



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

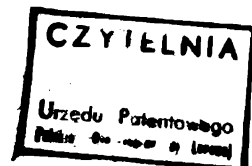
Zgłoszono: 12.02.80 (P. 221962)

Pierwszeństwo: 12.02.79 Stany Zjednoczone
Ameryki

Zgłoszenie ogłoszono: 03.11.80

Opis patentowy opublikowano: 1.07.1985

Int. Cl.³ C25B 1/46
C25B 11/10



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Diamond Shamrock Corporation, Cleveland
(Stany Zjednoczone Ameryki)

Ogniwo do elektrolizy roztworów halogenków metali alkalicznych

1

Przedmiotem wynalazku jest ogniwo do elektrolizy roztworów halogenków metali alkalicznych, wodorotlenków metali alkalicznych, soli metali alkalicznych kwasów podhalogenawych oraz soli metali alkalicznych kwasów halogenowych, a zwłaszcza zespół anody i podstawy do przeponowego ogniwa elektrolitycznego.

Ogniwo elektrolityczne typu przeponowego do wytwarzania chloru i wodorotlenku sodowego lub potasowego jest powszechnie stosowanym typem ogniwa elektrolitycznego do wytwarzania tych cennych chemikali. Na ogół przeponowe ogniwo zawiera kilka równoległych, usytuowanych pionowo anod umieszczonych między równoległymi, usytuowanymi pionowo perforowanymi rurami katodowymi. Te anody są na ogół typu o stabilnych wymiarach i zawierają walcowy pręt anodowy z tytanu lub tytanu platerowanego miedzią, do których jest przyspawana para równoległych, perforowanych płyt lub osłon z tytanu. Różne konstrukcje tych anod przewidują umieszczenie osłon w stałym położeniu względem siebie lub umożliwiają ruch tych osłon względem siebie w płaszczyznach równoległych. Te osłony są na ogół wykonane z metalu zaworowego lub ze stopu metalu zaworowego takiego jak tytan i mają nałożoną powłokę elektrokatalityczną, która zmniejsza nadpotencjał wydzielania chloru wytwarzanego w procesie elektrolizy i zwiększa czas pracy anody w wysoce korozyjnym otoczeniu przedziału ano-

2

dowego ogniwa elektrolitycznego. Powłoki elektrokatalityczne są na ogół wykonane z metali szlachetnych lub ich tlenków lub ze stopów metali szlachetnych i nieszlachetnych lub ich tlenków.

Rury katodowe zawierają na ogół konstrukcję dziurkowaną, którą może być perforowana płyta, metalowa siatka lub sito z żelaza lub stali będącej powszechnie stosowanym materiałem na rury katodowe. Separator, który na ogół jest umieszczony na zewnątrz rur katodowych jest umieszczony między anodami i katodami. Separator może być przepuszczalną hydraulicznie przeponą zawierającą włókna azbestowe lub mieszaninę azbestu i włókien polimerowych, lub też separator może zawierać przeponę nieprzepuszczającą hydraulicznie uniemożliwiającą wymianę jonów. W ogniwie podchlorynowym lub w ogniwie chloranowym nie jest stosowany żaden separator i takie ogniwo ma konstrukcję podobną do opisanego powyżej ogniwa przeponowego.

Rury katodowe są na ogół połączone z przewodzącą prąd osłoną katodową, która ma kształt czworobocznego pudełka otwartego od góry i od dołu. Podczas montażu ogniwa elektrolitycznego osłona katodowa jest usytuowana poniżej podstawy anody, która ma anody umieszczone w położeniu pionowym oraz pierścień uszczelniający umieszczony między krawędziami osłony katodowej i podstawą ogniwa zabezpieczając przed zwarcie między poszczególnymi elementami. Osłona kato-

dowa jest przykryta pokrywą uzupełniającą zespół ogniwa.

Typowy zespół podstawy i anody ogniwa elektrolitycznego jest znany z opisów patentowych Stanów Zjedn. Am. nr 3 591 483 oraz nr 3 707 454. Podstawy anody opisane w powyższych opisach zawierają przewodzącą prąd elektryczny podstawę, która może być z miedzi, aluminium lub żelaza mającą szerek otworów, przez które przechodzą pręty anodowe, które są z nią połączone. Nieprzewodzący arkusz gumy lub pasywowanego tytanu jest umieszczony ponad przewodzącą prąd podstawą ogniwa, który to arkusz izoluje elektrycznie podstawę ogniwa i uszczelnia podstawę względem soli elektrolitycznej zabezpieczając ją przed korozją względem soli zawartej w ogniwie. Podobnie jak podstawa ogniwa, pokrywa podstawy ma szereg otworów, które odpowiadają otworom podstawy, umożliwiającym przejście prętów anodowych przez tę pokrywę aż do podstawy. Na przecie anodowym może być umieszczony kołnierz oraz część gwintowana, która łączy pręt anodowy z podstawą ogniwa, przy czym kołnierz spoczywa na pokrywie podstawy.

