

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

86337

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 09.07.73 (P. 163936)

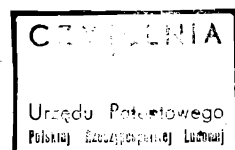
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.08.74

Opis patentowy opublikowano: 15.10.1977

MKP G01n 27/04

Int. Cl.² G01N 27/04



Twórcy wynalazku: Jerzy Buśłowicz, Sylwia Włodarczyk, Tadeusz Eisler,
Mieczysław Berka, Herman Jodko

Uprawniony z patentu: Instytut Chemii Przemysłowej, Warszawa (Polska)

Czujnik do badania korozji aparatów i instalacji przemysłowych

Przedmiotem wynalazku jest czujnik umożliwiający śledzenie w sposób ciągły postępu korozji aparatów i instalacji przemysłowych, zwłaszcza w środowiskach o wysokiej oporności elektrycznej.

Czujnik jest skonstruowany w oparciu o porównawczą metodę pomiaru oporności elektrycznych. Metoda pomiaru opiera się na założeniu, że zmiana stosunku oporności elektrycznej elementu wykonanego z badanego elementu materiału poddanego działaniu środowiska korozyjnego do oporności elementu wykonanego z tego samego materiału, znajdującego się w tej samej temperaturze i nie podlegającego korozji (elementu odniesienia), jest funkcją szybkości korozji. Elementy pomiarowe wykonane są zazwyczaj z metalu odpowiadającego składem i własnościami materiałowi, z którego wykonana jest badana instalacja, co pozwala na uzyskanie informacji o przebiegu procesów korozji. Zastosowanie czujnika pozwala także na ciągłą kontrolę korozyjności strumienia oraz kontrolę efektywności działania inhibitorów korozji dozowanych do strumienia technologicznego.

Według amerykańskiego opisu patentowego nr 2982930 czujnik składa się z dwóch zasadniczych części: właściwego czujnika wykonanego w formie wymiennej wkładki zakończonej pętlą elementu pomiarowego i obudowy wykonanej w formie grubościennej rury zaopatrzonej z jednej strony w nakrętkę zabezpieczającą pętlę pomiarową, a z drugiej strony głowicę przeznaczoną do osadzania czujnika w badanej instalacji. Nakrętka zabezpieczająca wykonana jest z dwóch grubościennych pierścieni połączonych rozwalcowanymi w nich sześcioma prętami. Wkładka czujnika wykonana jest natomiast z rury zakończonej z jednej strony luźno włożonym przepustem izolacyjnym, przez który końce elementu pomiarowego wprowadzone są do wnętrza. Zewnętrzna część korodująca elementu pomiarowego wykonanego z cienkiej rurki jest wygięta w kształt poszerzonej litery C. Część odniesienia elementu pomiarowego – liniowa – znajdująca się wewnątrz, jest izolowana emalią chemoodporną. Przewody elektryczne wykonano ze stopu odpornego na korozję ze względu na możliwość dostępu środowiska korozyjnego do wnętrza czujnika.

Przyjęte rozwiązanie wykazuje szereg wad. Przy małym promieniu gięcia rurki pomiarowej następuje przyspieszenie procesów korozyjnych wskutek znacznego naprężenia materiału i występowania lokalnych odkształceń. W warunkach agresji korozyjnej występuje także niepożądane zjawisko korozji szczelinowej

w miejscach swobodnego wprowadzania rureczki pomiarowej do przepustu-znacznie zmieniające obraz rzeczywistego przebiegu korozji w strumieniu technologicznym. Oba te procesy obniżają adekwatność pomiarów. Możliwość stosunkowo swobodnego dostępu środowiska korozyjnego do wnętrza czujnika stwarza ponadto niebezpieczeństwo korozji części odniesienia elementu pomiarowego i korozji kontaktowej w miejscach lutowania i zgrzewania różnych metali. Połączenie elementu pomiarowego ze złączem stykowym przewodami z metali odpornych na korozję ale różniących się znacznie składem od elementu pomiarowego stwarza niebezpieczeństwo występowania sił termoelektrycznych zakłócających wyniki pomiaru.

Istotę wynalazku stanowi konstrukcyjne rozwiązanie czujnika, który składa się z cylindrycznej obudowy zakończonej od strony przepływu strumienia technologicznego przepustem izolacyjnym z kołnierzem oporowym, przez który wprowadzone są do wnętrza końce pętli pomiarowej wystawionej na działanie strumienia, a z drugiej strony złączem stykowym. Cylindryczna obudowa wypełniona jest izolacyjnym wypełnieniem, które wiąże w jedną mechaniczną całość elementy czujnika i zabezpiecza przed wnikaniem środowiska korozyjnego do wnętrza czujnika. Czujnik zawiera ponadto połączoną rozłącznie z obudową osłonę o kształcie cylindra z podłużnymi otworami wzdłuż powierzchni bocznej, służącą do zabezpieczenia części korodującej elementu pomiarowego przed uszkodzeniami mechanicznymi i erozją pod działaniem strumienia technologicznego oraz tulejki izolacyjnej zakładanej na wcisk i połączonej nierozłącznie dzięki wypełnieniu izolacyjnemu, łączącej mechanicznie i izolującej elektrycznie złącze stykowe z obudową.

W czujniku według wynalazku pętla elementu pomiarowego ma kształt podłużnego owalu, którego średnica jest od 1,2 do 2,5-krotnie większa od odległości między końcówkami pętli w przepuście izolacyjnym. Dzięki zwiększeniu promienia gięcia rurki elementu pomiarowego obniża się występujące naprężenia i eliminuje niebezpieczeństwo pojawienia się mikropęknięć.

