

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

89 699

Patent dodatkowy
do patentu _____

MKP C23f 13/00

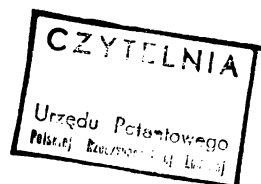
Zgłoszono: 18.08.72 (P. 157327)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl.² C23F 13/00

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.73

Opis patentowy opublikowano: 30.08.1977



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Fővárosi Távfűtő Művek,
Budapeszt (Węgry)

Sposób eliminowania lub zmniejszania elektrolitycznej korozji stykowej i innych rodzajów korozji występujących w urządzeniach składających się z części wykonanych z różnych metali i/lub stopów

Przedmiotem wynalazku jest sposób eliminowania lub zmniejszania elektrolitycznej korozji stykowej i innych rodzajów korozji występujących w urządzeniach składających się z części wykonanych z różnych metali i/lub stopów metali, zwłaszcza ochrony przeciwkorozyjnej przewodów i aparatów stosowanych do wytwarzania wody gorącej, w ciepłownictwie i w podobnych instalacjach.

Pojęciem korozji stykowej określa się proces korozji elektrolitycznej, występujący przy bezpośrednim zetknięciu się metali o różnych potencjałach elektrodowych. Jest to proces pierwotnej korozji stykowej. Produkty korozji stykowej oraz jony metali wydzielają się na powierzchniach metali w kierunku przepływu strumienia i tworzą tam mikroogniwa. W przypadku przepływającego strumienia elektrolitu wzrasta więc znacznie zasięg korozji stykowej, liczony od powierzchni zetknięcia obydwu różnych metali. Proces ten określany jest mianem wtórnej korozji stykowej.

Wielkość korozji zależy od różnicy potencjałów, powstającej między powierzchniami różnych metali.

Oprócz korozji stykowej mogą także występować zjawiska korozyjne, powodowane przez inne czynniki. I tak na przykład jeżeli elektrolitem jest woda, wówczas korozję powoduje rozpuszczony w niej tlen i dwutlenek węgla. Stopień uszkodzenia jest bezpośrednio uzależniony od wrażliwości metalu na korozję. Korozję może wywołać także twardy żwir niesiony przez wodę, który powoduje niejednorodność poszczególnych miejsc powierzchni metalu.

W celu zmniejszenia szkód, powodowanych przez korozję stykową, unika się łączenia metali lub stopów metali o różnych własnościach elektrochemicznych nawet wówczas, gdy mają się one znaleźć w środowisku o minimalnej agresywności. Przy łączeniu różnych metali lub stopów należy jako warunek możliwego łączenia uwzględnić graniczną wartość potencjału elektrodowego określonego regułą lub normą w zależności od stopnia agresywności środowiska.

Ogólnie biorąc reguły i normy zalecają, że przy łączeniu elementów, wykonanych z dwu różnych metali lub stopów metali, różnych potencjałów między dwoma materiałami, stykającymi się bezpośrednio z sobą i stosowanymi na otwartej przestrzeni w warunkach normalnego, zimnego i ciepłego suchego klimatu, jak również w zamkniętych pomieszczeniach w warunkach wilgotnego ciepłego klimatu, nie powinna przekraczać 0,5 V na otwartej przestrzeni w warunkach wilgotnego, ciepłego klimatu 0,25 V. Jeżeli różnica potencjałów elektrodowych nie odpowiada tym warunkom, wówczas, bazując na istniejącym obecnie w tej dziedzinie stanie techniki, oddziela się poddawane łączeniu elementy metalowe warstwami izolacyjnymi. Chociaż przy łączeniu tą metodą unika się niebezpieczeństwa bezpośredniej korozji stykowej, to jednak sposób ten nie zmniejsza korozji innych rodzajów. Znany jest także sposób polegający na tym, że pomiędzy elementami metalowymi, które mają być połączone, umieszcza się warstwę metalu, posiadającą potencjał elektrodowy leżący między potencjałami elektrodowymi łączonych metali i nie różniący się w danym przypadku od żadnego z nich o wartość większą od wartości dopuszczalnej według odpowiedniej reguły lub normy.

W literaturze opisane są liczne aktywne i pasywne metody mające na celu zmniejszanie szkód, powodowanych przez korozję, ograniczające się na ogół tylko do zmniejszania szkód korozyjnych, w układach jednorodnych.

