

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

EGZ. SŁUŻBOWY

OPIS PATENTOWY

65 379

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 11.III.1969 (P 132 260)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15.VII.1972

Kl. 31b³, 1/00

MKP B22f 1/00

UKD

Współtwórcy wynalazku: Aleksander Cyunczyk, Władysław Rutkowski,
Wit Żółkowski

Właściciel patentu: Instytut Metali Nieżelaznych, Gliwice (Polska)

Sposób wytwarzania metali i stopów dyspersyjnie umocnionych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania metali i stopów dyspersyjnie umocnionych. Metale i stopy umocnione dyspersyjnie fazą tlenkową wytwarza się techniką metalurgii proszków obejmującą wprowadzanie nierozpuszczalnej fazy dyspersyjnej do metalicznej osnowy będącej w postaci proszku, prasowanie proszków, spiekanie wyprasek oraz przeróbkę plastyczną spieków.

Tlenkowa faza dyspersyjna, którą wprowadza się do metali i stopów w celu nadania im wysokiej żarowytrzymałości, spełnia swą rolę tylko wtedy, jeśli zapewniony zostanie wysoki stopień rozdrobnienia wtrąceń i ich równomierny rozkład w całej objętości metalu. O wielkości wtrąceń i ich rozłożeniu decyduje sposób wprowadzania fazy dyspersyjnej do metalicznej osnowy. Dotychczas najczęściej stosowane są dwa sposoby wprowadzania dyspersji tlenku glinu do metali i stopów, a mianowicie przez mechaniczne mieszanie proszków metalu osnowy i tlenku glinu oraz na drodze utleniania wewnętrznego proszków stopowych.

Sposób mechanicznego mieszania wymaga stosowania jako materiałów wyjściowych niezwykle drobnych proszków. Ponadto od proszku tlenku glinu wymaga się, aby występował w postaci alotropowej „α”.

Wadą tego sposobu jest skomplikowany proces wytwarzania bardzo drobnych proszków metali i tlenku glinu ich piroforyczność oraz trudności w uzyskaniu dokładnego wymieszania składników.

2

W sposobie utleniania wewnętrznego stosuje się jako materiał wyjściowy proszek stopowy metal osnowy — aluminium, który wytwarza się przez rozpylanie ciekłych stopów lub ich rozdrabnianie mechaniczne w stanie stałym. Utlenianie wewnętrzne polega na wyżarzaniu proszku stopowego w atmosferze utleniającej. Podczas tego procesu tlen dyfunduje w głąb cząstek proszku, utlenia aluminium do tlenku glinu, który wydziela się w postaci bardzo drobnych wtrąceń.

Sposób utleniania wewnętrznego zapewnia najbardziej równomierny rozkład i najdrobniejsze wtrącenia tlenku glinu, lecz tylko pod warunkiem stosowania drobnoziarnistych proszków stopowych, przy czym zawartość aluminium w proszku stopowym nie może przekraczać kilku procent ciężarowych, gdyż przy wysokiej zawartości aluminium otrzymuje się zamiast wtrąceń dyspersyjnych ciągłą powłokę tlenku glinu. Inną wadą tego sposobu jest skomplikowana i długotrwała obróbka termiczna proszku stopowego.

Celem wynalazku jest usunięcie wyżej wymienionych wad obu metod wprowadzania dyspersji do metalicznej osnowy i opracowanie sposobu, za pomocą którego możliwe jest wytwarzanie dyspersyjnie umocnionych metali i stopów o wysokiej stabilności termicznej bez konieczności stosowania specjalnych proszków stopowych lub niezwykle drobnych proszków metali i tlenku glinu.

Materiałami wyjściowymi są łatwo dostępne pro-

szki metali osnowy i zgodnie z wytyczonym zadaniem, sposób wytwarzania metali i stopów dyspersyjnie umocnionych według wynalazku polega na obróbce termicznej w atmosferze wodorowej wymieszanych i sprasowanych proszków metali osnowy i aluminium, przy czym stosuje się temperaturę powyżej 700°C, lecz poniżej temperatury topnienia osnowy. Osnową może być czysty metal lub stop. Zawartość tlenu w proszkach osnowy powinna wynosić od 0,5 do 2% ciężarowych, a ilość dodanego do mieszanki proszku aluminium do 2 %.

Podczas obróbki termicznej wyprasek następuje utlenienie znajdującego się w stanie ciekłym aluminium, tlenem zawartym w proszkach osnowy. Proces wprowadzania fazy dyspersyjnej jest tutaj połączony ze spiekaniem wyprasek. Przez odpowiedni dobór stopnia utlenienia proszków osnowy można regulować ilość tworzącego się w spieku tlenku glinu. Nadmiar nieutlenionego aluminium przechodzi do roztworu stałego.

Sposób według wynalazku jest szczegółowo wyjaśniony na poniższym przykładzie.

Proszek miedzi elektrolitycznej o wielkości ziarn poniżej 75 mikronów utleniony powierzchniowo, o zawartości tlenu 0,6% ciężarowych miesza się z dodatkiem 1,15% ciężarowych płatkowego proszku aluminium. Wyżej podany stopień utlenienia, proszek miedzi posiada już zwykle w stanie dostarczanym przez wytwórcę, lub osiąga się przez kilku-

minutowe wyżarzanie proszku w powietrzu w temperaturze 250°C. Mieszaninę prasuje się w matrycy pod ciśnieniem od 2 do 4 ton na centymetr kwadratowy, po czym wypraski spieka się w atmosferze wodoru przy temperaturze 1000°C w czasie 2 godzin. Spieki wyciska się na gorąco w temperaturze 800°C.

Wytworzony w ten sposób stop zawiera około 1% objętościowo tlenku glinu i około 0,8% ciężarowo aluminium rozpuszczonego w miedzi. Cechuje się on dobrą stabilnością własności wytrzymałościowych aż do temperatury 1000°C. Niewielka ilość aluminium rozpuszczonego w miedzi zapewnia jej dokładne odtlenienie i jest szczególnie wskazana w wyrobach przeznaczonych do pracy przy podwyższonych temperaturach w atmosferze wodoru, ponieważ zapobiega zjawisku kruchości wodorowej.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób wytwarzania metali i stopów dyspersyjnie umocnionych tlenkiem glinu **znamienny tym**, że proszki metali osnowy o zawartości tlenu od 0,5 do 2% ciężarowych wymieszane i sprasowane z proszkiem aluminium, w ilości do 2% ciężarowych, poddaje się przed przeróbką plastyczną obróbce termicznej polegającej na wyżarzaniu w atmosferze wodoru przy temperaturze powyżej 700°C a poniżej temperatury topnienia osnowy.