

URZĄD PATENTOWY



B01k 3/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 12225.

Kl. 12 h 1.

Jacob Emil Noeggerath
(Berlin, Niemcy).

Przyrząd elektrolityczny.

Zgłoszono 20 grudnia 1927 r.
Udzielono 16 czerwca 1930 r.
Pierwszeństwo: 21 grudnia 1926 r. (Niemcy).

Niniejszy wynalazek dotyczy przyrządów elektrolitycznych, zwłaszcza do rozkładu wody i innych cieczy lub roztworów zapomocą prądu elektrycznego. Celem wynalazku jest w szczególności otrzymywanie wodoru i tlenu pod wysokim ciśnieniem (100 atm i więcej), aczkolwiek przyrząd ten może służyć do elektrolizy bez ciśnienia.

Przyrządy do elektrolitycznego rozkładu wody, w których otrzymuje się gazy pod ciśnieniem, np. wodór i tlen, są już znane. W znanych przyrządach elektrody umieszczone są również częściowo równolegle, ewentualnie oddzielone przegrodami, i znajdują się w naczyniach wytrzymałych na ciśnienie. Elektrody i przegro-

dy są w tych przyrządach częściowo otoczone gazem, wskutek czego uszczelnienie ich jest bardzo trudne. W innych przyrządach elektrody jednoimienne są grupowane razem, przyczem elektrody dodatnie są ustawione naprzeciw elektrod ujemnych. Przyrząd według wynalazku ma kształt cylindryczny, a w jego wnętrzu są rozmieszczone naprzemian grupy elektrod dodatnich i ujemnych, przyczem grupy elektrod nie są otoczone bezpośrednio sprężonym gazem, lecz elektrolitem, np. wodą, lub znajdują się w osłonie, którą może być częściowo lub całkowicie samo naczynie. Pomiedzy dwoma elektrodami znajdują się stałe lub podatne przegrody, równoległe do elektrod. Grupy elektrod umie-

szczone są najlepiej współosiowo lub równoległe do osi naczynia wytrzymałego na wysokie ciśnienie.

Naczynie jest wypełnione całkowicie elektrolitem, a gazy lub inne produkty rozkładu prowadzi się wewnątrz naczynia oddzielnymi przewodami, które mogą być częściowo wypełnione elektrolitem. Wspomniane przewody do gazu skierowane są prostopadle lub pod pewnym kątem do poziomu. W celu zapewnienia dostatecznego odpływu ciepła wprawia się elektrolit w stały ruch okrężny w ten sposób, że elektrolit wypływa na jednym końcu z naczynia do zewnętrznych przewodów, chłodzonych w dowolny sposób, a na drugim końcu wpływa zpowrotem do naczynia.

Jeżeli ogniwa utworzone z poszczególnych elektrod jednoimiennych względnie kilka naczyń zawierających grupy elektrod, połączy się szeregowo, należy wewnętrzną ścianę naczynia wytrzymałego na ciśnienie izolować od elektrolitu naprzeciw większego obwodu zespołu elektrod. Wystarcza też osłona izolacyjna otaczająca grupy elektrod, umieszczona w pewnym odstępnie od wewnętrznej ściany naczynia.

Okazało się bardzo korzystnym ustawić elektrody, względnie ich powierzchnie czynne, pod pewnym kątem względem prostopadłej osi naczynia i odprowadzać np. gazy — jak tlen i wodór — także w kierunku prostopadłym. Korzystny jest układ grupy elektrod, których osie są równoległe do siebie, względnie do osi naczynia. Najlepiej używać elektrody w kształcie lejków, lub wydrążonych stożków ściętych, ustawionych współosiowo jeden nad drugim w naczyniu o pionowej osi, przy czym ustawia się naprzemian elektrody dodatnie i ujemne, przedzielając je lejkowatymi przegrodami. Elektrody lub przegrody, względnie jedne i drugie mogą być zaopatrzone w żebra, albo mogą być faliste, przy czym żebra, fale lub podobne wy-

stępy biegną w kierunku prądu gazów i podpierają przegrody. Jeżeli przegrody są gładkie, albo gdy nie ma wcale przegród, to droga oporu w elektrolicie jest krótka i gazy wznoszą się łatwo wzdłuż żeber lub fal elektrod. Pomiedzy elektrody i sąsiadujące z nimi przegrody można włączać kraty, taśmy lub podobne części, zabezpieczające odpowiednią odległość elektrod od przegród.

