swe miejsce początkowe kończąc swój cykl krążenia. Nie ma potrzeby wytwarzania silniejszego prądu elektrolitu w przestrzeni mieszczącej się pomiędzy anodą i katodą. Jest tylko rzeczą niezbędną, aby prąd ten wystarczał do zapobieżenia wytwarzaniu się znaczniejszej różnicy pomiędzy temperaturą lub stężeniem elektrolitu w tej części kąpieli a temperaturą i stężeniem elektrolitu w pozostałych częściach kąpieli oraz wystarczał do usunięcia pęcherzyków gazu lub cząstek metalu, które mogłyby wydzielić się w tej przestrzeni.

Wystające do wewnątrz kąpieli części listw podporowych 41 i 42, część dolna listwy poprzecznej 45 oraz brzeg wewnętrzny ramienia 49 zasłaniają nieco katodę, tak iż część jej powierzchni znajdująca się bezpośrednio pod brzegami płyty wytrawianej nie pracuje. Z powodu konieczności pozostawienia wolnego przejścia pomiędzy ramionami 49 i 50 staje się rzeczą możliwą, że brzeg katody znajdujący się za ramieniem 49 weźmie w pewnych okolicznościach udział w elektrolizie, co spowoduje nadmierne wytrawienie brzegu anody w

pobliżu wykładziny gumowej 52. W celu zapobieżenia tej możliwości krawędź zewnętrzna ramienia 49 może być wyposażona w giętkie przedłużenie, np. listwę lub arkusz gumowy przykrywający część katody mieszczącą się pomiędzy ramieniem 49 i wyższą krawędzią katody. Takie giętkie przedłużenie jest uwidocznione na fig. 6 i 7 w postaci arkusza gumowego 53 przymocowanego do tylnej krawędzi ramienia 49 i do listewki 54 oraz zwisającego w dół w postaci pętli pomiędzy wyższą krawędzią katody 38 i listewką 54. Urządzenie takie umożliwia przesuwanie ramienia 49 nad katodą na odległość niezbędną do dopasowania urządzenia do rozmaitych rozmiarów płyt wytrawianych, z jednoczesnym zapewnieniem skutecznego zasłonięcia anody przy wszelkich położeniach katody od części katody znajdującej się za ramieniem 49.

Jest rzeczą jasną, że w urządzeniu według fig. 6 i 7 płytę wytrawianą trzeba zawsze umieszczać w jednym z rogów zbiornika. Może to być niewygodne w razie wytrawiania płytek małych, gdy umieszczenie płyty wytrawianej bardziej pośrodku zbiornika byłoby dogodniejsze dla obsługi urządzenia. W celu uniknięcia konieczności pracy w jednym z rogów zbiornika może być zastosowane urządzenie przedstawione na fig. 8 i 9. Urządzenie to posiada dwie listwy poprzeczne podobne do listw 45 uwidocznionych na fig. 6. Listwy te są oznaczone liczbami 55 i 56. Ich części dolne wystają do wewnątrz kąpieli i tworzą przegródki 57 i 58.

Ponad tymi częściami tworzącymi przegródki znajdują się stopnie 59 i 60, na których opiera się płyta wytrawiana. Dwie te listwy przesuwne współdziałają z przegródką nieruchomą 41 posiadającą stopień 43 również służący do podtrzymywania płyty wytrawianej.

Przegródka 41 jest przymocowana do ścianki zbiornika w położeniu przedstawio-

nym na fig. 7. Listwy przesuwne 55 i 56 są podparte na jednym końcu na stopniu 43, a na drugim końcu — za pomocą pręta 46. Dzięki temu mogą one być przesuwane wzdłuż zbiornika i ustawiane w dowolne położenie w celu dostosowania ich do rozmiarów płyt wytrawianych. Na fig. 9 płyta 3 jest przedstawiona w położeniu zajmowanym przez nią podczas wytrawiania. Na fig. 8 płyta ta została pominięta. Czwartą przegródkę stanowi rama podobna do ramy utworzonej z części 49, 50 i 51 i przedstawionej na fig. 6 i 7, z wyjątkiem tego, że dwa ramiona pionowe 51 są umieszczone na zewnętrznych końcach ramy w urządzeniu przedstawionym na fig. 8 i 9.

Wzdłuż krawędzi wewnętrznej ramienia 50 umieszczona jest wykładzina gumowa 52 tak samo, jak i w urządzeniu przedstawionym na fig. 6 i 7.

