

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

# OPIS PATENTOWY 136 247

Patent dodatkowy  
do patentu —

Zgłoszono: 81 09 28 (P. 233 228)

Pierwszeństwo: —

Zgłoszenie ogłoszono: 83 04 11

Opis patentowy opublikowano: 1987 06 30

Int. Cl.<sup>3</sup> C23C 11/14

CZYTAŁNIA

Urzędu Patentowego  
Polski 87-11-14

Twórca wynalazku: Tadeusz Pełczyński

Uprawniony z patentu: Politechnika Lubelska, Lublin (Polska)

## SPOSÓB LAWINOWEGO JONOWEGO WĘGLOAZOTOWANIA DYFUZYJNEGO METALI LUB ICH STOPÓW I URZĄDZENIE DO LAWINOWEGO JONOWEGO WĘGLOAZOTOWANIA DYFUZYJNEGO METALI LUB ICH STOPÓW

Przedmiotem wynalazku jest sposób lawinowego jonowego węglazotowania dyfuzyjnego metali lub ich stopów i urządzenie do lawinowego jonowego węglazotowania dyfuzyjnego metali lub ich stopów.

Dotychczas stosowane w technice metody jonowych obróbek cieplno-chemicznych dotyczyły głównie procesu azotowania metali lub ich stopów w urządzeniach zapewniających utrzymanie obniżonego ciśnienia w granicach 0,002 - 0,02 MPa. Ponadto znany jest z polskiego opisu patentowego nr 55 700, sposób zwiększania adsorpcji jonów metali przez przedmiot w ośrodkach gazowych i parowo-gazowych, zwłaszcza w piecach do obróbki cieplno-chemicznej polegający między innymi na wzbudzeniu i intensyfikacji jonizacji przez przeprowadzenie strumienia jonów przez uzwojenie równoległe pole elektryczne prądu stałego i przemiennego. Znany jest też z patentu PRL nr 87 885 sposób jonowego azotowania metali lub ich stopów w ośrodkach gazowych. Znany jest też z patentu PRL nr 91 349 sposób jonowego borowania metali i ich stopów i urządzenie do stosowania tego sposobu. Sposób ten polega 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 do siebie w kierunku pionowym i dookoła osi pionowej. Sposób ten przeprowadza się przy ciśnieniu atmosferycznym, przy użyciu źródła prądu stałego, przy czym obrabiany przedmiot łączy się z ujemnym biegunem źródła prądu, a palnik z dodatnim biegunem powodując lawinową jonizację ośrodka borującego.

Istotą sposobu lawinowego jonowego węglazotowania dyfuzyjnego metali lub ich stopów, w którym obrabiane przedmioty umieszczone są w atmosferze chemicznej w polu elektrycznym prądu stałego i jednocześnie w polu elektrycznym wysokiego napięcia przemiennego, którego istotą jest to, że metale lub ich stopy umieszcza się w atmosferze węglazotującej otrzymana-

nej przez jonizację związków organicznych czynnika aktywnego będących źródłem węgla i azotu, cząstki czynnika aktywnego wzbudza się za pomocą wysokiego napięcia przemiennego w przedziale 12 - 60 kV, intensyfikuje się jonizację i przyspiesza wytworzone jony dyfundujących pierwiastków przez oddziaływanie na lawinę jonów stałym napięciem elektrycznym w przedziale 30 - 120 kV, skierowanym prostopadle do napięcia przemiennego, przy czym czynnikiem jonotwórczym są aminy alifatyczne, najkorzystniej w mieszaninach różniących się pomiędzy sobą zawartością azotu w cząsteczce o co najmniej jeden azot lub roztwory nasycone mocznika w alkoholach zawierających od jednego do trzech węgli w cząsteczce, a proces prowadzi się pod ciśnieniem w przedziale  $0,98 \times 10^{-1}$  do  $1,47 \times 10^{-1}$  MPa w czasie 20 - 60 minut, korzystnie 30 minut.

