POLSKA RZECZPOSPOLITA LUDOWA

URZĄD PATENTOWY PRL

OPIS PATENTOWY

111661

Patent dodatkowy do patentu nr _____

Zgłoszono: 30.12.76 (P.194944)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 03.07.78

Opis patentowy opublikowano: 05.07.1982

Int. Cl.[2] C22C 9/06

CZYTELNIA Urzędu Patentowego

Twórcy wynalazku: Marek Cieliński, Ryszard Nowiński, Marian Sadowski, Kazimierz Joszt, Jerzy Nowotarski, Lechosław Wylon

Uprawniony z patentu: Instytut Metali Nieżelaznych, Gliwice (Polska)

Stop miedzi

2

Przedmiotem wynalazku jest stop miedzi o podwyższonej wytrzymałości mechanicznej i wysokiej przewodności elektrycznej przeznaczony na elementy, w których dodatkowo wymagana jest duża odporność na ścieranie i wysoka temperatura rekrystalizacji. Nadaje się on zwłaszcza na działki komutatora, przewody jezdne, elektrody do zgrzewania.

Znanych jest dużo stopów miedzi o podwyższonej wytrzymałości mechanicznej i wysokiej przewodności elektrycznej.

Jednym z tego rodzaju stopów jest stop miedzi z kadmem przedstawiony w publikacji CDA 1971 r. oraz publikacji CDA 1968 r. Stop ten zawiera wagowo od 0,7 do 1,0 Cd. Wytrzymałość mechaniczna tego stopu wynosi 280 MN/m^2 w stanie wyżarzonym i około 700 MN/m^2 w stanie twardym, a przewodność elektryczna odpowiednio 90 i 80% IACS.

Inny stop miedzi z kadmem i chromem opisany w czasopiśmie Metall nr 30/3, 1976 r. na str. 227, zawierający wagowo od 0,2 do 0,3% Cd i od 0,2 do 0,4% Cr posiada wytrzymałość mechaniczną po przesycaniu, zgniocie i starzeniu 470–500 MN/m^2 i przewodność elektryczną 82–85% IACS.

Stop miedzi z samym chromem znany z publikacji Centre d'Information Couivre Laitons alliages, Paryż, o zawartości od 0,15 do 1,0% wagowych Cr posiada wytrzymałość mechaniczną po przesycaniu w temperaturze 975°C, zgniocie i starzeniu w temperaturze 450–475°C, równą 520 MN/m^2 i przewodność elektryczną 80% IACS.

1

Stop miedzi z cyrkonem opisany w publikacji CDA 1971 r., o zawartości od 0,1 do 0,15 Zr posiada wytrzymałość mechaniczną po przesycaniu, zgniocie i starzeniu 420 MN/m^2 i przewodność elektryczną 85–90% IACS.

W Journal Inst. Metals 98, 1970 r., s. 368 opisano stop miedzi z magnezem i fosforem o zawartości wagowej od 0,1 do 0,12% Mg i od 0,04 do 0,08% P, min. 0,04% Ag. Stop ten posiada wytrzymałość mechaniczną po przesycaniu, gniocie i starzeniu, 550 MN/m^2 i przewodność elektryczną 85% IACS.

Z tej samej publikacji znany jest stop miedzi z kadmem i cyną zawierający wagowo od 0,5 do 1,0% Cd i od 0,2 do 0,6% Sn posiada wytrzymałość mechaniczną po wyżarzeniu przy temperaturze 500–700°C, równą 310 MN/m^2 i przewodność elektryczną 75% IACS oraz po zgniocie odpowiednio 570 MN/m^2 i 70% IACS.

Stop miedzi ze srebrem znany z publikacji CDA 1968 r., zawierający od 0,2 do 0,15% wagowych Ag posiada wytrzymałość mechaniczną w stanie wyżarzonym 220 MN/m^2 i przewodność 100% IACS, w stanie twardym odpowiednio 355 MN/m^2 i 97% IACS.

W tej samej publikacji przedstawiony stop miedzi z chromem i cyrkonem o zawartości wagowej od 0,4 do 1% Cr i od 0,1 do 0,2% Zr, posiada wytrzymałość mechaniczną po obróbce cieplnej i zgniocie, wynoszącą 420–525 MN/m^2 i przewodność elektryczną 80–85% IACS.

Natomiast w publikacji CDA z 1971 r. przedstawiono stop miedzi z berylem i kobaltem zawierający wagowo

od 1,7 do 1,9% Be i od 0,05 do 0,4%Co. Stop ten posiada wytrzymałość mechaniczną po przesycaniu, zgniocie i starzeniu wynoszącą do 1400 MN/m² i przewodność elektryczną 25–35% IACS.

Przy wytwarzaniu stopów zawierających kadm, chrom, cyrkon, magnez, fosfor, wymagane jest wprowadzenie tych dodatków stopowych w postaci zapraw. Produkcja zapraw wiąże się ze stratami dodatku stopowego.

Ponadto takie pierwiastki jak beryl, kadm, fosfor są dodatkami toksycznymi i wymagają stosowania specjalnych urządzeń w procesie topienia i odlewania.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego składu chemicznego stopu, który zapewni uzyskanie podwyższonej wytrzymałości mechanicznej, wysokiej przewodności elektrycznej, dobrej odporności na ścieranie i zachowanie wysokiej wytrzymałości mechanicznej w podwyższonych temperaturach, przy stosowaniu pierwiastków umożliwiających zastosowanie prostej i bezpiecznej technologii topienia i odlewania.