W obecnym stanie techniki nie jest znany żaden skuteczny i nadający się do zastosowania sposób kompleksowej ochrony przeciwkorozyjnej przed korozją stykową i innymi rodzajami korozji układów, składających się z elementów wykonanych z różnych metali.

Wadą znanych kombinowanych sposobów ochrony układów przed korozją stykową jest to, że umożliwiają one wykonywanie układów tylko z określonych metali lub stopów, a więc ograniczają możliwości wyboru metali i stopów, a przy tym zmniejszają tylko rozmiary korozji.

Przy przepływie cieczy przez rurociągi i aparaty, produkty korozji mogą się wydzielać na dalszych odcinkach w kierunku przepływu i powodować tam miejscową korozję. Korozja taka może ujawniać się w miejscach, w których jej poprzednio nie przewidywano, co uniemożliwia planowe prowadzenie konserwacji zapobiegawczej.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu eliminowania lub zmniejszania elektrolitycznej korozji stykowej i innych rodzajów korozji występujących w urządzeniach składających się z części wykonanych z różnych metali i/lub stopów metali, nadającego się do szerokiego stosowania i umożliwiającego wykonywanie układów z różnych metali oraz eliminującego także wtórną korozję stykową i zmniejszającego inne rodzaje korozji. Celem wynalazku jest ponadto wydzielanie produktów korozji w określonym miejscu i umożliwienie planowego prowadzenia konserwacji zapobiegawczej.

Sposób zmniejszania elektrolitycznej korozji stykowej i innych rodzajów korozji elementów urządzeń, wykonanych z różnych metali i/lub stopów metali, na drodze wmontowania między łączonymi częściami wykonanymi z różnych metali i/lub stopów co najmniej jednej części, wykonanej z różnych metali i/lub stopów metali o potencjale elektrodowym bardziej ujemnym od potencjałów elektrodowych łączonych części, przeznaczony zwłaszcza dla ochrony przeciwkorozyjnej przewodów i aparatów stosowanych do wytwarzania wody gorącej, w ciepłownictwie i podobnych instalacjach, polega według wynalazku na tym, że wmontowuje się co najmniej jedną część wykonaną ze stopu glinowego, zawierającego magnez korzystnie składającego się z 80–82% wagowych glinu, 15–17% wagowych magnezu, 2–3% wagowych cynku oraz 0,1–0,5% wagowych magnezu i zapobiegającego korozji metali o potencjale elektrodowym od -840 mV do $+140$ mV, a nawet o bardziej dodatnim potencjale elektrodowym.

Korzystna postać wykonania sposobu według wynalazku polega na tymże oprócz części wmontowanej między łączonymi ze sobą częściami wykonanymi z różnych metali i/lub stopów metali, i wykonanej ze stopu glinowego, zawierającego magnez, charakteryzującego się potencjałem elektrodowym bardziej ujemnym od poprzednio wykonanych części, wmontowuje się co najmniej w jedną z części dodatkową część i/lub części wykonane ze stopu glinowego zawierającego magnez, charakteryzującego się potencjałem elektrodowym bardziej ujemnym od potencjału elektrodowego części poprzedzającej.

Inna korzystna postać sposobu według wynalazku polega na tym, że między wzajemnie stykającymi się częściami wykonanymi z metali i/lub stopów metali umieszcza się, wykonaną ze stopu glinowego, zawierającego magnez, bardziej ujemnego do obu łączonych części, część zawierającą komorę osadową, w której osadzają się produkty korozji. Oznacza to, że produkty korozji znajdujące się w elektrolicie zostają osadzone w określonych miejscach, a to umożliwia planową konserwację urządzeń.

Podane niżej przykłady objaśniają bliżej sposób według wynalazku.

Przykład 1. Należy połączyć w jedną całość sztaby żelazne i mosiężne. Układ ten narażony jest tylko na korozję atmosferyczną. Głównymi procesami korozyjnymi zachodzącymi w tym przypadku, są: pierwotna

korozja kontaktowa, występująca wskutek zetknięcia się dwu różnych metali, oraz korozja spowodowana wilgotnym powietrzem. Potencjał elektrodowy sztaby żelaznej wynosi -390 mV, podczas gdy sztaba miedziowa wykazuje potencjał elektrodowy o wartości $+120$ mV. Według wynalazku pomiędzy sztabą żelazną i miedziową umieszcza się jako stop ochronny stop aluminiowy z zawartością magnezu. Potencjał takiego stopu wynosi -480 mV. Ze względu na wrażliwość korozyjną i dodatnią polaryzację stopu ochronnego gromadzi on na sobie produkty pierwotnej korozji stykowej i równocześnie polaryzuje sztabę żelazną oraz miedziową, co powoduje zmniejszenie ich korozji.