Wówczas, gdy gumowa pokrywa podstawy ogniwa jest zastosowana, nacisk pokrywy i połączonego z nią pręta anodowego na podstawę ogniwa powoduje szczelność między kołnierzem i pokrywą, zabezpieczającą przed przeciekami solanki wokół prętów anodowych.

Przez stosowane w opisie określenie „pasywowanie” stosowane do metali zaworowych a zwłaszcza tytanu, należy rozumieć obojętną elektrolitycznie powierzchnię powłoki tlenku, która jest utworzona na powierzchni metalu zaworowego. Najpowszechniej pasywowana powierzchnia jest utworzona bezpośrednio na miejscu przez elektrolityczne działanie na powierzchnię metalu zaworowego. Jednakże mogą być również zastosowane inne sposoby pasywowania powierzchni metalu zaworowego.

W przypadku pokrywy z pasywowanego tytanu było konieczne jak to wynika z wyżej wymienionych opisów patentowych zastosowanie ściślejszej gumowej uszczelki umieszczonej między kołnierzem pręta anodowego i pokrywą w celu zapewnienia szczelności.

Przez wiele lat stosowania podstawy i anody ogniwa o konstrukcji opisanej powyżej, gumowy składnik takiego uszczelnienia otaczający kołnierz anody w przypadku stosowania pokrywy z tytanu, ulegał zniszczeniu i powodował przeciek solanki do podstawy a w wyniku powodował korozję prętów anodowych i podstawy. Uszczelka gumowa była atakowana przez bardzo korozyjne chemikalia znajdujące się w elektrolicie takie jak chlor, podchloryn sodu, chlorek sodowy, tlen i chloran sodowy, przy czym ten atak korozji jest przyspieszony przez wysokie temperatury panujące w ogniwie, które mogą przekraczać 90°C. Taki atak wymaga częstego wymieniać części gumowych w zespole anoda—podstawa, a to wymaga całkowitego demontażu ogniwa elektrolitycznego włączając rozłączenie anod od podstawy. W przypadku uszkodzenia części gumowych następowało ata-

kowanie przez elektrolit metalowych elementów podstawy.

Czas pracy anod pokrytych elektrolitycznie w przeponowym ogniwie elektrolitycznym może wynosić do 10 lat. Jednakże potrzeba częstego wymieniać elementów gumowych w zespole anoda—podstawa, wymagało znacznie częstszego demontowania ogniwa niż byłoby to konieczne tylko do wymiany anod. Byłoby pożądane wykonanie urządzenia uszczelniającego, które eliminowałoby użycie materiałów gumowych a w wyniku regularnej ich wymiany. Ponadto byłoby pożądane, żeby taki zespół anoda—podstawa nie wymagał demontażu z żadnego powodu przez okres co najmniej 10 lat.

Znacznie wcześniejsze i bieżące konstrukcje ogniw unikały problemu przecieku przez zaopatrzenie przewodzącej podstawy w pokrywę z metalu zaworowego stanowiącą z tą podstawą jedną część, przy czym te konstrukcje nie zawierały żadnych usytuowanych w nich otworów ani spawanych do nich płyt łączących, i miały na ogół kształt L, przy czym bok pokrywy był zwrócony do wnętrza ogniwa. Konstrukcje tego typu zostały opisane w opisach patentowych Stanów Zjedn. Am. nr 3 956 097 i nr 4 118 306 oraz opisach patentowych Wielkiej Brytanii nr 1 125 493 i 1 127 484. Wadą tego typu zespołów anoda—podstawa było to, że występował znaczny opór elektryczny między przewodzącą podstawą, tytanową pokrywą i samymi anodami. Przepływ prądu przez tytanową pokrywę powodował główną oporność dla przepływu prądu anodowego. Było również konieczne zapewnienie dobrego kontaktu między tytanową pokrywą i przewodzącą podstawą. Te rozwiązania wymagały również użycia bardzo czystych i płaskich powierzchni części podstawy i pokrywy.

Jednym ze środków do przezwycięzania trudności związanych z przepływem prądu z podstawy przez pokrywę do anod było zastosowanie perforowanych pokryw zaopatrzonych w wystające części anod przechodzących przez perforację tak, że był zapewniony bezpośredni kontakt z przewodzącą podstawą. Powodowało to oporność elektryczną układu, ale stwarzało problem wysokiej korozyjności elektrolitu działającego na podstawę i przewodzące części anody. Korozja elektrolityczna szybko niszczyła podstawę i powodowała problem przecieku wymagający napraw i wymiany elementów.

Chociaż gumowe uszczelnienie dawało czasowe rozwiązanie tego problemu jak to stwierdzono powyżej, jednakże był konieczny demontaż ogniw w celu wymiany uszczelnień gumowych, które zmniejszały czas pracy ogniwa. W związku z tym wymagane było niekorozyjne lepsze uszczelnienie.