Produkty rozkładu (gazy lub składniki) odprowadza się wszystkie w pobliżu osi, albo w pobliżu obwodu grup elektrod. Ostatni sposób wskazany jest zwłaszcza w tym przypadku, gdy lejkowate elektrody są odwrócone do góry szerszymi końcami. Wzajemne położenie elektrod i przegród jest zabezpieczone zapomocą pierścieniowych wkładek z materiału izolacyjnego, zaopatrzonych w otwory, które się nakrywają i tworzą w ten sposób kanały odpływowe dla gazów, względnie kanały przepływowe dla elektrolitu.

Zamiast przegród pomiędzy elektrodami, lub oprócz tych przegród, można zastosować środki wyrównywujące ciśnienie, wykonane w postaci ruchomych ścian (tłok, błona, i podobne części), które mogą być całe lub częściowo ruchome i sprężyste, oraz mogą mieć dowolny kształt.

Elektrody równoległe mają taki kształt i są tak rozmieszczone, że ich dolne części są więcej zbliżone do siebie niż górne, czyli, że przy użyciu elektrod lejkowatych kąt wierzchołkowy dolnych lejków jest większy od kąta wierzchołkowego górnych lejków.

Elektrody i przegrody połączone są zapomocą części rozporowych w konstrukcyjne jednostki lub grupy, przy czym końcowe elektrody takich grup mają większy elektryczny przekrój i wytrzymałość mechaniczną jak inne elektrody i służą równocześnie jako nakrywy dla swych grup. Wspomniane grupy elektrod są przymocowane do pokrywy naczynia, np. zapomocą

końcowej elektrody, przyczem są połączone z nią także elektrycznie i mogą być wyjmowane z naczynia wraz z pokrywą.

Ponieważ naczynie powinno być bardzo długie w kierunku osiowym, przyczem długość ta zmienia się pod wpływem ciepła i ciśnienia, więc w naczyniu umieszcza się rozciągliwy przewód doprowadzający prąd, np. przewód skręcony w kształcie linii śrubowej.

Gdy przyrządy są połączone szeregowo i zasilane prądem o większym napięciu, to elektrody poszczególnych grup (lub

wszystkich) w każdym naczyniu, powinny mieć między sobą taki sam potencjał, względnie powinny mieć taki sam potencjał, jak samo naczynie, natomiast biegun przeciwny powinien się znajdować na elektrodzie najbliższej środka grupy, względnie naczynia.

Przyrząd działa dobrze i zajmuje możliwie mało miejsca, jeżeli całkowity przekrój komór, przewodów i t. d., w których gaz wznosi się w elektrolizie z n ogniw, odpowiada jednemu z niżej podanych wzorów:

q mniejsze od $k.k_2.n.J$. (gdzie $k = 0,001 - 0,01$)

q mniejsze od $\frac{k_1.k_2.n.J}{p}$ (gdzie $k_1 = 0,1 - 1$).

W tych wzorach oznacza litera q przekrój w cm^2 wewnętrznej przestrzeni wypełnionej elektrolitem, np. kanałów, któremi gaz wznosi się w elektrolizie; litera k_2 —stosunek ilości elektrolitu do objętości tlenu wytworzonego zapomocą 1 ampera pod ciśnieniem atmosferycznym (więc dla tlenu $k_2 = 1$, dla wodoru $k_2 = 2$); litera p — normalne ciśnienie robocze, więc np. najwyższe ciśnienie, przy którym przyrząd zwykle pracuje, lub ciśnienie częściowe, które następuje podczas zwykłej pracy przyrządu; n ilość ogniw zasilających przyrząd; litera J — ilość amperów zużywanych na każde ogniwo w czasie zwykłej pracy.

