

2

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

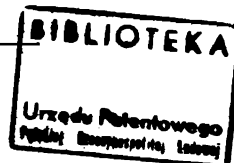
OPIS PATENTOWY

55671

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 23.I.1967 (P 118 639)

Pierwszeństwo: _____



Opublikowano: 3.VII.1968

Kl. 40 b, 21/04

MKP C 22 c 21/04

UKD 669.715'782

Współtwórcy wynalazku: prof. dr inż. Aleksander Krupkowski, doc. dr inż. Zdzisław Poniewierski

Właściciel patentu: Polska Akademia Nauk (Instytut Podstawowych Problemów Techniki), Warszawa (Polska)

Sposób modyfikowania siluminów nadeutektycznych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób modyfikowania siluminów nadeutektycznych za pomocą modyfikatorów niemetalicznych, zwłaszcza fosforu.

Siluminy nadeutektyczne są stopami aluminium z krzemem, zawierającymi wagowo w praktyce 17—26 Si oraz niewielkie dodatki miedzi (1—4%), niklu (1—3%), magnezu (około 1%) oraz niekiedy kobaltu (ok. 1%) i chromu (0,5—2%). Ze względu na mały współczynnik rozszerzalności cieplnej, niski ciężar właściwy i dużą odporność na ścieranie siluminy nadeutektyczne stanowią doskonały materiał przede wszystkim na tłoki do silników spalinowych.

W technologii przetapiania tych stopów niezbędne jest stosowanie procesu modyfikacji w celu uzyskania drobnych kryształów pierwotnych krzemu i tym samym umożliwienia obróbki skrawaniem odlewów. Jako modyfikator powszechnie używany jest fosfor, a ostatnio również i siarka. Modyfikatory wprowadza się do ciekłego stopu w postaci pierwiastków (fosfor czerwony, siarka) lub związków o niskiej temperaturze wrzenia (na przykład pięciochlorok fosforu, fosforany).

Według innego sposobu fosfor stosuje się również w stopie z miedzią jako nośnikiem, modyfikatora (miedź fosforowa o zawartości 10, 15 lub 20% wagowych P). Sposób ten daje jednak niskie efekty modyfikacji ze względu na trudne rozpuszczanie się miedzi w stopach aluminiowych.

2

Znane sposoby modyfikowania siluminów przy użyciu preparatów zawierających modyfikatory niemetaliczne pierwiastkowe lub w postaci związków o niskiej temperaturze wrzenia, są przyczyną wielu trudności w warunkach produkcyjnych wskutek intensywnego parowania i wypalania się modyfikatorów niemetalicznych, co uniemożliwia ich dokładne dozowanie i uzyskiwanie powtarzalnych wyników.

Sposób według wynalazku eliminuje powyższe niedogodności i polega na tym, że jako nośnik modyfikatorów stosuje się nikiel i/lub kobalt. W następstwie tego modyfikatory wprowadza się do silników w postaci stopów z niklem i/lub kobaltem.

Nikiel i kobalt wchodziły w skład przemysłowych siluminów nadeutektycznych. Normalnie w produkcji hutniczej tych stopów dla potrzeb odlewnictwa nikiel i kobalt wprowadza się w postaci czystej dla uzyskaniażądanego składu chemicznego, odpowiadającego obowiązującym normom materiałowym. Z uwagi na to, że niezbędne jest następnie wprowadzenie fosforu lub siarki w procesach odlewniczych celem modyfikacji stopu, znacznie lepsze rozwiązanie pod względem uzyskiwanych wyników i usprawnienia technologii daje sposób według wynalazku, realizowany w praktyce przez stosowanie w produkcji hutniczej siluminów nadeutektycznych zamiast czystych metali niklu i kobaltu — ich stopów z modyfikato-

rami o składzie zbliżonym do eutektycznego. Można sposobem według wynalazku produkować także hutnicze siluminy nadeutektyczne bez niklu i kobaltu, które w procesie przetapiania w odlewniach będą uzupełniane tymi pierwiastkami łącznie z procesem modyfikowania.

Sposób według wynalazku można również stosować do siluminów zawierających nikiel i kobalt, gdyż wzrost zawartości Ni i Co wynikający z wprowadzenia tego rodzaju modyfikatorów nie wywołuje ani obniżenia efektów modyfikacji, ani ogólnie biorąc własności stopu.

Należy podkreślić, że sposób według wynalazku prowadzi do znacznie lepszych rezultatów modyfikacji od dotychczas znanych i stosowanych metod, zarówno pod względem rozdrobnienia pierwotnych kryształów krzemu, jak i podwyższenia własności mechanicznych. Badania wykazały, że siluminy otrzymane sposobem według wynalazku osiągają wytrzymałość na rozciąganie $R_m = 22 - 24,5 \text{ kG/mm}^2$, przy wydłużeniu $A_5 = 1,5 - 2\%$ oraz rozdrobnienie pierwotnych kryształów krzemu do rzędu 15–25 mikronów — dla stopu znającego zawierającego wagowo 20–30% Si; 1,1–1,6% Cu; 0,8–1,1% Ni; 0,6–0,9% Mg; 0,1–0,3% Mn reszta Al. Stan zmodyfikowania stopu utrzymuje się bez zmiany po zakrzepnięciu i powtórным przetopieniu stopu, a czas działania modyfikacji w ciekłym siluminie wynosi kilka godzin.

Modyfikatory niemetaliczne w postaci stopów z niklem i/lub kobaltem jako nośnikami mogą być stosowane zgodnie z wynalazkiem jako stopy podwójne i wieloskładnikowe, to jest zawierające takie dodatkowe składniki, jak miedź, żelazo, chrom, mangan, oddzielnie lub łącznie z niklem i kobaltem oraz oddzielnie lub łącznie z modyfikatorami. Najkorzystniejszy ich skład odpowiada punktom eutektycznym z uwagi na najniższą temperaturę topnienia. Stopy te charakteryzują się dużą kruchością i dzięki temu można je rozdrobnić do odpowiedniej ziarnistości, co ułatwia ich rozpuszczenie się w modyfikowanym siluminie.

Cenną zaletą sposobu według wynalazku jest możliwość łatwego wprowadzenia modyfikatorów do ciekłego siluminu ze względu na ich wysoki ciężar właściwy oraz możliwość dokładnego dozowania modyfikatorów niemetalicznych — praktycznie bez strat parowania i wypalania się.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób modyfikowania siluminów nadeutektycznych za pomocą modyfikatorów niemetalicznych zwłaszcza fosforu, wprowadzanych w skład siluminów pod postacią stopów z nośnikami metalicznymi, **znamienny tym**, że jako nośniki modyfikatorów niemetalicznych, zwłaszcza fosforu stosuje się nikiel i/lub kobalt.