



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 10.07.74 (P. 172 598)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.06.75

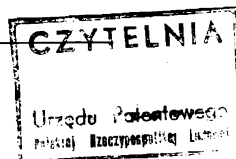
Opis patentowy opublikowano: 15.12.1977

MKP B23p 1/00
C21d 1/72
C23c 11/00

Int. Cl.²
B23P 1/00
C21D 1/72
C23C 11/00

Twórca wynalazku: Tadeusz Pełczyński

Uprawniony z patentu: Instytut Mechaniki Precyzyjnej, Warszawa
(Polska)



Sposób jonowego borowania metali i ich stopów i urządzenie do jonowego borowania metali i ich stopów

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób jonowego borowania metali i ich stopów w atmosferach gazowych oraz urządzenie do jonowego borowania metali i ich stopów.

Z polskiego opisu patentowego nr 55 700 znany jest sposób obróbki cieplno-chemicznej stali i jej stopów w ośrodkach gazowych, polegający na zwiększaniu adsorpcji jonów metali przez przedmiot obrabiany, poprzez doprowadzanie do pieca prądu prądu szybkozmiennego i pola prądu stałego.

Przedmiotem wynalazku jest sposób lawinowego jonowego borowania metali i ich stopów, polegający na tym, że warstwę wierzchnią obrabianego przedmiotu nagrzewa się oporowo za pomocą przekładnika prądowego i jednocześnie za pomocą palnika doprowadza się atmosferę gazową, przy czym przedmiot obrabiany i palnik przesuwają się w stosunku do siebie w kierunku pionowym i dookoła osi pionowej.

Sposób według wynalazku przeprowadza się przy ciśnieniu atmosferycznym, przy użyciu źródła prądu stałego, przy czym obrabiany przedmiot łączy się z ujemnym biegunem źródła prądu, a palnik z biegunem dodatnim, powodując lawinową jonizację ośrodka borującego.

W sposobie jonowego borowania według wynalazku stosuje się atmosfery gazowe wytworzone ze związków nieorganicznych takich jak chlorek borowy, fluorek borowy, borowodorek litowy, jodek borowy, fluoroboran metylooksoniowy,

2

siarczek boru, czterofluoroboran sodowy, czterofluoroboran potasowy, czterofluoroboran amonowy, borowodory, czy fosforek borowy.

Przedmiotem wynalazku jest ponadto urządzenie do jonowego borowania metali i ich stopów, składające się z przekładnika prądowego, palnika z przewodem do doprowadzania atmosfery gazowej oraz dyszy z przewodem do doprowadzania czynnika chłodzącego utwardzoną warstwę dyfuzyjną. Palnik zamocowany jest przesuwnie w kierunku pionowym, a przedmiot obrabiany jest zamocowany obrotowo.

Rozwiązanie według wynalazku umożliwia zwiększenie trwałości warstwy wierzchniej obrabianego przedmiotu, w wyniku jego intensywnego naborowywania pod wpływem podwyższonej temperatury warstwy wierzchniej tego przedmiotu nagrzewanego oporowo i połączonego z ujemnym biegunem źródła prądu stałego, spowodowanej lawinową jonizacją jonów boru, zachodzącą pomiędzy tą warstwą wierzchnią i palnikiem połączonym z dodatnim biegunem źródła prądu, doprowadzającym daną atmosferę i dodatkowo nagrzewającym warstwę wierzchnią obrabianego przedmiotu.

Rozwiązanie według wynalazku jest przedstawione przykładowo na rysunku w widoku z boku.

Ujemny biegun źródła prądu stałego 1 jest podłączony do naborowanego przedmiotu 2, nagrzewanego oporowo, za pomocą przekładnika prą-

dowego 3. Atmosfera gazowa wytwarzana z nieorganicznych związków boru jest doprowadzana przewodem 5 do palnika 4. Do chłodzenia utwardzonej warstwy dyfuzyjnej w miarę pionowego przesuwania się palnika 4 wzdłuż osi przedmiotu 2, mającego ruch obrotowy, służy dysza 6, do której doprowadzany jest czynnik chłodzący przewodem 7.