Powyższe wzory mogą się odnosić do najwyższej znajdującego się przekroju przyrządu, lub do całego przekroju w dowolnej wysokości. Dobrze jest gdy całkowite przekroje kanałów łączących ogniwa i doprowadzających gazy powiększają się stopniowo zdołu do góry tak, że na dole oszczędza się na przestrzeni, co jest dlatego możliwe, gdyż na dole jest mniej baniek gazowych.

Na rysunku przedstawiono kilka przykładów wykonania przyrządu w myśl ni-

niejszego wynalazku. Fig. 1 przedstawia w przekroju osiowym wysokie cylindryczne naczynie na wysokie ciśnienie z lejkowatymi elektrodami i przegrodami, umieszczonymi szerszymi otworami ku dołowi. Fig. 2 i 3 przedstawiają przekroje poprzeczne na różnej wysokości. Fig. 4 przedstawia w większej skali sąsiadujące elektrody i przegrody w przekroju poprzecznym, fig. 5 — inne wykonanie przyrządu z poziomym zbiornikiem, przyczem elektrody są umieszczone pionowo obok siebie i oddzielone przegrodami; fig. 6 — przyrząd ze zbiornikiem pionowym, przyczem elektrody i przegrody są umieszczone pochyło ponad sobą; fig. 7 — układ kilku zbiorników wykonanych według fig. 6, przyczem zbiorniki są rozmieszczone pochyło, a elektrody pionowo; fig. 8 — jedną z elektrod w widoku perspektywicznym; fig. 9 i 10 przedstawiają układ dwóch nachylnych do siebie grup równoległych elektrod i przegród, umieszczonych w pochyłym zbiorniku cylindrycznym; fig. 11 — inne wykonanie układu lejkowatych elektrod i przegród, umieszczonych ponad sobą, przyczem zbiornik składa się z pierścieni; fig. 12 — odmianę przyrządu przedstawio-

nego na fig. 11; fig. 13 i 14 przedstawiają schematy połączeń dla przyrządów wykonanych w myśl niniejszego wynalazku; fig. 15 przedstawia przyrząd w przekroju osiowym, podobny do przyrządu przedstawionego na fig. 1, tylko że lejkowate elektrody i przegrody są skierowane szerszymi otworami w górę.

Zbiornik 1, odporny na wysokie ciśnienie (fig. 1 — 4), składa się z długiej rury stalowej o grubych ścianach, zamkniętej u dołu, której średnica w stosunku do długości może być np. 1 : 10. Stożkowa nakrywa 2 jest przymocowana do zbiornika 1 za pomocą mocnych śrub 80. Zbiornik jest zupełnie wypełniony elektrolitem, np. wodą. W środku nakrywy 2 znajduje się otwór, w którym jest osadzona rura 4 z zewnętrznym kołnierzem 3 na górnym końcu, zaopatrzona w zawór zwrotny 5; do dolnego końca rury 4 jest przymocowana górna elektroda 6, której górna część ma kształt kopuły 6a z otworem. Pomiedzy tą kopułą i lejkowatą częścią elektrody 6 znajdują się odsadki do wewnętrznych ciąg 7. Przez zewnętrzne kołnierze elektrod przechodzą zewnętrzne ciągi 8. Dolne końce zewnętrznych ciąg przechodzą przez zewnętrzny kołnierz najniższej elektrody 9, zaopatrzonej w siodełko do dolnych końców wewnętrznych ciąg 7. Pomiedzy krańcowymi elektrodami 6 i 9 znajduje się wielka ilość elektrod pośrednich 81, 82 i przegród 83, przyczem elektrody dodatnie są ułożone naprzemian z elektrodami ujemnymi, a pomiedzy dwoma sąsiednimi elektrodami znajduje się przegroda, również lejkowata. Każda elektroda tworzy z każdą sąsiednią przegrodą pół ogniwa. Wszystkie elektrody i przegrody są zaopatrzone w zewnętrzne kołnierze, przez które przechodzą zewnętrzne ciągi 8, przyczem kołnierze są izolowane od siebie zapomocą pierścieni 10. Górne części elektrod i przegród mają kształt płaskich stożków 11, przez których zewnętrzne brzegi prze-