Z opisów patentowych Stanów Zjedn. Am. nr 3 928 167 i nr 3 891 531 znane jest uszczelnienie spoiną usytuowaną wokół prętów anodowych przechodzących przez perforowaną pokrywę wykonaną z tytanu. Przedstawiony w tych opisach sposób obejmował spawanie kołpaka z tytanu do części pręta anodowego tak, aby utworzyć wystający na zewnątrz kołnierz mający skierowany ku górze pierścień usytuowany przy zewnętrznej krawędzi kołnierza. Tytanowa pokrywa ma rozszerzony otwór

mający podobny wystający ku górze pierścień skojarzony z krawędzią otworu. Średnica kołnierza kaptura jest w przybliżeniu równa średnicy otworu tak, że gdy pręt anodowy jest umieszczony w podstawie, pierścienie kołnierza i otworu są przyległe do siebie, wzajemnie na przedłużeniu, a ostateczne uszczelnienie jest otrzymane przez spawanie ze sobą dwóch kołowych pierścieni wokół wierzchołka otworu. Choć ten sposób eliminuje stosowanie uszczelnień gumowych w celu uszczelnienia elektrolitu względem podstawy wokół otworu usytuowanego w tytanowej pokrywie, jednakże powstają co najmniej dwa problemy związane z montażem wykonanym za pomocą tego sposobu. Przede wszystkim wzajemne umieszczenie na przedłużeniu perforacji i otworów łączących w podstawie jest bardzo trudne do uzyskania, ponieważ pierścienie kołnierza i podstawy muszą znaleźć się wzajemnie na przedłużeniu gdy pręt anodowy jest instalowany. Niestety jest to bardzo trudne do osiągnięcia podczas montażu. Drugą trudnością jest to, że gdy pręty anodowe zaopatrzone w przymocowaną do nich osłonę są stosowane, jest trudno wykonać spoinę wzdłuż wierzchołka pokrywy i części kołnierza kołpaka ze względu na ograniczoną przestrzeń przez osłony anodowe i przyległe anody.

Z opisu patentowego Stanów Zjedn. Am. nr 4 121 994 znane jest inne rozwiązanie uszczelnienia prętów anodowych względem tytanowej pokrywy. Ten opis patentowy ujawnia zastosowanie pierścienia tytanowego, który jest przyspawany do pręta anodowego tak, aby utworzyć kołnierz w sposób podobny do opisanego poprzednio. Gdy pręt anodowy jest umieszczony w podstawie w celu połączenia elektrycznego, kołnierz spoczywa następnie na wierzchołku perforowanej pokrywy tytanowej. Krawędzie kołnierza są następnie przyspawane do wierzchołka perforowanej pokrywy tytanowej w celu utworzenia nieprzepuszczalnego uszczelnienia wokół podstawy anody i perforowanej pokrywy. Ponieważ nie jest konieczne wzajemne przedłużenie wystających pierścieni z poprzednio opisanego urządzenia, uniknięto problemów umieszczenia wzajemnie na przedłużeniu poszczególnych elementów. Jednakże, ponieważ kołnierz jest przyspawany do wierzchołka pokrywy tytanowej powstaje podobny problem do poprzednio opisanego polegający na zachodzeniu na siebie osłon anodowych i przyległych anod, który wyklucza stosowanie automatycznego spawania, które by znacznie ułatwiało instalowanie anod i gwarantowało jednorodność spoiny i uszczelnienia.

Dodatkowymi problemami powstającymi przy spawaniu prętów anodowych do metalowej pokrywy jest powstawanie naprężeń w wyniku ogrzewania materiałów podczas spawania i podczas działania ogniwa w wyniku którego następuje rozszerzanie i kurczenie elementów tego ogniwa. Takie rozszerzenia i kurczenia mogą powodować pękanie spoin i różnych elementów ogniwa, które to pęknięcia mogą powodować przeciek elektrolitu, który z kolei będzie powodował korozję elementów ogniwa.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie nieko-

rzystnych elementów gumowych z zespołu anoda—podstawa dla przeponowych ogniw elektrolitycznych. Następnym celem wynalazku jest umożliwienie automatycznego spawania zespołu anoda—podstawa. Innym celem wynalazku jest wykonanie ogniwa elektrolitycznego zaopatrzonego w perforowaną pokrywę z prętami anodowymi bezpośrednio połączonymi z przewodzącą podstawą, w którym wzajemne usytuowanie na przedłużeniu prętów anodowych i otworów w perforowanej pokrywie nie byłoby istotne a uszczelnienie wokół podstawy prętów anodowych byłoby dokonane przez spawanie anod do metalowej pokrywy. Jeszcze innym celem wynalazku jest wykonanie tytanowej pokrywy, która pochłaniałaby odkształcenia wywoływane przez ogrzewanie spowodowane spawaniem oraz wysoką temperaturę panującą podczas działania ogniwa.