Sposób stosowania rozwiązania według wynalazku jest przykładowo podany poniżej.

Przykład I. Przeprowadzono proces lawinowego jonowego borowania prębijaków stalowych o średnicy 28 mm i długości 150 mm, przy użyciu palnika gazowego, do którego podłączono dodatni biegun źródła prądu stałego o napięciu 55 kV i doprowadzono atmosferę gazową o składzie 50% chłorku borowego, 10% fluoroboranu metylooksoniowego, 10% siarczku boru, 15% czterofluoroboranu amonowego, 10% borowodoru B_2H_6 i 5% fosforu borowego. Szybkość przesuwu palnika wynosiła 2,5 mm/min. Po 60 minutach proces zakończono. Uzyskano 130 μm grubość warstwy dyfuzyjnej o twardości powierzchniowej 2400 kG/mm².

Przykład II. Przeprowadzono proces lawinowego jonowego borowania wałków ze stali o średnicy 50 mm i długości 200 mm nagrzewanych oporowo za pomocą przekładnika prądowego i palnika gazowego, do którego doprowadzono atmosferę gazową o składzie 40% fluorku borowego, 15% borowodorku litowego, 15% czterofluoroboranu sodowego, 10% borowodoru B_2H_6 , 15% borowodoru B_5H_9 i 5% borowodoru B_6H_{10} . Szybkość przesuwu palnika wraz z dyszą chłodzącą 20 mm/min. Po 10 minutach zakończono proces. Uzyskano 15 μm grubości warstwy dyfuzyjnej o twardości HV = 2100 kG/mm².

Przykład III. Przeprowadzono proces lawinowego jonowego borowania przeciągaczy stalowych o średnicy 30 mm i długości 180 mm podłączając do nich ujemny biegun źródła prądu stałego o napięciu 32 kV nagrzewanych oporowo i przy użyciu palnika gazowego połączanego z dodatnim biegunem źródła, do którego doprowadzono

no atmosferę o składzie: 55% jodku borowego, 25% czterofluoroboranu potasowego, 10% fosforu borowego, 6% borowodoru B_2H_6 i 4% borowodoru $B_{10}H_{14}$. Szybkość przesuwu palnika 5 mm/min. Po 36 minutach proces zakończono. Uzyskano 60 μm grubości warstwę dyfuzyjną o twardości powierzchniowej HV = 3200 kG/mm².

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób jonowego borowania metali i ich stopów, **znamienny tym**, że warstwę wierzchnią obrabianego przedmiotu nagrzewa się oporowo za pomocą przekładnika prądowego i jednocześnie za pomocą palnika doprowadza się atmosferę gazową, przy czym przedmiot obrabiany i palnik przesuwają się w stosunku do siebie w kierunku pionowym i dokoła osi pionowej.

2. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przeprowadza się go przy ciśnieniu atmosferycznym, przy użyciu źródła prądu stałego, przy czym obrabiany przedmiot łączy się z ujemnym biegunem źródła prądu a palnik łączy się z dodatnim biegunem źródła prądu, powodując lawinową jonizację ośrodka borującego.

3. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosuje się atmosfery gazowe, wytworzone ze związków nieorganicznych takich jak chlorek borowy, fluorek borowy, borowodorek litowy, jodek borowy, fluoroboran metylooksoniowy, siarczki boru, czterofluoroboran sodowy, czterofluoroboran potasowy, czterofluoroboran amonowy, borowodory, czy fosforek borowy.

4. Urządzenie do jonowego borowania metali i ich stopów, **znamiennie tym**, że składa się z przekładnika prądowego (3), palnika (4) z przewodem (5) do doprowadzania atmosfery gazowej, oraz dyszy (6) z przewodem (7) do doprowadzania cieczy chłodzącej utwardzoną warstwę dyfuzyjną.

5. Urządzenie, według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że palnik (4) zamocowany jest przesuwnie w kierunku pionowym, a przedmiot (2) jest osadzony obrotowo.