Podobnie jak w urządzeniu według fig. 6 i 7 listwy poprzeczne 55 i 56 posiadają otwory szczelinowe 61 i 62 zaopatrzone w zasuwki 63; przez otwory te przesunięte są ramiona 50 i 49 ramy. Inną odmianą urządzenia, w której katodę stanowi płaska płyta umieszczona równolegle do anody, jest przedstawiona na fig. 10 i 11. W urządzeniu tym jedną z przegródek stanowi giętka arkusz wykonany w postaci taśmy okrężnej posuwającej się po dwóch wałkach prowadniczych; drugą przegródkę stanowi ustawiona pionowo listwa, ciągnąca się przez całą szerokość katody i dająca się przesuwac prostopadle do krawędzi wzmiankowanej poprzednio przegródki. Urządzenie to umieszczone jest jako całość na ramie z twardego drzewa umieszczonej wewnątrz zbiornika 1, lecz nie przymocowanej do jego ścianek, tak iż zawartość zbiornika może być wyjęta z niego w całości w razie potrzeby. Ułatwia to wykonanie zbiornika z materiału izolacyjnego. Zbiornik ten może być wykonany np. z porcelany.

Główne części składowe wzmiankowanej ramy stanowią słupki pionowe 66, na

których umieszczone są dwie beleczki boczne 67 połączone ze sobą beleczką poprzeczną 68.

Katoda posiada postać płaskiej, niedziurkowanej płyty 69 umieszczonej pomiędzy beleczkami bocznymi 67. Na katodzie leży krata 70. Kratę tę stanowi posiadająca otwory płyta z materiału izolacyjnego ułożona na górnej powierzchni katody i dająca się przesuwac po tej powierzchni w tył lub naprzód za pomocą dźwigni 71 osadzonej na czopie 72 umieszczonym w jednej z beleczek 67. Dzięki temu ruchowi zwrotnemu za pomocą kraty tej można oczyszczać górną powierzchnię katody od osadu luźnego materiału wytrawianego lub innych substancji. Wystarczy tylko poruszać kratą od czasu do czasu, aby zapobiec tworzeniu się zbyt dużego osadu. W pobliżu każdego końca beleczek bocznych 67 osadzone są w łożyskach umieszczonych na beleczkach dwa wałki 73 opasane gumową taśmą okrężną 74, której tok górny posuwa się po kracie 70. Ruch taśmy jest powodowany ślimakiem i ślimacznicą sprzężonymi (fig. 10) z prawym wałkiem 73 i obracanymi za pomocą ręczki 75 osadzonej na wałku pionowym. Taśma 74 składa się z dwóch zasadniczo równych sobie części, z których jedna, uwidoczniiona w lewej części fig. 10, ciągnie się przez całą szerokość katody, tworząc nieprzerwane pokrycie tej części katody, na której leży. Drugą część taśmy tworzą dwie wąskie wstęgi, po jednej z każdego boku taśmy głównej. Wstęgi te przykrywają tylko brzegi katody. Do górnej powierzchni głównej części taśmy przymocowana jest listewka usztywniająca 76, która może być wykonana z gumy twardej. Tuż za listewką usztywniającą, w pobliżu jednego z brzegów taśmy, umieszczony jest na taśmie trzpień pionowy 77. Pomiedzy beleczkami bocznymi 67 umieszczona jest przegródka poprzeczna 78, znajdująca się na fig. 10 w pobliżu prawego końca katody i posiadająca występ

79 o pochylej powierzchni wyposażony w górnej części w stopień. Na stopniu tym leży jeden brzeg płyty 3 podlegającej wytrawieniu. Występ 79 służy również jako przegródka i przykrywa brzeg katody na pożądaną głębokość. Część górna przegródki poprzecznej 78, która wystaje ponad poziom 2 powierzchni elektrolitu, zasłania przylegającą do niej krawędź płyty 3 i jej tylną powierzchnię od dopływu prądu elektrycznego.

Przy drugiej krawędzi płyty przegródkę tworzy taśma 74 oraz jej listwa usztywniająca 76. Taśmę tę przesuwają za pomocą rączki 75 tak długo, aż trzpień 77 zetknie się z krawędzią płyty 3. Dwie pozostałe krawędzie płyty są podparte i zasłonięte tak, jak przedstawiono na fig. 11. Po jednej stronie płyty na beleczkach bocznych 67 umocowana jest przegródka 80, wystająca ku przodowi na pożądaną odległość swą krawędzią dolną i wyposażona w swej górnej części w stopień, na którym opiera się płyta 3. Po drugiej stronie płyty znajduje się przegródka przesuwna 81, która również posiada wystającą dolną krawędź i stopień, na którym spoczywa płyta 3. Przegródka ta może być przesuwana po katodzie, ponieważ jest osadzona jednym końcem na pręcie 82, a drugim końcem opiera się na stopniu występu 79.

