

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

146 861

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 85 12 19 (P. 257 002)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 87 11 02

Opis patentowy opublikowano: 89 04 29

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.⁴ C23C 10/30

Twórcy wynalazku: Bolesław Formanek, Adolf Maciejny, Lucjan Swadźba,
Antoni Citkowiec-Jurkiewicz, Józef Olejnik

Uprawniony z patentu: Politechnika Śląska im. Wincentego Petrowskiego, Gliwice;
Lubuskie Zakłady Termotechniczne "Tehma-Elterma", Swiebodzin
(Polska)

SPOSÓB WYTWARZANIA DYFUZYJNYCH WARSTW BORKOWYCH NA WYROBACH METALOWYCH I SPIEKACH

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania dyfuzyjnych warstw borkowych na wyrobach metalowych i spiekach. Znane są procesy dyfuzyjnego borowania w środowiskach gazowych stanowiących mieszaninę trójchlorku boru i wodoru oraz dwuborowodoru z wodorem.

Wysoka cena nośników boru oraz ich własności wybuchowe ograniczają wprowadzenie procesu borowania gazowego do praktyki przemysłowej. Proces gazowego borowania w mieszaninie BCl_3 i H_2 nie może być prowadzony efektywnie powyżej temperatury $900^\circ C$ wskutek powstania chlorkowodoru i jego korozyjnego oddziaływania z powierzchnią obrabianych wyrobów, co w konsekwencji powoduje porowatość warstwy dyfuzyjnej. Przez zmianę parametrów procesu oraz obniżenie procentowej zawartości BCl_3 trudno jest uzyskać korzystną jednofazową strukturę warstwy borkowej składającej się z borku Fe_2B .

Wady procesu gazowego są tylko częściowo wyeliminowane przez borowanie jonizacyjne w mieszaninach gazów BCl_3 i H_2 . Niskotemperaturowa plazma powstająca w warunkach wyładowania jarzeniowego jest układem nierównowagowym i zdarza się, że przy wypełnianiu komory jonizacyjnej mieszaninami tych gazów, bor osadza się nierównomiernie na powierzchni wyrobów, również na ściankach komory.

Przedstawiony w polskim opisie patentowym nr 128 905 sposób wytwarzania warstw borkowych w gazie reaktywnym, który wytwarza się w sposób ciągły w sąsiedztwie komory jonizacyjnej, a następnie poddaje się intensywnemu mieszaniu z wodorem i wprowadza się do komory jonizacyjnej, również nie zapobiega całkowicie osadzaniu się produktów rozkładu na ściankach komory. Dodatkowy ciśnieniowy reaktor czyni instalację bardziej złożoną, lecz jest korzystny dla zapewnienia stabilnego wyładowania jarzeniowego przez ujednorodnioną oraz dodatkowo wymieszaną przez pierścieniową szczelinę mieszaninę gazów.

Sposób wytwarzania dyfuzyjnych warstw borkowych według wynalazku polega na tym, że gaz reaktywny wytwarza się w sposób ciągły przy powierzchni wyrobów pokrytych pastą zawierającą

bor przez oddziaływanie wodoru z borem i powierzchnią wyrobów w zakresie temperatur od 700 do 1100°C korzystnie w temperaturze austenitizacji wyrobów w czasie od 0,2 do 10 h. Korzystnie jest prowadzić proces z wykorzystaniem wyładowania jarzeniowego pod ciśnieniem od 2 do 50 hPa zwłaszcza przy ciśnieniu 15 hPa. Korzystnie jest również prowadzić proces pod ciśnieniem od 1 do 50 000 hPa zwłaszcza około 10 000 hPa.

Sposób według wynalazku eliminuje całkowicie możliwości osadzania się boru na ściankach komory pieca. Powstające borowodory powstają bezpośrednio przy powierzchni obrabianych wyrobów i rozkładając się na ich powierzchni eliminują zagrożenie wynikające z ich własności wybuchowych. Prowadzenie procesu w próżni dynamicznej lub statycznej pod zwiększonym ciśnieniem lub z wykorzystaniem zjawisk wyładowania jarzeniowego przyspieszają powstanie aktywnych atomów boru. Sposób według wynalazku eliminuje również kłopotliwe metody wytwarzania wstępnie ujednorodnionych mieszanin gazów reaktywnych. Pozwala również na otrzymywanie warstw o jednorodnej jednofazowej strukturze zawierającej borki Fe_2B , charakteryzującej się zbiorem najkorzystniejszych cech użytkowych.

Dla wielkoprzemysłowej realizacji procesów borowania dyfuzyjnego według wynalazku można wykorzystać istniejące piece próżniowe, stanowiące zazwyczaj typowe wyposażenie zakładowych hartowni.

P r z y k ł a d I. Wkładki matrycowe wykonane ze stali o składzie chemicznym w procentach wagowych: C - 0,55, Mn - 0,50, Si - 0,20, Cr - 0,70, Ni - 1,50, Mn - 0,2, Cu - 0,10, pokrywa się na grubość 0,1 mm pastą zawierającą 250 g na litr boru w 0,95 dm³ wody i 0,05 dm³ alkoholu etylowego. Wyroby pokryte pastą suszy się na powietrzu przez 6 godzin, a następnie umieszcza w komorze pieca próżniowego. Wytwarza się próżnię około 1 hPa, a następnie ustala się w komorze ciśnienie wodoru równe 10 hPa. Proces prowadzi się w temperaturze 850°C w czasie 6 godzin z wykorzystaniem wyładowania jarzeniowego w atmosferze zawierającej borowodory. Wkładki hartuje się z temperatury procesu azotem, którego obieg wymusza się wentylatorem. Na powierzchni wkładek uzyskuje się warstwę borków o grubości 80 μm i twardości 1300 HV.

P r z y k ł a d II. Matrycę wykonaną ze stali o składzie chemicznym w procentach wagowych: C - 0,40, Mn - 0,50, Si - 1,0, Cr - 4,80, Mo - 1,20, V - 0,40, Ni - 0,2 pokrywa się na grubość 0,2 mm pędzlem pastą zawierającą: B - 90 g, B₂O₃ - 7 g, NaF - 3 g zmieszaną z 50 g lakieru nitrocelulozowego. Matrycę suszy się na powietrzu w czasie 3 godzin a następnie umieszcza się w komorze pieca próżniowego. Wytwarza się próżnię około 1 hPa a następnie ustala się w komorze ciśnienie wodoru równe 500 hPa. Proces prowadzi się w temperaturze 1030°C w czasie dwóch godzin w atmosferze zawierającej borowodory. Matrycę hartuje się z temperatury procesu azotem, którego obieg wymusza się wentylatorem. Na powierzchni matrycy uzyskuje się warstwę borków Fe_2B o grubości 60 μm i twardości 1300 HV.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Sposób wytwarzania dyfuzyjnych warstw borkowych na wyrobach metalowych i spiekach w mieszaninie gazowej zawierającej borowodory, z n a m i e n n y t y m, że gaz reaktywny wytwarza się w sposób ciągły bezpośrednio przy powierzchni wyrobów pokrytych pastą zawierającą bor przez oddziaływanie wodoru z borem i powierzchnią wyrobów w zakresie temperatur od 700 do 1100°C, korzystnie w temperaturze austenitizacji wyrobów w czasie od 0,2 - 10 h.

2. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że proces prowadzi się z wykorzystaniem wyładowania jarzeniowego pod ciśnieniem od 2 do 50 hPa korzystnie przy ciśnieniu 15 hPa.

3. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że proces prowadzi się pod ciśnieniem od 1 do 50 000 hPa korzystnie około 10 000 hPa.