Zgodnie z wynalazkiem stop miedzi o podwyższonej wytrzymałości mechanicznej, wysokiej przewodności i wysokiej odporności na ścieranie zawiera wagowo od 0,05 do 2,5% tytanu, od 0,05 do 2,5% kobaltu, reszta miedź przy zachowaniu stosunku zawartości tytanu do kobaltu 0,25 do 2,2, korzystnie od 0,7 do 1,2. Stop miedzi o podwyższonej wytrzymałości i wysokiej przewodności topi się znanymi sposobami.

Dodatki stopowe wprowadza się do stopionej miedzi w postaci metalicznej lub zapraw. Uzyskane wlewki poddaje się przeróbce plastycznej na gorąco w temperaturze 600–950°C, chłodząc półwyrób na powietrzu lub w czynniku przyspieszającym chłodzenie. Półwyrób ten po odpowiednich zabiegach przygotowawczych poddaje się przeróbce plastycznej na zimno bez/lub z międzyoperacyjnym wyżarzaniem rekrystalizującym.

Stop może być również poddawany zabiegowi utwardzania wydzieleniowego. Przy wyżarzaniu rekrystalizującym do temperatury około 750°C, stop zgodnie z wynalazkiem nie wykazuje wzrostu wielkości ziarna. Dyspersyjne, wysoko stabilne cząstki związków kobaltu i tytanu umacniają roztwór stały zapewniając wysokie własności wytrzymałościowe wynoszące 300–650 MN/m², przy przewodności elektrycznej 50—80% IACS, w zależności od sposobu przeróbki plastycznej i obróbki cieplnej.

Przedmiot wynalazku wyjaśniono bliżej w przykładach.

Przykład I. Stop miedzi zawiera wagowo: 0,11% tytanu, 0,34% kobaltu, resza miedź. Stop ten otrzymuje się w ten sposób, że do stopionej miedzi o temperaturze około 1200°C wprowadza się kolejno metaliczny tytan i metaliczny kobalt, a następnie odlewa się go do wlewnic statycznych. Wlewki po nagrzaniu do temperatury 850°C i wytrzymaniu w tej temperaturze w czasie

2 godzin, przerabia się plastycznie na gorąco metodą walcowania. Temperatura końca walcowania wynosi 550°C.

Pręty przerabia się na zimno metodą ciągnienia. Otrzymane wyżej opisanym sposobem druty posiadają po około 60% zgniocie wytrzymałość mechaniczną średnio 490 MN/m² i przewodność elektryczną 70% IACS.

Przykład II. Stop miedzi zawiera wagowo: 0,68% i 0,72% kobaltu, reszta miedź. Stop ten otrzymuje się w ten sposób, że do stopionej miedzi o temperaturze około 1200°C wprowadza się w kolejności wysokoprocentową zaprawę tytanową i metaliczny kobalt, a następnie odlewa się stop metodą półciągłą. Wlewki po nagrzaniu w nagrzewnicach indukcyjnych do temperatury 850°C przerabia się plastycznie na gorąco metodą wyciskania. Otrzymane pręty przerabia się plastycznie na zimno metodą ciągnienia ze zgniotem 60% i poddaje się wyżarzaniu przy temperaturze 650°C w czasie 1 godziny, a następnie przerabia się na zimno metodą ciągnienia.

Otrzymane wyżej opisanym sposobem druty posiadają po 80% zgnocie wytrzymałość mechaniczną średnio 520 MN/m² i przewodność elektryczną 76% IACS.

Przykład II. Stop miedzi zawiera wagowo: 0,15% tytanu i 0,24% kobaltu, reszta miedź. Stop ten otrzymuje się w ten sposób, że do stopionej miedzi w temperaturze 1200°C wprowadza się w kolejności metaliczny tytan i kobalt, a następnie odlewa się metodą ciągłą. Otrzymane pręty po nagrzaniu do temperatury około 880°C i wytrzymaniu w tej temperaturze w czasie 1 godziny przerabia się plastycznie na gorąco, a następnie na zimno metodą ciągnienia z około 60% zgniotem.

Poddane opisanej przeróbce pręty przesyca się w temperaturze 900°C w czasie 1 godziny z chłodzeniem w wodzie oraz utwardza wydzieleniowo w temperaturze 500°C w czasie 4 godzin. Po tych zabiegach obróbki cieplnej pręty poddaje się przeróbce plastycznej na zimno metodą ciągnienia. Otrzymane opisanym sposobem druty posiadają po 85% zgniocie wytrzymałość mechaniczną średnio 560 MN/m² i przewodność elektryczną 65% IACS.

Zastrzeżenia patentowe

1. Stop miedzi, **znamienny tym**, że zawiera wagowo od 0,05 do 2,5% tytanu, od 0,05 do 2,5% kobaltu, reszta miedź, przy czym stosunek zawartości tytanu do kobaltu wynosi od 0,25 do 2,2.

2. Stop miedzi według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosunek zawartości tytanu do kobaltu korzystnie wynosi od 0,7 do 1,2.

ŁDA nr 2, zam. 1653/81 — nakł. 105 egz.

Cena 100,— zł