



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 28.03.77 (P. 196973)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 09.10.78

Opis patentowy opublikowano: 15.02.1982.

Int. Cl.² C23C 9/04

Twórcy wynalazku: Czesław Skalski, Kornel Wesołowski

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Sposób dyfuzyjnego pokrywania powierzchni metali warstwą niobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób dyfuzyjnego pokrywania powierzchni metali, takich jak żelazo, nikiel i kobalt warstwą niobu.

W znanych sposobach dyfuzyjnego pokrywania powierzchni metali jako środek powłokotwórczy stosuje się chrom, nikiel, miedź i inne. Powierzchnie wytworzone na warstwie metalu nie zabezpieczają jednak w pełni elementów metalowych przed działaniem tarcia, wysokich temperatur i środowisk kwasowych.

Nieoczekiwanie stwierdzono, że powierzchnie metalowe pokryte warstwą niobu nie wykazują tych wad. Pokrywanie powierzchni metali czystym niobem nie może być realizowane w skali przemysłowej ze względu na bardzo małe rozpowszechnienie tego pierwiastka w przyrodzie. Zastosowanie łatwo dostępnego FeNb do dyfuzyjnego pokrywania powierzchni metali pozwoliło na ekonomiczne i proste technologicznie zrealizowanie celu wynalazku.

Sposób według wynalazku polega na dyfuzyjnym pokrywaniu powierzchni żelaza, niklu lub kobaltu niobem za pomocą mieszaniny proszku niobującego i aktywatora, stanowiącej kompozycję o składzie FeNb-70%, Al₂O₃-28% i NH₄Cl-2% w temperaturze 1000—1200°C przy stałym przepływie wodoru, w uszczelnionej retortie. Proces prowadzi się w piecu silitowym lub oporowym, w zależności od temperatury procesu niobowania. W piecu tym umieszcza się retortę kwarcową, szczelnie zamkniętą, w której w tyglu kwarcowym lub alundowym znajduje

2

się element metalowy zasypany mieszaniną niobującą, o granulacji korzystnie 0,06—0,1 mm. Do retorty przewodami doprowadza się wodór, którego stały przepływ chroni wsad przed utlenianiem i wspomaga reakcję. Uzyskuje się w ten sposób warstwę niobu na elemencie metalowym o grubości 0,1 do 1,5 mm. W zależności od pożądanej grubości warstwy niobu proces trwa od 2 do 8 godzin. Badanie metalograficzne wykazuje, że powierzchnia pokrywająca element metalowy jest pozbawiona porów. Badanie mikrotwardości wykazuje łagodne przejście z warstwy do rdzenia. Elementy stuzzone razem z piecem mają 5-ciokrotnie wyższą twardość od rdzenia, a ich powierzchnie charakteryzują się wysoką odpornością na ścieranie. Elementy te mogą znaleźć zastosowanie w przemyśle chemicznym, maszynowym — do silników spalinowych różnych typów. Niskie koszty wytwarzania oraz prosta technologia powodują, że sposób według wynalazku jest konkurencyjny w stosunku do znanych sposobów pokrywania powierzchni metali.

Sposób według wynalazku jest bliżej objaśniony w następujących przykładach.

Przykład I. Odtłuszczoną próbkę ferrytu umieszczono w tyglu alundowym i zasypano proszkiem niobującym o składzie FeNb-70%, Al₂O₃-28% i NH₄Cl-2%. Tygiel z wsadem włożono do retorty kwarcowej szczelnie zamkniętej, do której z zewnątrz doprowadzono wodór. Retortę ogrzewano w piecu silitowym w temperaturze 1200°C przez

2 godziny, a następnie próbkę studzono razem z piecem. Na próbce wytworzyła się warstwa niobu o grubości 0,2 mm, pozbawiona porów, o gładkiej, błyszczącej powierzchni zewnętrznej. Przekrój warstwy czołowej próbki pokrytej niobem pokazano na fig. 1.

Przykład II. Odtłuszczoną próbkę kobaltu umieszczono w tyglu alundowym i zasypano proszkiem niobującym o składzie $\text{FeNb-70\%}$, $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-28\%}$ i $\text{NH}_4\text{Cl-2\%}$. Tygiel z wsadem włożono do retorty kwarcowej, szczelnie zamkniętej, do której z zewnątrz doprowadzono wodór. Retortę ogrzewano w piecu silitowym w temperaturze 1200°C przez 2 godziny, a następnie próbkę studzono razem z piecem. Na próbce wytworzyła się warstwa niobu o grubości 0,2 mm pozbawiona porów, o gładkiej błyszczącej powierzchni zewnętrznej. Przekrój warstwy czołowej próbki kobaltu pokrytej niobem pokazano na fig. 3.

Przykład III. Odtłuszczoną próbkę niklu umieszczono w tyglu alundowym i zasypano prosz-

kiem niobującym o składzie $\text{FeNb-70\%}$, $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-28\%}$ i $\text{NH}_4\text{Cl-2\%}$. Tygiel z wsadem włożono do retorty kwarcowej, szczelnie zamkniętej, do której z zewnątrz doprowadzono wodór. Retortę ogrzewano w piecu silitowym w temperaturze 1200°C przez 2 godziny, a następnie próbkę studzono razem z piecem. Na próbce wytworzyła się warstwa niobu o grubości 0,3 mm pozbawiona porów o gładkiej błyszczącej powierzchni zewnętrznej. Przekrój warstwy czołowej próbki niklu pokrytej niobem pokazano na fig. 2.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób dyfuzyjnego pokrywania powierzchni metali warstwą niobu, **znamienny** tym, że powierzchnię żelaza, niklu lub kobaltu pokrywa się dyfuzyjnie niobem za pomocą mieszaniny proszku niobującego i aktywatora, stanowiącej kompozycję o składzie $\text{FeNb-70\%}$, $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-28\%}$ i $\text{NH}_4\text{Cl-2\%}$, w temperaturze $1000\text{--}1200^\circ\text{C}$, przy stałym przepływie wodoru, w uszczelnionej retorcje.