chodzą wewnętrzne ciągi 7. Pomiedzy płaskimi częściami stożkowymi elektrod i przegród znajdują się odpowiednio ukształtowane płyty izolacyjne 12, zaopatrzone w otwory 13 i 14, pokrywające się z otworami odpowiednich części elektrod i przegród. Otwory 13 i 14 tworzą pionowe kanały 13 i 14, których średnica jest mniejsza u dołu niż u góry.

Półogniwa pomiedzy elektrodami i sąsiednimi przegrodami są wypełnione elektrolitem i w nich wznoszą się gazy w postaci baniek, wytworzone z elektrolitu zapomocą prądu elektrycznego. Półogniwa połączone są z pionowymi kanałami 13, 14 zapomocą poziomych otworów 15 i 16, przyczem półogniwa ujemne, w których wytwarza się np. wodór, są połączone z szerszymi kanałami 13, a półogniwa dodatnie, w których wytwarza się np. tlen, są połączone z węższymi kanałami 14 (fig. 3). Zewnętrzne kołnierze elektrod i przegród mają również pokrywające się otwory, tworzące pionowe kanały 17, które są również połączone naprzemian z dodatnimi, względnie z ujemnymi półogniwami zapomocą otworów 17, 19 (fig. 3).

Prócz mocnych elektrod końcowych 6 i 9 znajduje się w środku mocna elektroda 20 o większym przekroju elektrycznym. Wszystkie elektrody są zawieszane na górnej elektrodzie 6 zapomocą ciąg 7, 8 tak, że można je wyjmować z naczynia 1, podnosząc elektrodę 6. Ciągi wewnętrzne i zewnętrzne są połączone elektrycznie z końcowymi elektrodami 6, 9 i izolowane od innych elektrod.

Prąd doprowadza się do elektrod zapomocą przewodu 21, przechodzącego przez środek i kończącego się w środkowej elektrodzie 20. Dolna część przewodu ma kształt linii śrubowej 22 i jest połączona ze stożkową nasadą 23, przyciskaną zapomocą stożkowej nakrętki 24 do cylindrycznej nasady 25 wchodzącej do wnętrza sprężyny 22. Sprężyna i pręt 21 doprowa-

dzający prąd są otoczone płaszczem izolacyjnym 26, którego cylindryczna część może się swobodnie przesuwac pomiędzy podwójnymi ścianami zewnętrznego płaszcza izolacyjnego 27 umieszczonego na dnie zbiornika 1.

Elektrody i przegrody mogą być u góry więcej od siebie oddalone, niż u dołu (fig. 1).

Do kołnierza 3 doprowadza się prąd, który przepływa przez górną elektrodę 6, elektrody pośrednie i półogniwa do środkowej elektrody 20, a stąd odpływa przewodem 21. Inne odgałęzienie prądu przepływa od górnej elektrody 6 przez zewnętrzne ciągi 8 do dolnej elektrody 9, poczem przepływając przez pośrednie elektrody i półogniwa do elektrody środkowej 20 odpływa również przewodem 21.

Jeżeli górna elektroda 6 jest np. elektrodą ujemną, to pomiędzy nią i sąsiednią przegrodą 83 wywiązuje się np. wodór, natomiast między tą samą przegrodą 83 i sąsiednią elektrodą dodatnią 81 wywiązuje się np. tlen. Tlen wpływa w węższe kanały 14, podczas gdy wodór wpływa w szersze kanały 13. Kanały 14 do tlenu są zamknięte u góry od kopuły 6a górnej elektrody 6, natomiast kanały 13 do wodoru są u góry otwarte (fig. 2). Tlen wypływa z kanałów 14 rurą 4 i przez zawór zwrotny 5, wodór natomiast wpływa do pierścieniowej przestrzeni 31, otaczającej kopułę 6a elektrody 6 przez otwory 32, oraz przez zawór zwrotny 33 w nakrywie 2. Gazy doprowadza się do zbiorników (wysokiego ciśnienia) albo na miejsce użycia.