Cele te osiągnięto przez wykonanie ogniwa do elektrolizy roztworów halogenków metali alkalicznych, zawierającego zespół anody i podstawy, oraz osłonę katodową ogniwa, które zgodnie z wynalazkiem, zawiera przewodzącą i stanowiącą wspornik podstawę mającą otwory do pomieszczenia prętów anodowych, nieprzewodzącą metalową pokrywę podstawy przykrywającą całą podstawę ogniwa, mającą otwory umieszczone na wprost otworów w podstawie, stabilne wymiarowo anody, z których każda jest zaopatrzona w powierzchnię przewodzącą prąd elektryczny, pręt anodowy mający skierowaną do dołu powierzchnię pierścieniową na swojej dolnej części, przy czym w pręt jest wkręcony łącznik przechodzący przez powierzchnię pierścieniową i przez otwory w pokrywie i w podstawie, oraz kołową spoinę usytuowaną między pierścieniową powierzchnią i pokrywą otaczającą każdy otwór w pokrywie, łączącą pręt anodowy i pokrywę w jeden zespół tworząc nieprzepuszczalne hydraulicznie uszczelnienie między każdą powierzchnią pierścieniową i pokrywą.

Zgodnie z inną cechą wynalazku zespół podstawy i anody zawiera przewodzącą prąd elektryczny podstawę mającą pręty anodowe, w której są wykonane otwory dla tych prętów, tytanową pokrywę podstawy mającą otwory, które na ogół odpowiadają otworom w przewodzącej podstawie, kilka stabilnych wymiarowo anod mających pręty anodowe i łączniki umieszczone na ich dolnych końcach, środki łączące łączniki z podstawą ogniwa, skierowane do dołu pierścieniową powierzchnią usytuowaną powyżej łączników wzdłuż prętów anodowych oraz spoinę usytuowaną między tytanową pokrywą i powierzchnią pierścieniową wokół każdego z prętów anodowych.

Ponadto zgodnie z wynalazkiem, tytanowa pokrywa podstawy ogniwa zawiera co najmniej jeden występ otaczający otwory wykonane w tej pokrywie.

Zgodnie z wynalazkiem stosowany pręt anodowy ma kształt cylindryczny i jest zaopatrzony w przymocowane do niego osłony anodowe. Pręt anodowy wystaje z podstawy i ma współosiowy względem siebie trzpień mocujący lub łącznik, który służy do ustalania mechanicznego i elektrycznego połączenia z przewodzącą podstawą ogni-

wa. Łącznik ma średnicę, która jest mniejsza od średnicy pręta anodowego. Pierścieniowa powierzchnia usytuowana między dołem pręta anodowego i wierzchołkiem części wystającej łącznika, ma zewnętrzną średnicę równą średnicy pręta anodowego i wewnętrzną średnicę równą średnicy tego łącznika. Przez określenie powierzchni pierścieniowej stosowane w opisie należy rozumieć zarówno płaską powierzchnię, która jest prostopadła do osi pręta anodowego i łącznika, mającą powierzchnię o kształcie podobnym do pierścienia, jak również stożkową lub zukosowaną powierzchnię usytuowaną między zewnętrzną krawędzią pręta anodowego i łącznika. Pręt anodowy jest umieszczony tak, że łącznik przechodzi przez otwór w pokrywie z metalu zaworowego, mający średnicę mniejszą od średnicy pręta anodowego ale równą lub korzystnie większą od średnicy łącznika. Powierzchnia pierścieniowa spoczywa na wierzchołku lub wewnątrz części pokrywy z metalu zaworowego. Spoina usytuowana między krawędzią perforacji i powierzchnią pierścieniową anody tworzy mechaniczne złącze między pokrywą podstawy i prętem anodowym jak również stanowi hydrauliczne uszczelnienie wokół podstawy anody. Zespół jest umieszczony na przewodzącej podstawie a łączniki są połączone z przewodzącą podstawą w dowolny znany sposób.

Przez stosowane w opisie określenie tytanowa pokrywa podstawy ogniwa lub pokrywa z metalu zaworowego podstawy ogniwa należy rozumieć same metale zaworowe lub ich stopy na przykład tytanu lub tantalum, niobu, wanadu, cyrkonu lub innego odpowiedniego metalu.