Na fig. 10 i 11 nie uwidoczniono żadnego urządzenia do mieszania elektrolitu. Urządzenie takie może być jednak umieszczone w razie potrzeby w dolnej części zbiornika lub przy jego końcach.

Zastosowanie kraty oczyszczającej 70 zastępuje w pewnej mierze zastosowanie specjalnego urządzenia do mieszania elektrolitu.

Anoda i katoda, uwidocznione na fig. 10 i 11, mogą być pochylone względem poziomu pod niewielkim kątem (1 : 15). Jak i w odmianie urządzenia przedstawionej na fig. 6 i 7 pochYLENIE to sprzyja w tym przypadku ruchowi pęcherzyków gazu i

cząstek ciał stałych w poprzek powierzchni anody. Pochylenie powyższe łatwo jest osiągnąć przez podniesienie jednego boku lub jednego końca ramy przez nadanie większej długości odpowiednim pionowym słupkom podporowym.

Jest wogóle rzeczą korzystną wykonać z gumy każdą z powierzchni, na krawędzi której spoczywa płyta anodowa, aby wytworzyć sprężyste podpory zapewniające należyte zetknięcie się płyty z podporami i zapobiec gromadzeniu się w tych miejscach pęcherzyków gazu lub cząstek ciał stałych.

Przykłady uwidocznione na rysunku i opisane powyżej wyjaśniają, w jaki sposób może być zmieniane i urozmaicane przewodnictwo elektrolitu na poszczególnych równoległych drogach prądu pomiędzy anodą i katodą. W sposobie, przy którym odległości pomiędzy poszczególnymi punktami anody i katody są różne, różnaitość tę można osiągnąć przez wyposażenie katody w powierzchnię krzywą i odchylającą się w kierunku od środka ku jej bokom.

Na fig. 1, 2 i 4 katoda jest wygięta w jednej tylko płaszczyźnie. Na fig. 3 katoda jest wygięta w dwóch prostopadłych od siebie płaszczyznach, przy czym krzywizna w jednej z nich jest spowodowana walcową postacią pierścieni katodowych, a w drugiej — różnicą w średnicy tych pierścieni. Na figurach tych uwidocznione zostały katody o najprostszych kształtach walcowych. Jeżeli taka prosta postać nie wystarcza do osiągnięcia pożądanego rozdziału prądu, to można jej działanie spotęgować za pomocą nieruchomych części metalowych, umieszczonych po obydwóch stronach walcowego kadłuba katody. W tym celu np. pałaki 31 uwidocznione na fig. 5 mogą posiadać przedłużenia boczne, wygięte w odpowiedni sposób. Przerwanie jednolitości powierzchni katody bądź przez podzielenie jej na kilka oddzielnych części, jak na fig. 3 i 4, bądź też przez wyko-

nanie w niej otworów, jak na fig. 1, wykazuje nie tylko zalety opisane powyżej w związku z wymienionymi figurami, lecz posiada ponadto tę zaletę, że samorzutnie przyczynia się do zapobieżenia zagęszczaniu się prądu w pewnych miejscach anody.

Zastosowanie kraty według fig. 10 i 11 daje podobne wyniki. Zamiast kojarzenia ze sobą przesuwnej taśmy i przesuwnej przegródki pionowej, uwidocznionych na fig. 10 i 11, pożądane zasłonięcie częściowe katody może być uskuteczniane, gdy chodzi o dwa brzegi takiej zasłony, za pomocą dwóch giętkich wstęg umieszczonych pod prostym kątem do siebie i podobnych do wstęg uwidocznionych na fig. 10 i 11.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytrawiania elektrolitycznego, znamienno tym, że gęstość prądu w poszczególnych miejscach powierzchni anody reguluje się przez regulowanie przewodnictwa poszczególnych dróg równoległych, którymi może przepływać prąd od anody do katody, tak iż przewodnictwo to posiada rozmaite wartości w rozmaitych punktach całego przekroju poprzecznego drogi przepływu prądu, przy czym to regulowanie przewodnictwa uskutecznia się przez odpowiednie kształtowanie i rozmieszczanie części urządzenia, np. anody, katody i przegródek lub niektórych z tych części.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienno tym, że przewodnictwo poszczególnych równoległych dróg przepływu prądu pomiędzy anodą i katodą zmienia się za pomocą zmiany długości tych dróg z nadaniem tej długości rozmaitej wielkości w poszczególnych punktach łącznego przekroju poprzecznego wszystkich tych dróg.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienno tym, że długość i kształt poszczególnych dróg przepływu prądu reguluje się przez umieszczenie nieprzewodzących prądu przegródek w przestrzeni między anodą