Istotą urządzenia do lawinowego jonowego węglazotowania dyfuzyjnego metali lub ich stopów posiadającego źródło napięcia przemiennego i źródło napięcia stałego jest to, że składa się z dwu przenikających ze sobą prostopadłych rur ceramicznych, których trzy końce są zamknięte, a czwarty koniec zanurzony jest w cieczy chłodzącej, w rurze poziomej w jednym końcu zamocowana jest elektroda wyładowcza w drugim końcu elektroda wyładowcza podłączona do źródła napięcia przemiennego, a w rurze pionowej w górnym jej końcu umieszczony jest przedmiot obrabiany połączony z ujemnym biegunem źródła napięcia stałego, przy czym elektroda wyładowcza połączona jest dodatnim biegunem źródła napięcia stałego. Elektroda wyładowcza podłączona do źródła napięcia przemiennego posiada przelotowy otwór osiowy do doprowadzania atmosfery węglazotującej, a obie elektrody wyładowcze posiadają zakończenie stożkowe. Naczynie z cieczą chłodzącą i zamykającą koniec rury pionowej umieszczone jest na pionowej ruchomej podstawie o nastawnej wysokości.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że w przyspieszonym, zintensyfikowanym procesie obróbki cieplno-chemicznej powierzchni metali uzyskuje się sześciokrotnie grubsze warstwy dyfuzyjne, a twardości uzyskiwane w efekcie procesu są o 25 - 45% wyższe. Uzyskiwane warstwy dyfuzyjne są bardzo równomierne.

W sposobie według wynalazku metale lub ich stopy umieszcza się w atmosferze węglazotującej otrzymanej przez jonizację związków organicznych czynnika aktywnego będących źródłem węgla i azotu, cząstki czynnika aktywnego wzbudza się za pomocą wysokiego napięcia przemiennego w przedziale 12 - 60 kV intensyfikuje się jonizację i przyspiesza wytworzone jony dyfundujących pierwiastków przez oddziaływanie na lawinę jonów stałym napięciem w przedziale 30 - 120 kV, skierowanym prostopadle do napięcia przemiennego, przy czym czynnikiem jonotwórczym są aminy alifatyczne najkorzystniej w mieszaninach różniących się pomiędzy sobą zawartością azotu w cząsteczce o co najmniej jeden azot lub roztwory nasycone mocznika w alkoholach zawierających od jednego do trzech węgli w cząsteczce. Są to najożęściej: dwumetyloamina, trójetyloamina, izobutyloamina, etylenodwuamina, czteroeetylenodwuamina, pięcioetylenodwuamina. Czynniki jonotwórcze wprowadza się przez centralny przelotowy otwór w elektrodzie 3 wyładowczej. Ciśnienie procesu w przedziale  $0,98 \times 10^{-1}$  do  $1,47 \times 10^{-1}$  MPa w czasie 20 - 60 minut, najkorzystnie 30 minut ustala się nastawiając położenie naczynia 9 z cieczą chłodzącą 10 względem rury 7. Obrabiany przedmiot nie jest grzany.

Urządzenie według wynalazku jest przedstawione schematycznie na rysunku w przekroju.

Urządzenie składa się z dwu prostopadłych przenikających ze sobą odcinków rur ceramicznych 6 i 7, których trzy końce są zamknięte, czwarty koniec 8 zanurzony jest w cieczy chłodzącej 10. W rurze 6 poziomej w jednym końcu zamocowana jest elektroda wyładowcza 2, w drugim końcu elektroda wyładowcza 3 podłączona do źródła napięcia przemiennego 4. W rurze 7 pionowej w górnym jej końcu umieszczony jest przedmiot obrabiany 5 połączony z ujemnym biegunem źródła napięcia stałego 1. Elektroda wyładowcza 2 połączona jest z dodatnim biegunem źródła napięcia stałego 1. Elektrody wyładowcze 2 i 3 posiadają zakończenia stożkowe. Elektroda wyładowcza 3 posiada przelotowy otwór osiowy do doprowadzenia mieszanin jonotwórczych. Naczynie 9 z cieczą chłodzącą 10 i zamykającą koniec rury 8 umieszczone jest na pionowej ruchomej podstawie 11 o nastawianej wysokości.