Zgodnie z wynalazkiem pokrywa podstawy ogniwa ma na ogół kształt płaski. Jednakże pokrywa może zawierać w pobliżu otworów wgłębienia, wypukłości, krawędzie lub rowki tworzące na jej powierzchni środki do absorbowania odkształceń wywołanych przez wysoką temperaturę wynikłą ze spawania lub pracy ogniwa tak, że odkształcenia nie wywołają naprężeń w całej pokrywie podstawy, które mogłyby spowodować jej pęknięcia.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia zespół podstawy i anody przeponowego ogniwa elektrolitycznego, w przekroju pionowym, przy czym dla jasności rysunku usunięto osłonę katodową oraz katody, fig. 2 — ogniwo z fig. 1, w widoku z boku, fig. 3 — pręt anodowy i podstawę ogniwa oraz inne elementy tworzące zespół według wynalazku, w przekroju pionowym, fig. 4 — drugi przykład rozwiązania z fig. 3, fig. 5 — trzeci przykład rozwiązania z fig. 3, fig. 6 — pokrywę tytanową podstawy ogniwa, w widoku z góry.

Na fig. 1 przedstawiono zespół anody i podstawy ogniwa według wynalazku, które może zawierać kilka usytuowanych pionowo z równoległych rur katodowych umieszczonych w czworobocznych pudełkach przewodzących prąd elektryczny, które nie zostały pokazane. Podstawa 1 ogniwa jest utworzona z materiału takiego jak aluminium, stal lub miedź i służy jednocześnie jako wspornik dla ogniwa i jako przewodnik prądu anodowego. Prze-

wód zasilający 7 jest przymocowany bezpośrednio do podstawy 1 ogniwa, na przykład za pomocą nakrętki 9 i śruby 11. W praktyce przewód zasilający 7 może prowadzić do źródła prądu stałego lub może być połączony z częścią katodową przyległego ogniwa elektrolitycznego jak to się powszechnie stosuje. Tytanowa powłoka 3 podstawy ogniwa, która jest zasadniczo nieprzewodząca w części środkowej, przykrywa całą podstawę 1 ogniwa. Dla jasności rysunku grubość pokrywy podstawy ogniwa została zwiększona. Jest zrozumiałe, że ta pokrywa jest możliwie najcieńsza aby umożliwić rozszerzalność materiału. Praktycznie dolna granica grubości pokrywy podstawy ogniwa jest taka, aby ta pokrywa mogła być łatwo przyspawana i wynosi około 1 mm lub mniej. Wzdłuż całej długości krawędzi pokrywy 3 podstawy ogniwa jest umieszczona niewielka ilość kitu 29 aby uniemożliwić przeciek po zainstalowaniu osłony katodowej ogniwa. W miejsce kitu 29 może być zastosowana sprężysta uszczelka w kształcie ramy. Występ 6 służy jako deflektor zabezpieczając przed dostaniem się solanki lub wody między podstawę 1 i pokrywę 3 podstawy ogniwa. Osłony anodowe 19 są połączone przez spawanie z prętem anodowym 13, który ma łącznik 33 o średnicy mniejszej niż łącznik pręta anodowego 13, który wystaje z pokrywy 3 i podstawy 1 przez otwory 30 i 32 w pokrywie 3 i podstawie 1, i jest przymocowany od dołu podstawy ogniwa za pomocą środków łączących takich jak nakrętka 17. Pręt anodowy 13 może być zaopatrzony w kołnierz 15 mający skierowaną do dołu pierścieniową powierzchnię, która spoczywa na górnej powierzchni pokrywy 3.

Na fig. 3 przedstawiono pręt anodowy 13, który jest usytuowany pionowo względem podstawy 1 i pokrywy 3. Kołowy kołnierz 15 mający pierścieniową powierzchnię spoczywa na pokrywie 3 i wystaje poza otwór 30 w niej wykonany. Jak pokazano na fig. 3 pierścieniowa powierzchnia ma kształt stopniowy, to jest zawiera dwie pierścieniowe powierzchnie 34a i 34b, przy czym średnica powierzchni 34b jest mniejsza niż średnica powierzchni 34a. Korzystnie ta powierzchnia ma kształt stopniowy ale ten kształt nie jest konieczny. Spoina 36 jest nałożona w sposób ciągły wokół kołowego otworu 30 w podstawie 3 wzdłuż dolnej powierzchni 34a kołnierza 15 i tworzy strukturę jednostkową między prętem anodowym 13 i podstawą 3 tworząc jednocześnie hydrauliczne uszczelnienie wokół podstawy pręta anodowego 13 tak, że elektrolit zawarty w ogniwie nie przecieka wokół pręta anodowego 13 lub kołnierza 15 nie wchodzi w kontakt z podstawą 1 i nie powodując jej korozji.

Jak przedstawiono na fig. 3—5 część pręta anodowego 15 wystaje poniżej pierścieniowej powierzchni i opiera się o podstawę 1 na pierścieniowej powierzchni 38 tworząc między nimi połączenie elektryczne. Ten kontakt jest zachowany za pomocą nakrętki 17 nakręconej na łącznik 33. Zależnie od grubości pokrywy 3 może być ona usytuowana powyżej podstawy 1 lub może być z nią w kontakcie.