i katodą lub też w pobliżu tej przestrzeni, przy czym najlepiej jest umieścić te przegródki tak, aby stykały się one z powierzchnią płyty wytrawianej lub z powierzchnią katody względnie z obydwoma tymi powierzchniami.

4. Sposób według zastrz. 1, znamienno tym, że regulowanie przewodnictwa poszczególnych równoległych dróg przepływu prądu uskutecznia się przez zmianę czynnych powierzchni przekroju poprzecznego tych dróg w poszczególnych punktach łącznego przekroju poprzecznego wszystkich tych dróg.

5. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 i 2 posiadające anodę w postaci płaskiej płyty, znamienne tym, że katoda posiada kształt wygięty w swym zarysie ogólnym tak, iż jest ona zbliżona bardziej do środkowej części powierzchni anody niż do jej brzegów, przy czym katoda jest wygięta bądź w jednej płaszczyźnie, prostopadłej do powierzchni płyty wytrawianej (anody), bądź w dwóch takich prostopadłych do siebie płaszczyznach.

6. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że katoda posiada postać wygiętej kraty przestrzennej, przy czym po stronie katody przeciwległej anodzie umieszczone jest mieszadło.

7. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że katoda posiada postać walca dziurkowanego, który posiada bądź kształt cylindryczny, bądź też zwęża się ku jednemu z końców, i jest osadzony tak, iż może obracać się i służyć jako narząd mieszający elektrolit.

8. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 i 4, znamienne tym, że katoda jest podzielona na części rozmieszczone w pewnej odległości od siebie, które bądź posiadają różne rozmiary, bądź też posiadają podobne rozmiary, lecz są różnie rozmieszczone w różnych częściach katody.

9. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 i 3, w którym powierzchnia katody jest równoległa do powierzchni anody, znamienne tym, że przegródki umieszczone na katodzie są rozmieszczone tak, iż czynna powierzchnia katody zarówno na szerokość, jak i na długość, jest mniejsza od powierzchni anody, przy czym ta czynna powierzchnia katody jest umieszczona współśrodkowo (naprzeciw środka) z wytrawianą płytą.

10. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 i 3, znamienne tym, że przegródki stanowią podpórki, podtrzymujące anodę i ciągnące się od powierzchni anody w kierunku powierzchni katody.

11. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 i 3, znamienne tym, że jedna z przegródek jest zaopatrzona w giętki arkusz blachy, który może być nasuwany na powierzchnię katody na pożądaną szerokość.

British Insulated
Cables Limited.
The S. D. Syndicate Limited.
Ernest Gordon Hartel.
Francis Joseph Brislee.
Reginald Blackburn.
Zastępca: Inż. M. Brokman,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