P r z y k ł a d. Jonowe lawinowe węglazotowanie dyfuzyjne stali przeprowadzono wzbudzając czynnik aktywny za pomocą wysokiego napięcia przemiennego 31 kV, intensyfikację jonizacji i przyspieszenie wytworzonych jonów dyfundujących pierwiastków uzyskano poprzez oddziaływanie na lawinę jonów stałym napięciem elektrycznym 70 kV. Czynnikiem jonotwórczym jest mieszanina 1-aminopropanu i 1,3-dwuaminopropanu. Węglazotowanie prowadzi się pod ciśnieniem  $1,02 \times 10^{-1}$  MPa w czasie 31 minut. Obrobiony przedmiot posiadał twardość o 30% wyższą od początkowej, a uzyskana warstwa dyfuzyjna była bardzo równomierna.

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

1. Sposób lawinowego jonowego węglazotowania dyfuzyjnego metali lub ich stopów, w którym obrabiane przedmioty umieszczone są w atmosferze chemicznej w polu elektrycznym prądu stałego i jednocześnie w polu elektrycznym wysokiego napięcia przemiennego, z n a m i e n n y t y m, że metale lub ich stopy umieszcza się w atmosferze węglazotującej otrzymanej przez jonizację związków organicznych czynnika aktywnego będących źródłem węgla i azotu, przy czym cząstki czynnika aktywnego wzbudza się za pomocą wysokiego napięcia przemiennego w przedziale 12 - 60 kV, intensyfikuje się jonizację i przyspiesza wytworzone jony dyfundujących pierwiastków przez oddziaływanie na lawinę jonów stałym napięciem elektrycznym w przedziale 30 - 120 kV skierowanym prostopadle do napięcia przemiennego, przy czym czynnikiem jonotwórczym są aminy alifatyczne, najkorzystniej w mieszaninach różniących się pomiędzy sobą zawartością azotu w cząsteczce o co najmniej jeden azot lub roztwory nasycone moczniaka w alkoholach zawierających od jednego do trzech węgli w cząsteczce, a proces prowadzi się pod ciśnieniem w przedziale  $0,98 \times 10^{-1}$  MPa w czasie 20 - 60 minut, korzystnie 30 minut.

2. Urządzenie do lawinowego jonowego węglazotowania dyfuzyjnego metali lub ich stopów posiadające źródło napięcia przemiennego i źródło napięcia stałego, z n a m i e n n e t y m, że składa się z dwu przenikających ze sobą prostopadłych rur ceramicznych (6 i 7), których trzy końce są zamknięte, a czwarty koniec (8) dolny zanurzony jest w cieczy chłodzącej (10), a w rurze poziomej (6) w jednym końcu zamocowana jest elektroda (2) wyładowcza, w drugim końcu elektroda (3) wyładowcza podłączona do źródła napięcia przemiennego (4), a w rurze (7) pionowej w górnym jej końcu umieszczony jest przedmiot obrabiany (5) połączony z ujemnym biegunem źródła napięcia stałego (1), przy czym elektroda wyładowcza (2) połączona jest z dodatnim biegunem źródła napięcia stałego (1), elektroda (3) podłączona do źródła napięcia przemiennego (4) posiada przelotowy otwór osłowy do doprowadzania atmosfery węglazotującej, a obie elektrody wyładowcze (2) i (3) posiadają zakończenie stożkowe.

3. Urządzenie według zastrz. 2, z n a m i e n n e t y m, że naczynie (9) z cieczą chłodzącą (10) i zamykającą koniec rury (8) umieszczone jest na pionowej ruchomej podstawie (11) o nastawianej wysokości.