Wspomniano już, że elektrolit, np. woda, stale krąży w przyrządzie, a przez dodatnie i ujemne ogniwa przepływają oddzielne strumienie elektrolitu. Elektrolit wypełniający ogniwa dodatnie wpływa do naczynia 1 na dole przewodu 34, przepływa kanałami utworzonymi przez otwory w zewnętrznych kołnierzach elektrod i przegrod do ogniw dodatnich, poczem przez

otwory 16 części izolacyjnych 12 wpływa do kanałów 14 do tlenu. Po osiągnięciu rury 4 wypływa elektrolit szczelinami 35, przepływa przez zewnętrzny przewód 35a i wraca do zbiornika 1 w pobliżu dna. Elektrolit dla ujemnych półogniw wpływa do naczynia 1 z przewodu 36, wznosi się pomiędzy dolną elektrodą 9 i płaszczem izolacyjnym 27 do kanałów 13 dla wodoru, połączonych zapomocą otworów 37 z przestrzeniami otaczającymi płaszcz izolacyjny, poczem wpływa do przestrzeni pierścieniowej 31, otaczającej kopułę 6a górnej elektrody 6, opływa płaszcz izolacyjny 38 otaczający elektrody, przepływa przez otwory 39 do otworu 32 nakrywy i wraca przez zewnętrzny przewód 36 do naczynia 1 w pobliżu jego dna. Otwory 39 znajdują się w pierścieniach 41, 42, otaczających górną i dolną część górnej elektrody 6 i przylegających z zewnątrz do krawędzi do dzwona 46. Pomiędzy zewnątrz krawędziami pierścieni 41, 42 i dzwonem 46 jest napięta stożkowa błona 43, wykonana np. z gumy. Podczas gdy elektrolit z ujemnych ogniw krąży pomiędzy górną elektrodą 6 i błoną 43 przez otwory 39, to elektrolit z dodatnich ogniw przepływa z przewodu 35a przez otwór 47 do przestrzeni pomiędzy błoną 43 i dzwonem 46 tak, że na błonę działa z jednej strony ciśnienie wodoru wznoszącego się w elektrolicie, a z drugiej strony ciśnienie tlenu. Błona 43, stanowiąca zasadniczą część przyrządu wykonanego w myśl wynalazku, wyrównuje ciśnienie, przechylając się w jedną lub w drugą stronę zależnie od różnicy ciśnień. Błona ta spełnia ważne zadanie wszędzie tam, gdzie wytwarza się pod ciśnieniem różne gazy, niezależnie od tego, czy pomiędzy elektrodami są wogóle przegrody i czy te ostatnie są sztywne lub podatne.

Błona może być również umieszczona na drodze elektrolitu lub gazu, co będzie bliżej objaśnione w opisie przyrządu we-

dług fig. 15. Zamiast błony można zastosować inne podatne narządy, np. tłoki lub podobne części.

Na fig. 4 przedstawione są elektrolity faliste oddzielone od siebie zapomocą gładkich przegród.

Na fig. 5 przedstawiony jest poziomy zbiornik cylindryczny 51 z nakrywami 52 i elektrodami 53, 54, które są oddzielone przegradami 55. W górnej części zbiornika znajdują się kanały 56 i 57 do odprowadzania gazów powstających w różnoimennych ogniwach. Elektrolit wypełnia najlepiej cały zbiornik, wspomniane kanały, oraz naczynia 58, 59, znajdujące się na zbiorniku. Prąd elektryczny dopływa względnie odpływa przewodami 60 i 61.

Na fig. 6 przedstawiono pionowy zbiornik 62 z nakrywą 63, przyczem elektrody 64 i 65 są umieszczone pochyło do osi zbiornika. Pomiedzy elektrodami znajdują się przegrody 66. Prąd elektryczny wpływa w miejscu 67, a wypływa w miejscu 68, podczas gdy gazy przepływają kanałami 69, 70.