Inne przykłady wykonania wynalazku podobne do przedstawionego na fig. 3 są zilustrowane na fig. 4 i 5. Chociaż przykład wykonania przedstawiony na fig. 3 przedstawia pręt anodowy 13 mający kołnierz 15 usytuowany przy jego podstawie, to taki kołnierz nie jest konieczny. Pręt anodowy 13 może być zakończony u dołu pierścieniową powierzchnią 34c jak przedstawiono na fig. 4. Powierzchnia pierścieniowa 34c musi być pokryta tytanem o grubości wystarczającej do spawania. Otwór 30 w pokrywie 3 ma średnicę mniejszą od średnicy pręta anodowego 13 tak, że powierzchnia pierścieniowa 34c, która jest prostopadła do osi pręta 13 spoczywa na górnej powierzchni pokrywy 3. W sposób podobny do pokazanego na przykładzie z fig. 3, spoina 36 jest ułożona kołowo wokół otworu 30 i wystaje do dołu względem pierścieniowej powierzchni 34c pręta anodowego 13.

Podobnie na fig. 5 przedstawiono pręt anodowy mający zukosowany kołnierz zaopatrzońy w stożkową powierzchnię pierścieniową 34d pokrytą tytanem o wystarczającej grubości, stykającą się z górną powierzchnią pokrywy 3. Ten przykład wykonania wynalazku jest korzystny, ponieważ umożliwia punktowy styk kołnierza 15 na stożkowej powierzchni pierścieniowej 34d umożliwiając przez to uniknięcie obecności szczelin, które mogą prowadzić do punktowej korozji. W sposób podobny do przykładów pokazanych poprzednio spoina 36 jest usytuowana między kołowym otworem 30 w pokrywie 3 i na pierścieniowej powierzchni 34d tworząc uszczelnienie hydrauliczne wokół powierzchni podstawy pręta anodowego 13.

Na fig. 3—5 przedstawiono linią przerywaną obecność osłony anodowej 19 umieszczonej bezpośrednio powyżej części łączącej pręta anodowego 13. Jednakże spawanie pręta anodowego do pokrywy 3 od góry lub od wewnątrz ogniwa byłoby trudne, a w najlepszym razie wymagałoby ograniczenia wielkości prętów anodowych i przyległego montowania anod. Zgodnie z wynalazkiem pręty anodowe 13 mające przymocowane do nich osłony anodowe 19 i łączniki 33 są unieruchamiane tak, że łącznik 33 wystaje przez otwór 30 w pokrywie 3, a skierowane do dołu pierścieniowe powierzchnie 34a, 34c, 34d stykają się z górną lub wewnętrzną częścią otworu 30. Część pierścieniowej powierzchni 34a, 34c, 34d usytuowana wewnątrz otworu 30 jest dostępna od dołu tak, że spoina 36 może być ułożona pomiędzy wewnętrzną krawędzią otworu 30 i pierścieniową powierzchnią 34a, 34c, 34d. Po wykonaniu spoin na wszystkich anodach w sposób podobny do opisanego, umieszcza się podstawę ogniwa na łącznikach 33 opierając powierzchnię 38 o podstawę 1 lub na odwrót pokrywę 3 wraz z anodami mocuje się na podstawie 1 a anody przykręca się nakrętkami 17.

Spoina 36 jest nałożona jednym ze znanych sposobów spawania tytanu takich jak spawanie laserowe, spawanie łukiem elektrycznym lub za pomocą oporu elektrycznego, ale najkorzystniejsze jest spawanie łukiem elektrycznym w atmosferze gazu obojętnego powyżej i poniżej pokrywy 3.

Pokrywa 3 pokazana na fig. 3 i 6 może zawierać

występ 40 usytuowany wokół otworu 30 i oddalony od niego. Takie występy są jedynie pożądane, ale nie są konieczne do stosowania wynalazku. Celem występow 40 jest zabezpieczenie przed odkształceniem płaskiej pokrywy 3 podczas procesu spawania umożliwiając dokładne przyleganie dolnej powierzchni 38 kołnierza do podstawy 1. Występy 40 pochłaniają również odkształcenia innych elementów ogniwa wymuszone rozszerzaniem i kurczeniem się tych elementów ogniwa podczas pracy gdy zmieniają się temperatury.

Występy 40 (fig. 6) mogą być usytuowane jako występy 40a wokół wielu otworów 30 usytuowanych w pokrywie 3 lub mogą być usytuowane w postaci pierścienia 40b wokół każdego otworu 30. Należy zauważyć, że takie występy są korzystne w celu uniknięcia odkształcenia pokrywy 3 podczas spawania, ale nie są one konieczne jeżeli można uniknąć odkształcenia w jakiś inny sposób. Występy 40 mogą także mieć kształt mieszek lub kształt Z lub każdy inny kształt, który umożliwiałby pochłanianie odkształceń pokrywy 3.

