



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 26.07.76 (P. 191477)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.01.78

Opis patentowy opublikowano: 03.01.1983

Int. Cl.³ H01R 43/00

CZYTELNIA

Urzedu Patentowego

Twórca wynalazku: Jerzy Grześkowiak

Uprawniony z patentu: Instytut Obróbki Plastycznej, Poznań (Polska)

Sposób wytwarzania elektrycznych złączy wielkoprądowych

1

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania elektrycznych złączy wielkoprądowych stanowiących połączenie instalacji wykonanej z miedzi lub jej stopów z instalacją wykonaną z aluminium lub jego stopów, w którym część prefabrykowanego z miedzi lub jej stopu elementu złącza umieszcza się w formie odlewniczej i zalewa ją aluminium lub jego stopem, a na krzepnący metal wywiera się nacisk i utrzymuje go aż do skrzepnięcia metalu.

Złącza i inne części urządzeń wysokiego napięcia składają się zazwyczaj z dwu elementów, a mianowicie z elementu wykonanego ze stopu aluminium i elementu z miedzi lub jej stopu. Elementy te są ze sobą trwale połączone tworząc jeden wyrób. Bezpośrednie łączenie ze sobą dwu metali o różnych wartościach potencjału normalnego stwarza niebezpieczeństwo powstania ogniw, a więc korozji elektrochemicznej.

W przypadku urządzeń pracujących pod wysokim napięciem prawdopodobieństwo powstania takich ogniw jest bardzo duże ze względu na przepływ prądu elektrycznego, a korozja przez nie wywołana przebiega szybko. Ponadto aparatura wysokiego napięcia pracuje w zmiennych warunkach atmosferycznych i jest często narażona na działanie wilgoci agresywnych par i gazów oraz innych czynników ułatwiających powstanie korozji elektrochemicznej.

W znanych rozwiązaniach połączenie metali o różnym potencjale normalnym ma przeważnie charakter połączenia mechanicznego, na przykład gwintowanego, skurczowego, wytłoczonego, nitowanego itp. Połączenia takie nie zabezpieczają jednak przed powstaniem ogniw korozji elektrochemicznej, gdyż nie są szczelne, a zatem wilgoć może

2

przenikać pomiędzy łączone metale. Dla zwiększenia szczelności stosuje się więc zazwyczaj jednocześnie dwa systemy łączenia, na przykład skurczowe i gwintowane lub wytłaczane i nitowane itp. Ponadto stosuje się różnego rodzaju podkładki kompensacyjne, powłoki lakiernicze itp.

Ogólnie wiadomo, że do wykonywania połączeń elementów z różnych metali próbowano zastosować metody odlewnicze. I tak na przykład znany jest proces Alfer służący do wytwarzania odlewów ze stopów aluminium zbrojonych stalą lub żeliwem. Proces ten jest stosowany w przypadkach, gdy są wymagane odpowiednie własności mechaniczne przy małym ciężarze konstrukcji. Elementy stalowe lub żeliwne poddaje się w nim oczyszczaniu wstępnemu z tłuszczów, brudu, rdzy i zendrów przez piaskowanie, odtłuszczenie w kąpielach zmydlających i emulgujących oraz trawienie wodnym roztworem kwasu siarkowego, a następnie płukanie w wodzie, oczyszczenie szczotkami stalowymi i płukanie ostateczne w gorącej wodzie i suszenie. Następnie na tak przygotowanym elemencie wykonuje się pośredniczącą warstwę dyfuzyjną przez znauwienie w ciekłym stopie aluminium o temperaturze około 700°C na okres kilku minut. Wykonanie odlewu zbrojonego ze stopu aluminium następuje bezpośrednio po wyjęciu elementu stalowego z tej kąpieli, zanim naniesiona warstwa zdąży zakrzepnąć. Wylewanie przeprowadza się w kokilach lub przez zalewanie ciśnieniowe.

Ciśnienie wywiera się na stygnący metal aż do jego zakrzepnięcia, a w przypadku, gdy złącze ma przejmować duże naprężenia mechaniczne, warstwy pośredniczące wykonuje się przez ich nałożenie na drodze galwanicznej,