Połączenie dwóch takich zbiorników przedstawia fig. 7, mianowicie dwa naczynia 71 są połączone ze zbiornikiem 72 i są tak nachylone, że elektrody 73, 74, oraz przegrody 75 zajmują położenie pionowe.

Na fig. 9 i 10 przedstawiono cylindryczny zbiornik 76 z dwiema grupami elektrod i przegród 77, 78, przymocowanych do środkowej ściany 84. Zbiornik 76 jest nieznacznie pochylony (fig. 10).

W wykonaniu według fig. 11 zbiornik pionowy składa się z pierścieni 85, pomiędzy którymi są umieszczone pierścienie uszczelniające 86. Poszczególne pierścienie są połączone zapomocą cięg 89, które przechodzą przez kołnierze nakryw 88 i pierścienie pośrednie 87. Elektrody 90 i przegrody 91 są również lejkowate, a ich węższe otwory są zwrócone w górę. Elektrolit wznosi się środkowym kanałem 92,

gazy natomiast odprowadza się oddzielnie w miejscu 93.

W wykonaniu według fig. 12 wchodzi zewnętrzne kołnierze 96 elektrod 94 i przegród 95 pomiędzy pierścieniem 97 tak, że są połączone elektrycznie ze ścianą zbiornika.

Fig. 13 i 14 przedstawiają schematy połączeń ogniw względnie przyrządów połączonych szeregowo.

Urządzenie przedstawione na fig. 15 jest w zasadzie odwróceniem urządzenia przedstawionego na fig. 1, mianowicie lejkowate elektrody 100 i przegrody 101 są skierowane węższymi otworami nadół. Układ elektrod jest również wzmocniony zapomocą dwóch elektrod krańcowych 102, 103 i elektrody środkowej 104 o większej grubości. Błona 105 i współdziałające z nią części są umieszczone tak, jak na fig. 1, lecz oprócz tego znajduje się jeszcze druga błona w przewodach. Naczynie 106 jest podzielone zapomocą błony 107 na dwie nierówne części, z których mniejsza jest połączona z przewodami 108 dla wodoru. Na rysunku naczynie 106 jest znacznie mniejsze, niż w rzeczywistości.

Prąd wpływa do zbiornika przez nakrywę, a gazy uchodzą przez oddzielne otwory 110 i 111.

Wewnętrzną błonę 105 można oczywiście opuścić tak, że jej działanie wykonywa tylko zewnętrzna błona 107.

Na wstępie wspomniano, że opisany przyrząd nadaje się szczególnie do rozkładu cieczy, oraz roztworów i wytwarzania produktów rozkładu pod wysokim ciśnieniem. Nie ogranicza się on jednak tylko do elektrolizy pod ciśnieniem, lecz może mieć zastosowanie także do elektrolizy pod ciśnieniem atmosferycznym. Dotyczy to zwłaszcza opisanych przegród i przewodów do doprowadzania prądu.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Przyrząd elektrolityczny, zwa-

szcza do rozkładu wody pod ciśnieniem, znamieny tem, że grupy elektrod względnie powierzchni elektrodowych, umieszczone wewnątrz zbiornika i zawierające elektrody dodatnie i ujemne, ułożone naprzemian, nie są otoczone suchym gazem, lecz warstwą izolacyjną opłókiwaną stale elektrolitem.

2. Przyrząd elektrolityczny według zastrz. 1, znamieny tem, że kanały odprowadzające wszystkie gazy lub inne produkty rozkładu, oraz kanały dla elektrolitu jednej grupy znajdują się na obwodzie, podczas gdy kanały drugiej grupy w środku grup elektrodowych.

3. Przyrząd elektrolityczny według zastrz. 1, znamieny tem, że elektrody krańcowe i jedna elektroda środkowa każdej grupy są mechanicznie wytrzymalsze i grubsze od innych elektrod.

4. Przyrząd elektrolityczny według zastrz. 1, znamieny tem, że długość przewodu prądu elektrycznego jest zmienna, np. przewód wykonany jest jako zwój śrubowy.