Zastrzeżenia patentowe

1. Ogniwo do elektrolizy roztworów halogenków metali alkalicznych zawierające zespół anody i podstawy ogniwa oraz osłonę katodową ogniwa, **znamiennie tym**, że zawiera przewodzącą i stanowiącą wspornik podstawę (1) z otworami (32) do pomieszczenia prętów anodowych (13), nieprzewodzącą metalową pokrywę (3) podstawy przykrywającą całą podstawę ogniwa, z otworami (30) umieszczone na wprost otworów (32) w podstawie (1), stabilne wymiarowo anody, zaopatrzone w powierzchnię przewodzącą prąd elektryczny, pręt anodowy (13) mający skierowaną do dołu powierzchnię pierścieniową na swojej dolnej części, przy czym w pręt jest wkręcony łącznik (33) przechodzący przez powierzchnię pierścieniową i przez otwory (30) i (32) w pokrywie (3) i w podstawie (1), oraz kołową spoinę usytuowaną między pierścieniową powierzchnią i pokrywą (3) otaczającą każdy otwór (30) w pokrywie (3), łączącą pręt anodowy (13) i pokrywę (3).

2. Ogniwo według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że powierzchnia pierścieniowa (34d) ma kształt stożkowy.

3. Ogniwo według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że metalowa pokrywa (3) podstawy ogniwa zawiera występ (40a, 40b) usytuowany wokoło i oddalony od co najmniej jednego otworu (30) w pokrywie (3).

4. Ogniwo według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że występ (40a) jest usytuowany wokół wielu otworów (30) w pokrywie (3), przy czym te otwory (30) są usytuowane wzdłuż linii prostej, na tej pokrywie (3).

5. Ogniwo według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że pręt anodowy (13) zawiera wystający na zewnątrz kołnierz (15) zaopatrzońy od dołu w powierzchnię pierścieniową.

6. Ogniwo według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że ma pokrywę (3) podstawy ogniwa wykonaną z tytanu.

7. Ogniwo według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że ma pokrywę (3) podstawy ogniwa wykonaną ze stopu tytanu.

