

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **235280**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **421141**

(51) Int.Cl.
C22C 9/04 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **01.04.2017**

(54)

Zastosowanie stopu miedzi

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

08.10.2018 BUP 21/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

15.06.2020 WUP 07/20

(73) Uprawniony z patentu:

**KUCA SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Stargard, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MIROSŁAW KUCA, Stare Brynki, PL
DAMIAN KUCA, Szczecin, PL
RAFAŁ PESTRAK, Chociwel, PL
TADEUSZ KNYCH, Kraków, PL
ANDRZEJ MAMALA, Kraków, PL
ARTUR KAWECKI, Kraków, PL
PAWEŁ KWAŚNIEWSKI, Sułków, PL
GRZEGORZ KIESIEWICZ, Kraków, PL
BEATA SMYRAK, Bulowice, PL
WOJCIECH ŚCIĘŻOR, Kraków, PL
KINGA KORZEŃ, Kraków, PL
RADOSŁAW KOWAL, Pilica, PL
KRYSTIAN FRAN CZAK, Prusy, PL
JUSTYNA GRZEBINO GA, Przytkowice, PL
ELIZA SIEJA-SMAGA, Dobra, PL
ANDRZEJ NOWAK, Kraków, PL
SZYMON KORDASZEWSKI,
Zadole Kosmołowskie, PL
MAŁGORZATA ZASADZIŃSKA, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Tadeusz Kachnic

PL 235280 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest zastosowanie stopu miedzi do wytwarzania elementów urządzeń i osprzętu elektrycznego, zwłaszcza traktacji elektrycznej.

Tramwajowa i kolejowa górną sieć trakcyjną składa się z urządzeń, osprzętu oraz przewodów, których zadaniem jest zapewnienie ciągłego i niezakłóconego przepływu energii elektrycznej. Osprzęt górnej sieci trakcyjnej powinien zapewnić zarówno stabilność mechaniczną konstrukcji, przenoszącą obciążenia mechaniczne, jak również przepływ prądu elektrycznego z szyny zasilającej do przewodu jezdni, gdzie następnie jest on odbierany w wyniku kontaktu ślizgowego nakładki stykowej odbieraka i przekazywany do silnika pojazdu.

W elementach tych występują zarówno obciążenia mechaniczne jak i obciążenia termiczne, które determinują bezpieczeństwo użytkowania oraz wielkość strat prądowych. Obciążenia te wynikają z natężenia przepływającego prądu, warunków montażu elementów, siły naciągu sieci czy też czynników otoczenia takich jak wiatr, nasłonecznienie, deszcz, zanieczyszczenie środowiska itp.

Obecnie na elementy górnej sieci trakcyjnej wykorzystuje się różne stopy na bazie miedzi np. mosiądże; CuZn40Pb2, CuZn39Pb2, CuZn35A11 czy CuZn16Si4, a także brązy: CuA110Fe5Ni5, CuA119Fe3, CuA110Ni, CuSi3Zn3Mn, CuA110Fe3Mn2 i CuSn10P.

Dotychczas stosowane rozwiązania materiałowe cechują się jednak dość niską przewodnością elektryczną, generując tym samym znaczne straty prądowe przesyłanej energii elektrycznej. Ponadto elementy osprzętu wytwarzane są metodą odlewania, co często prowadzi do porowatości i niejednorodności uzyskanej struktury, a także niskiej estetyki wyrobów. Istotnym ograniczeniem znanych rozwiązań jest fakt, że nie obejmują one otrzymywania wyrobów na bazie złomów, co niesie ze sobą znaczne ograniczenie kosztów produkcji jak również korzyści środowiskowe.

Celem wynalazku jest nowe zastosowanie w zasadzie znanego stopu miedzi do wytwarzania elementów urządzeń i osprzętu elektrycznego, dzięki czemu możliwe jest osiągnięcie znacząco wyższych własności mechanicznych tych elementów, a zatem zmniejszenie ich wymiarów i masy oraz uzyskanie dużo wyższej niż dotychczasowa przewodności elektrycznej tychże elementów. Mniejsza masa osprzętu ma korzystny wpływ na parametry sieci trakcyjnej, w tym mniejsze zróżnicowania jej elastyczności, natomiast zwiększona przewodność elektryczna pozwala na dostarczenie do pojazdu szynowego znacznie wyższych prądów trakcyjnych z jednoczesnym obniżeniem temperatury pracy elementów sieci, co zmniejsza ryzyko degradacji własności materiałowych na skutek zbyt dużych różnic temperatury.