5. Przyrząd elektrolityczny według zastrz. 1, znamieny tem, że wewnątrz ogniów ograniczonych przez elektrody lub powierzchnie elektrod jest umieszczona podatna ściana w ten sposób, iż z jednej strony działa na nią ciśnienie jednego produktu rozkładu, a z drugiej strony ciśnienie drugiego produktu rozkładu tak, że ściana ta wyrównuje bezpośrednio różnice ciśnień.

6. Przyrząd elektrolityczny według zastrz. 1, znamieny tem, że przy włączeniu seryjnym jeden biegun znajduje się na końcach, a drugi na osi grup elektrod.

7. Przyrząd elektrolityczny według zastrz. 1 z ogniwami umieszczonemi jedno nad drugim, znamieny tem, że przekrój kanałów zbiorczych, łączących ogniwa i przeznaczonych dla wznoszących się gazów zwiększa się od dołu w górę.

8. Przyrząd elektrolityczny według

zastrz. 1, znamieny tem, że całkowity przekrój zbiornika, wypełniony elektrolitem i wznoszącym się w nim gazem, odpowiada formułce q mniejszej niż $k \cdot k_2 \cdot n \cdot J$ ($k = 0,001 - 0,01$), przy czem q oznacza przekrój w cm^2 prześwitu przestrzeni wypełnionych elektrolitem, k_2 — stosunek ilości elektrolitu do objętości tlenu wytworzonej zapomocą 1 A przy ciśnieniu atmosferycznym, n — ilość ogniów, a J — ilość amperów zużywanych na każde ogniwo podczas zwykłej pracy.

9. Przyrząd elektrolityczny według zastrz. 1, znamieny tem, że całkowity przekrój zbiornika wypełnionego elektrolitem i wznoszącym się w nim gazem odpowiada formułce q mniejszej niż $k_1 \cdot k_2 \cdot n \cdot J$ (tutaj $k_1 = 0,1 - 1$), przy czem q oznacza przekrój w cm^2 prześwitu przestrzeni wypełnionych elektrolitem, k_2 — stosunek ilości elektrolitu do objętości tlenu wytworzonego zapomocą jednego ampera przy ciśnieniu atmosferycznym, n — ilość ogniów, a J — ilość amperów zużytych przy zwykłej pracy na każde ogniwo.

10. Przyrząd elektrolityczny według zastrz. 1, znamieny tem, że zbiornik składa się z części pierścieniowych oddzielonych od siebie zapomocą części oddzielających.

11. Przyrząd elektrolityczny według zastrz. 1, znamieny tem, że grupy elektrod są umieszczone na osi zbiornika.

12. Przyrząd elektrolityczny według zastrz. 1, znamieny tem, że części rozdzielające pomiędzy elektrodami są zaopatrzone w otwory, których wyloty znajdują się na powierzchniach tych części, nachylnych do siebie pod pewnym kątem.

13. Przyrząd elektrolityczny według zastrz. 1, znamieny tem, że elektrolit odpływający ze zbiornika wprowadza się zapomocą wytrzymałych na ciśnienie przewodów zewnętrznych zpowrotem do zbiornika na przeciwnym końcu.

14. Przyrząd elektrolityczny według

zastrz. 1, znamienny tem, że przeciwległa do obwodu elektrod ściana zbiornika jest odizolowana od elektrolitu.

15. Przyrząd elektrolityczny według zastrz. 1, znamienny tem, że elektroda końcowa jednej grupy jest połączona z powierzchnią krawcową zbiornika, a izolowany przewodnik prądu przechodzi przez nakrywę lub dno zbiornika do elektrody środkowej.

16. Przyrząd elektrolityczny według zastrz. 1, znamienny tem, że końcowe elektrody jednej lub wszystkich grup elektrod są połączone w mechaniczną całość zapomocą przewodów elektrycznych.

J a c o b E m i l N o e g g e r a t h.

Zastępca: Dr. inż. M. Kryzan,
rzecznik patentowy.