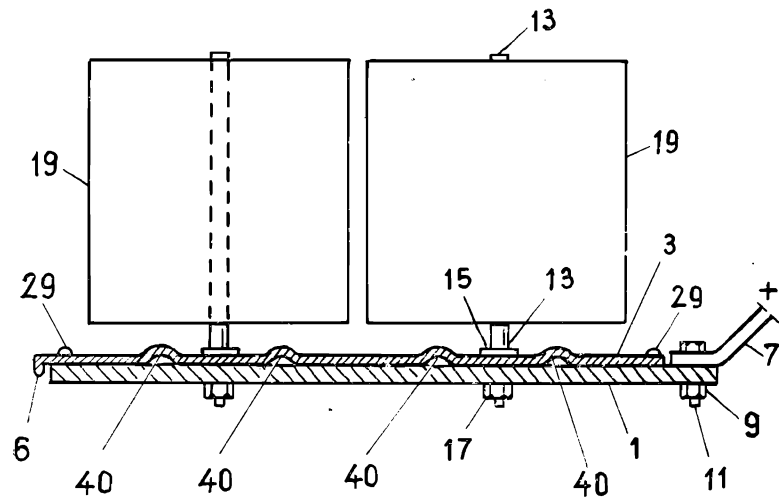


Fig. 1

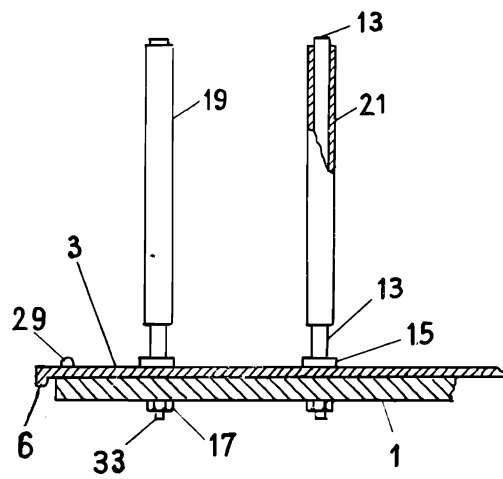


Fig. 2

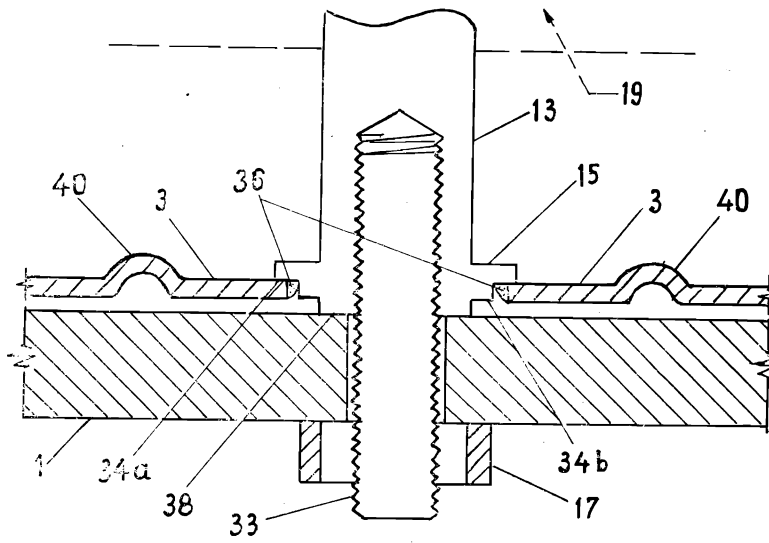
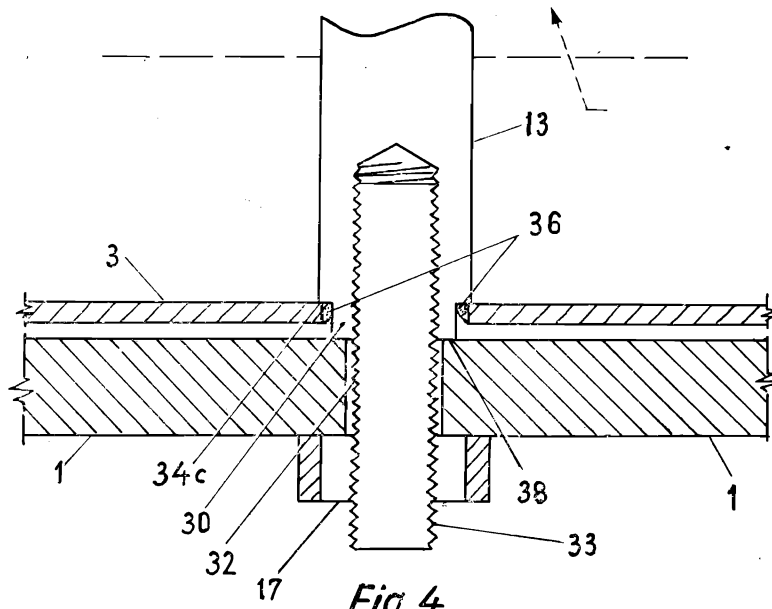


Fig. 3



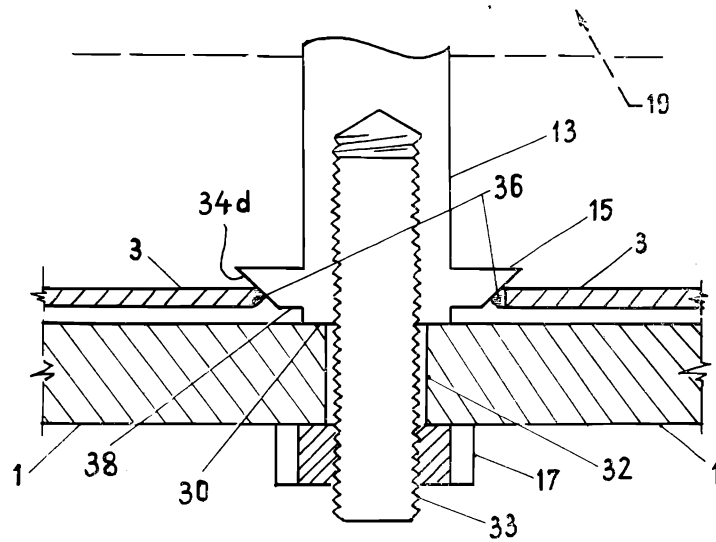


Fig. 5

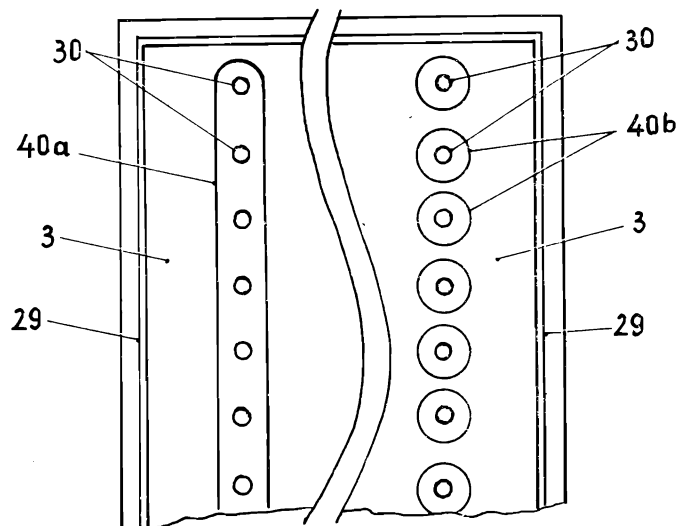


Fig. 6