Przykład II. Stalową ocynkowaną rurę, przez którą przepływa gorąca woda o temperaturze 50°C należy połączyć z rurą miedzianą. Otrzymany system rurowy będzie atakowany przez wodę o silnym działaniu korodującym, płynącą ze stalowej ocynkowanej rury o potencjale elektrodowym -780 mV do rury miedzianej o potencjale elektrodowym $+140$ mV. Głównymi procesami korozyjnymi są: pierwotna korozja stykowa, korozja powodowana przez przepływającą wodę, oraz korozja powodowana przez stałe produkty korozji i przez węglan wapniowy rozpuszczony w wodzie itp.

Sposobem według wynalazku wbudowuje się między obydwie rury element w kształcie wyjmowanej komory osadowej, wykonany ze stopu aluminiowego z zawartością magnezu. Potencjał elektrodowy stopu aluminiowego, zawierający magnez, wynosi w tym przypadku -840 mV. Kształtka wykonana ze stopu ochronnego polaryzuje ujemnie zarówno materiał rury stalowej, ocynkowanej jak i rury miedzianej co zmniejsza korozję podobnie jak w poprzednim przykładzie. Zdolność osadzania we wbudowanej kształtce zapewnia to, że produkty korozji powstające wskutek zwiększonej korozji własnej, spowodowanej silnym działaniem korodującym wody, przepływającej przez komorę osadową, jak również inne produkty korozji, pochodzące z poprzedzających odcinków rur oraz rozpuszczony węglan wapnia, osadzają się. Osadzone produkty korozji usuwa się okresowo przez urządzenie spustowe zainstalowane w komorze osadowej na przykład przez otwór spustowy, zamykany specjalną śrubą.

Przykład III. Chroniony system rurowy jest identyczny jak w przykładzie II, a więc składa się ze stalowej ocynkowanej rury, połączonej z rurą miedzianą, lecz korodująca woda płynie w przeciwnym kierunku, a więc z rury miedzianej do rury stalowej. Do procesów korozyjnych, wyszczególnionych w przykładzie II dochodzi w tym przypadku wtórna korozja stykowa. Między obydwie rurociągi wykonane z różnych materiałów, wstawia się opisaną w przykładzie II kształtkę, wykonaną ze stopu magnezowo-aluminiowego i zaopatrzoną w komorę osadową. W tym przypadku ważne jest, aby zdolność osadzania komory osadowej była większa. Powierzchnia wewnętrzna, stykająca się z agresywną wodą, powinna być tak duża, aby w jednostce czasu mogło się na niej wydzielać w przybliżeniu tyle jonów miedzi ile w wyniku korozji poprzedzającego odcinka rurociągu przechodzi ich do roztworu w wodzie. Z przykładu niniejszego wynika, że sposób według wynalazku zapewnia ochronę w rozszerzonym zakresie, gdyż w tym przypadku atakują jony miedzi, lecz sposób usuwania tych jonów został także rozwiązany co przeciwdziała występowaniu wtórnej korozji stykowej.

Przykład IV. Do zasilania zdalnych instalacji grzewczych gorącą wodą stosuje się miejską wodę wodociągową, którą przesyła się do centrali cieplnej stalowymi ocynkowanymi rurami. Wodę ogrzewa się w wymiennikach ciepła, składających się ze stalowego płaszcza i umocowanego w nim pęku rur miedzianych, a następnie poprzez połączenia pośrednie układu cyrkulacyjnego kieruje do odbiorców stalowym ocynkowanym rurociągiem. Korozję powoduje gorąca miejska woda wodociągowa, posiadająca silne działanie korodujące. Od momentu opuszczenia wymiennika ciepła korodujące działanie wody znacznie wzrasta. Woda wypływa z wymiennika ciepła zbudowanego z rur miedzianych o słabo dodatnim potencjale elektrodowym, wynoszącym $+120$ mV i z płaszcza stalowego o umiarkowanie ujemnym potencjale elektrodowym, wynoszącym -390 mV i płynie dalej stalowym ocynkowanym rurociągiem o silnym ujemnym potencjale elektrodowym, wynoszącym -780 mV.