na przykład żeliwo powleka się kolejno warstwą kobaltu oraz srebra, a tak galwanicznie powleconą powierzchnię zalewa się stopem aluminium.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu takiego wykonywania połączeń miedzi i aluminium w złączach elektrycznych, które gwarantowałyby szczelność połączenia oraz eliminowałyby szkodliwe naprężenia pomiędzy łączonymi metalami jak również w łączonych metalach jako takich. Cel ten został osiągnięty dzięki temu że proces łączenia aluminium lub jego stopu z półfabrykatem z miedzi lub jej stopu prowadzi się równocześnie z plastycznym kształtowaniem złącza w matrycy, przy czym półfabrykat z miedzi lub jej stopu przed wprowadzeniem do gniazda matrycy pokrywa się warstwą srebra a do gniazda matrycy wprowadza się ten półfabrykat w stanie ogrzanym do temperatury 0,35—0,7 temperatury likwidus aluminium lub jego stopu natomiast wielkość wywieranego nacisku jest tak duża, że wystarcza do plastycznego kształtowania metalu złącza po skrzepnięciu, a korzystnie wynosi 150—500 MPa, przy czym nacisk ten utrzymuje się korzystnie do osiągnięcia temperatury poniżej 0,3—0,6 temperatury likwidus użytego aluminium lub jego stopu.

Okazało się, że dzięki zastosowaniu według wynalazku temperatury ukształtowanego i posrebrzonego półfabrykatu wynoszącej 0,35—0,7 temperatury likwidus zalewanego metalu oraz dzięki wywieraniu na zalewany metal ciśnienia wielokrotnie przekraczającego wartości stosowane dotąd przy odlewaniu ciśnieniowym, uzyskuje się doskonałe nie korodujące połączenie dwu różnych metali z jednoczesnym uformowaniem części aluminiowej złącza. Połączenia te mają bardzo dużą wytrzymałość mechaniczną, znacznie wyższą od połączeń wykonywanych znanymi metodami, gdyż plastyczne płynięcie metalu pod wpływem nacisku w czasie jego kurczenia zmniejsza naprężenia wewnętrzne i zapobiega pękaniu połączenia. Dokładna wartość optymalnej temperatury, do której należy podgrzać półfabrykat wykonany z pierwszego z łączonych metali przed zetknięciem go z drugim stopionym metalem zależy od różnicy temperatur topnienia obydwu metali wzajemnego stosunku ciężarów obydwu łączonych elementów oraz ich składu chemicznego.

Przykład. W celu wykonania połączenia miedziano-aluminiowego przeznaczonego do instalacji wysokiego

napięcia wykonano wypraski miedziane które po oczyszczeniu powierzchni posrebrzono galwanicznie. Posrebrzone wypraski umieszczono w piecu elektrycznym i ogrzano je do temperatury 350°C. Równocześnie w piecu tyglowym stopiono aluminium gatunku A w temperaturze 720°C oraz podgrzano do temperatury 350°C gniazdo przyrządu, w którym wykonywane jest połączenie miedzi z aluminium. Przyrząd ten jest umieszczony na prasie. Wewnętrzny kształt gniazda odpowiadał kształtowi negatywu łączonych elementów. Nagrzany srebrzony element miedziany umieszczono w gnieździe, a następnie czerpakiem pojemnościowym zalano ciekłym aluminium pozostałe części gniazda. Stemplem przymocowanym do suwaka wywarło nacisk na płynny metal. Nacisk ten miał wartość 400 MPa i trwał 20 sek., to jest do całkowitego zakrzepnięcia metalu. Po wycofaniu suwaka wyjęto gotowy wyrób z gniazda. Stwierdzono, że wytrzymałość uzyskanego złącza na rozrywanie wynosiła 100—120 MPa. Po dwuletnim użytkowaniu w instalacji wysokiego napięcia pracującej pod gołym niebem złącze nie wykazało śladów korozji na styku aluminium i miedzi.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób wytwarzania elektrycznych złączy wielkopądowych stanowiących połączenie instalacji wykonanej z miedzi lub jej stopów z instalacją wykonaną z aluminium lub jego stopów, w którym część prefabrykowanego z miedzi lub jej stopu elementu złącza umieszcza się w formie odlewniczej i zalewa ją aluminium lub jego stopem, a na krzepnięcie metalu wywiera się nacisk i utrzymuje go aż do skrzepnięcia metalu, **znamienny tym**, że proces łączenia aluminium lub jego stopu z półfabrykatem z miedzi lub jej stopu prowadzi się równocześnie z plastycznym kształtowaniem złącza w matrycy, przy czym półfabrykat z miedzi lub jej stopu przed wprowadzeniem do gniazda matrycy pokrywa się warstwą srebra, a do gniazda matrycy wprowadza się ten półfabrykat w stanie ogrzanym do temperatury 0,35—0,7 temperatury likwidus aluminium lub jego stopu, natomiast wielkość wywieranego nacisku jest tak duża, że wystarcza do plastycznego kształtowania metalu złącza po skrzepnięciu, a korzystnie wynosi 150—500 MPa, przy czym nacisk ten utrzymuje się korzystnie do osiągnięcia temperatury poniżej 0,3—0,6 temperatury likwidus użytego aluminium lub jego stopu.