Przedmiotem rozwiązania jest zastosowanie stopu miedzi zawierającego w % wagowych: 30–39% cynku, 0,5–3,5% niklu, 0,1–1,2% krzemu, 55,8–69,4% miedzi oraz maks. 0,5% wagowych zanieczyszczeń innymi pierwiastkami do wytwarzania, poprzez odlewanie ciągłe z następującą po nim obróbką mechaniczną, elementów urządzeń i osprzętu elektrycznego, zwłaszcza traktacji elektrycznej.

Jednoczesna obecność w stopie niklu i krzemu pozwala na uzyskanie materiału, którego własności kształtować można na drodze obróbki cieplnej wyrobów. Zapewnienie odpowiednich warunków temperaturowych powoduje dążenie układu do równowagi termodynamicznej, a zatem powoduje reakcję atomów niklu oraz krzemu tworzących odrębną fazę δ -Ni₂Si. Nagrzanie stopu do temperatury powyżej granicznej linii rozpuszczalności prowadzi do rozpuszczenia wybranych dodatków stopowych w miedzianej osnowie, natomiast gwałtowne ochłodzenie takiego materiału powoduje zatrzymanie tych rozpuszczonych dodatków w osnowie. Brak równowagi układu prowadzi do ich wydzielenia w postaci dyspersji cząstek fazy δ , które powodują umocnienie materiału oraz wzrost przewodności elektrycznej. Nikiel obniża podatność stopu na korozję naprężeniową, zwiększając przy tym własności wytrzymałościowe, plastyczne oraz odporność termiczną, natomiast krzem poprawia własności odlewnicze stopu, zwiększając lejność oraz zmniejszając skurcz odlewniczy.

P r z y k ł a d

Stopów o składach jakościowo-ilościowych:

CuZn30Ni0,5Si0,1, CuZn30Ni2Si1 oraz CuZn39Ni3Si1,2 użyto do wytworzenia odkuwek z otworami montażowymi. Po procesie odlewania ciągłego przeprowadzono operację kucia matrycowego odlewów z zabiegiem przesycania w wodzie na wybiegu prasy, następnie odkuwki poddano obróbce ubytkowej poprzez okrawanie, usunięcie wyłytki i wykonanie otworów, po czym przeprowadzono obróbkę cieplną w postaci starzenia, i tak otrzymane wyroby poddano badaniom twardości oraz przewodności elektrycznej metodą prądów wirowych w temperaturze pokojowej. Zastosowanie

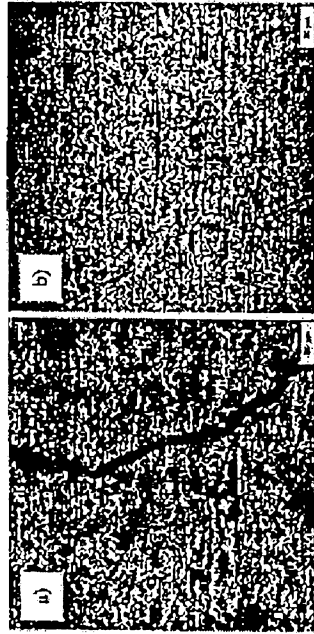
przedmiotowych stopów pozwoliło uzyskać wyroby o twardości minimalnej 50HV10 oraz przewodności elektrycznej minimalnej 9 Ms/m.

Dodatkowo przeprowadzono badanie podatności na korozję naprężeniową, z wykorzystaniem próby amoniakalnej wg normy PN-EN 14977:2007, na stopie CuZn37Ni2Si1 i stopie CuZn37 (mosiądz M63) w stanie po umocnieniu odkształceniowym, które to badanie wykazało (p. rysunek), że dodatek niklu oraz krzemu do stopu CuZn37 zmniejsza jego podatność na korozję naprężeniową.

Zastrzeżenie patentowe

1. Zastosowanie stopu miedzi zawierającego w % wagowych: 30–39% cynku, 0,5–3,5% niklu, 0,1–1,2% krzemu, 55,8–69,4% miedzi oraz maks. 0,5% zanieczyszczeń innymi pierwiastkami do wytwarzania, poprzez odlewanie ciągłe z następującą po nim obróbką mechaniczną, elementów urządzeń i osprzętu elektrycznego, zwłaszcza trakcji elektrycznej.

Rysunek



Powierzchnia analizowanych materiałów po próbie amoniakalnej:
a) CuZn37 w stanie umocnionym okształceniowo, b) CuZn37Ni2Si1 w stanie umocnionym okształceniowo