Zastosowanie zalania czujnika chemoodpornym wypełnieniem izolacyjnym zabezpieczyło przed niepożądanymi procesami korozji, pozwoliło na wykonywanie przewodów elektrycznych z dowolnego materiału, na przykład drutów z żelaza armco i zgrzewanie ich z elementem pomiarowym, co z kolei eliminuje niebezpieczeństwo występowania sił termoelektrycznych i zakłóceń z powodu korozji kontaktowej. Czujnik może służyć zarówno do badania procesów korozji jak erozji zależnie od sposobu ustawienia względem kierunku przepływu strumienia i wzajemnie względem siebie osłony i pętli pomiarowej. Jeżeli osie symetrii ścian bocznych osłony znajdują się w tej samej płaszczyźnie co pętla pomiarowa, a płaszczyzna pętli pomiarowej ustawiona jest równoległa do kierunku przepływu strumienia wówczas pętla pomiarowa poddana jest wyłącznie działaniu korozji. Obrócenie płaszczyzny pętli o 90° daje układ, w którym pętla nie jest osłonięta osłoną i jest poddawana równoczesnemu działaniu korozji i erozji.

Stosowanie równocześnie czujników w obu położeniach pętli pozwala, z różnicy oznaczeń, ocenić wpływ procesów erozyjnych na zniszczenie badanego metalu. Zastosowana tulejka izolacyjna upraszcza proces montażu umożliwiając zgrzewanie przewodów elektrycznych ze złączem stykowym, a następnie połączenie złącza z obudową czujnika.

Przykładowe rozwiązanie podano na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój podłużny czujnika, a fig. 2 – rzut osłony pętli pomiarowej w widoku, w położeniu odpowiadającym badaniu erozji. Czujnik składa się z cylindrycznej obudowy 1 zakończonej od strony przepływu strumienia technologicznego przepustem izolacyjnym z kołnierzem oporowym 2, a z drugiej strony złączem stykowym 3. Element pomiarowy w kształcie pętli 4, wykonany jest z rurki cienkościennej. Końce pętli wprowadzone są przez przepust izolacyjny 2 do wnętrza obudowy, przy czym wnętrze wypełnione jest izolacyjnym wypełnieniem 5 z żywicy chemoutwardzalnej zabezpieczającym część odniesienia elementu pomiarowego i przewody elektryczne przed korozją i wiążącym wszystkie elementy w jedną mechaniczną całość. Osłona 6, o kształcie cylindra z podłużnymi owalnymi otworami wzdłuż powierzchni bocznej połączona jest rozłącznie z obudową 1. Tulejka izolacyjna 7 izolująca elektrycznie i łącząca mechanicznie złącze stykowe 3 z obudową 1 zakładana jest na wcisk i połączona nierozłącznie dzięki wypełnieniu izolacyjnemu 5. Średnica owalu pętli elementu pomiarowego jest dwukrotnie większa od rozstawu końcówek w przepuście izolacyjnym.

Po ustawieniu osłony 6 względem pętli elementu pomiarowego 4 jak na fig. 2 czujnik służy do badania wpływu zarówno korozji jak erozji. Jeżeli płaszczyzna pętli zostanie obrócona o 90° – wówczas osłona chroni pętlę przed korozyjnym działaniem środowiska-pod warunkiem, że płaszczyzna pętli będzie równoległa do kierunku przepływu strumienia technologicznego.

Jako przewody elektryczne łączące złącze stykowe 3 z elementem pomiarowym 4 zastosowano druty żelazne. Przewody te zatopione są w wypełnieniu 5 i nie zostały pokazane na rysunku. Od strony zewnętrznej na złącze stykowe nałożona jest zaślepka 8 zabezpieczająca złącze stykowe od wpływów atmosferycznych w okresie odłączenia czujnika od mostka pomiarowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Czujnik do badania korozji aparatów i instalacji przemysłowych zwłaszcza w środowiskach o wysokiej oporności elektrycznej, oparty na metodzie pomiaru stosunku oporności elektrycznej części elementu wykonanego z badanego metalu poddawanego korozyjnemu działaniu strumienia technologicznego do oporności elektrycznej części tegoż elementu odizolowanej od działania korozyjnego, z n a m i e n n y t y m, że składa się z cylindrycznej obudowy (1) zakończonej od strony przepływu strumienia technologicznego przepustem izolacyjnym z kołnierzem oporowym (2), a z drugiej strony złączem stykowym (3), elementu pomiarowego (4) w kształcie pętli, której końce wprowadzone są do wnętrza obudowy przez przepust izolacyjny, wiążącego w jedną mechaniczną całość i zabezpieczającego przed wnikaniem środowiska korozyjnego do wnętrza izolacyjnego wypełnienia (5), zabezpieczającej część korodującą elementu pomiarowego i połączonej rozłącznie z obudową osłony (6) o kształcie cylindra z podłużnymi otworami wzdłuż powierzchni bocznej cylindra oraz tulejki izolacyjnej (7) łączącej mechanicznie i izolującej elektrycznie złącze stykowe (3) z obudową (1).

2. Czujnik według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że pętla elementu pomiarowego (4) ma kształt owalu, którego średnica jest od 1,2 do 2,5-krotnie większa od odległości między końcówkami w przepuscie izolacyjnym.