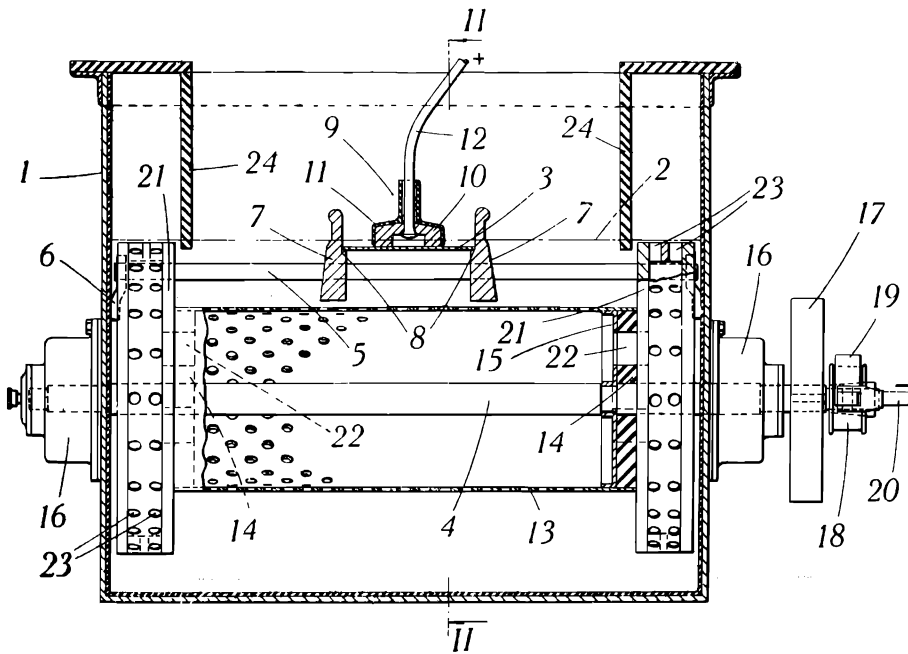


Fig. 2.

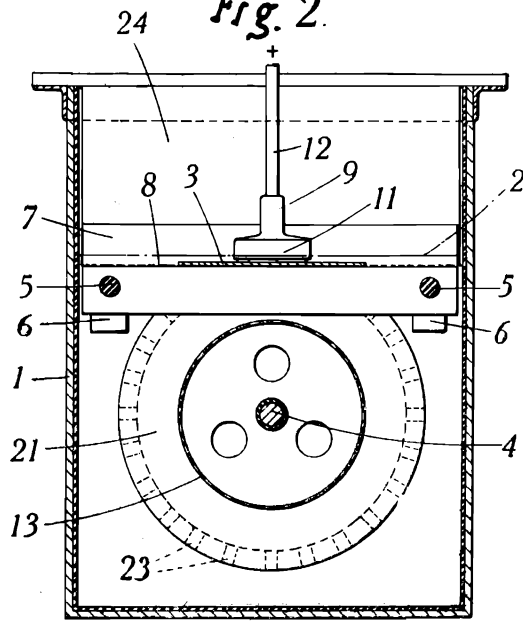


Fig. 5.

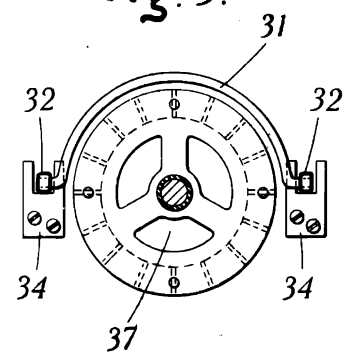


Fig. 3.

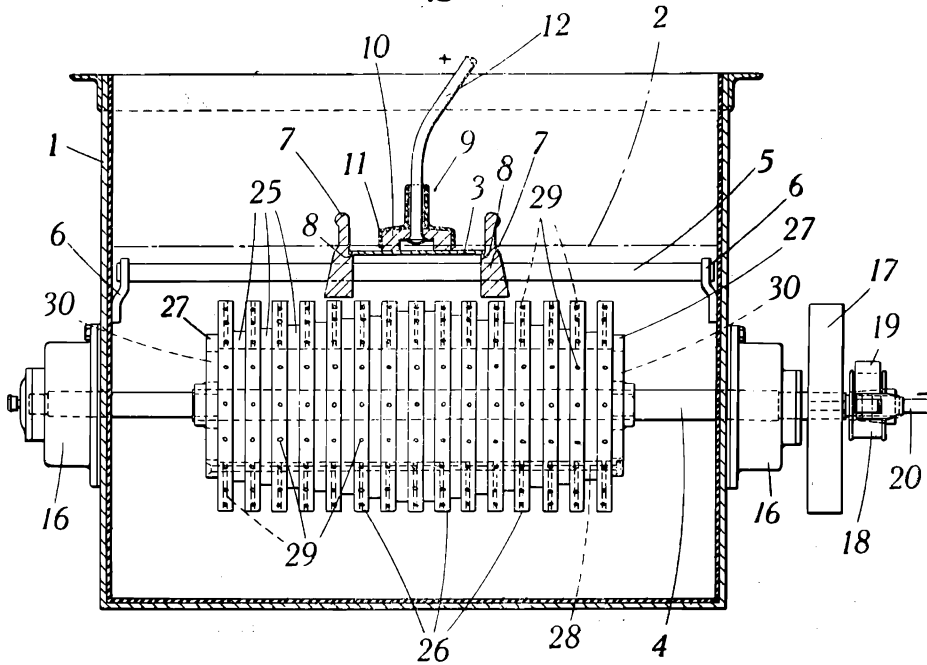


Fig. 4.