W tym przypadku w wymienniku ciepła, składającym się z rur miedzianych otoczonych stalowym płaszczem, wykłada się ten płaszczyk w celu ochrony przed korozją takim stopem aluminium z zawartością magnezu, którego potencjał elektrodowy wynosi -480 mV, a więc jest bardziej ujemny od potencjału elektrodowego miedzi lub ścianki rury stalowej. Równocześnie instaluje się między wymiennikiem ciepła i systemem rur rozprowadzających komorę osadową, wykonaną ze stopu magnezowo-aluminiowego o potencjale elektrodowym -840 mV. Powoduje to zmniejszenie korozji do minimum. Produkty korozji usuwa się okresowo z komory osadowej.

Ze względu na niską wytrzymałość i złą podatność do obróbki metodą skrawania niektórych stopów magnezowo-aluminiowych, można komorę osadową zaopatrzyć na przykład w płaszczyk stalowy, którego potencjał elektrodowy wynosi -390 mV. Ochronny stop magnezowo-aluminiowy o potencjale elektrodowym -840 mV można w tym przypadku zastosować w postaci odlewów o dużej powierzchni właściwej. W ten sposób woda, będąca elektrolitem, przepływając przez komorę osadową styka się z umieszczonymi w niej wkładkami

w postaci odlewów o silnie ujemnym potencjale elektrodowym i o dużej powierzchni właściwej a ochronę układu zapewnia korozja wkładek. Produkty korozji zbierające się w komorze osadowej usuwa się z niej okresowo.

Ciągłość ruchu układu w sposobie według wynalazku można zapewnić także przez wbudowanie dwu równolegle zainstalowanych komór osadowych, zawierających lane wkładki ochronne, wykonane ze stopu magnezowo-aluminiowego o silnie ujemnym potencjale elektrodowym. Podczas eksploatacji przepuszcza się ciecz przez jedną z gałęzi tak długo, dopóki lana wkładka nie ulegnie rozpuszczeniu wskutek korozji, przerywa się eksploatację tego odgałęzienia przewodów i do chwili jego zregenerowania stosuje drugie odgałęzienie przewodów.

Sposób według wynalazku nie ogranicza się tylko do postaci wykonania podanych w przykładach, lecz także umożliwia zabezpieczenie innych układów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób eliminowania lub zmniejszania elektrolitycznej korozji stykowej i innych rodzajów korozji występujących w urządzeniach składających się z części wykonanych z różnych metali i/lub stopów metali, zwłaszcza dla ochrony przeciwkorozyjnej przewodów i aparatów stosowanych do wytwarzania wody gorącej, w ciepłownictwie, i w podobnych instalacjach, na drodze wmontowania między łączonymi częściami wykonanymi z różnych metali i/lub stopów metali co najmniej jednej części wykonanej z metali i/lub stopów metali o potencjale elektrodowym bardziej ujemnym od potencjałów elektrodowych łączonych części, z n a m i e n n y t y m, że wmontowuje się co najmniej jedną część wykonaną ze stopu glinowego, zawierającego magnez, korzystnie składającego się z 80–82% wagowych glinu, 15–17% wagowych magnezu i 2–3% wagowych cynku oraz 0,1–0,5% wagowych magnezu i zapobiegającego korozji metali o potencjale elektrodowym od –840 mV do +140 mV, a nawet o bardziej dodatnim potencjale elektrodowym.

2. Sposób, według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że oprócz części wmontowanej między łączonymi ze sobą częściami wykonanymi z różnych metali i/lub stopów metali, i wykonanej ze stopu glinowego, zawierającego magnez i charakteryzującego się potencjałem elektrodowym bardziej ujemnym od poprzednio wykonanych części wmontowuje się co najmniej w jedną z części, dodatkową część i/lub części wykonane ze stopu glinowego, zawierającego magnez, charakteryzującego się potencjałem elektrodowym bardziej ujemnym od potencjału elektrodowego części poprzedzającej.

3. Sposób, według zastrz. 1 lub 2, z n a m i e n n y t y m, że między wzajemnie stykającymi się częściami wykonanymi z metali i/lub stopów metali umieszcza się, wykonaną ze stopu glinowego, zawierającego magnez bardziej ujemnego od obu łączonych części, część zawierającą komorę osadową, w której osadzają się produkty korozji.