



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr

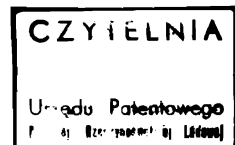
Int. Cl.³ C25D 3/04

Zgłoszono: 06.06.80 (P. 224760)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 10.04.81

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1982



Twórcy wynalazku: Józef Kubicki, Jerzy Kuśmidrowicz, Wiesław Popytak

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Wrocławska,
Wrocław (Polska)

Sposób chromowania galwanicznego

Przedmiotem wynalazku jest sposób chromowania galwanicznego, znajdujący zastosowanie do wytwarzania powłok chromowych na podłożach metalowych, a zwłaszcza do chromowania elementów maszyn i urządzeń wykonanych z żeliwa, stali lub stopów glinu, przeznaczonych do pracy w warunkach zużycia ściernego.

Z książki L.J. Kadaner, „Sprawocznik po galwanostegii“, Kijów 1976 r, s. 150, znany jest sposób chromowania galwanicznego, polegający na elektrolitycznym nakładaniu warstwy chromu na metalowe podłoże, a następnie na intensywnym trawieniu elektrochemicznym wytworzonej powłoki chromowej, które ma na celu zapewnienie porowatej struktury powłoki. Proces elektrolizy prowadzi się w kąpeli zawierającej 220–250 kg/m³ bezwodnika kwasu chromowego i 1,8–2,0 kg/m³ kwasu siarkowego. Katodowa gęstość prądu wynosi 40–60 A/dm², temperatura kąpeli 327–329 K, a czas chromowania 5–8 godzin. Trawienie powłoki chromowej prowadzi się w tej samej kąpeli elektrolitycznej, stosując anodową gęstość prądu 35–45 A/dm² i temperaturę kąpeli 325–331 K. Czas trawienia dla warstw chromowych o grubości do 0,1 mm wynosi 7–10 minut, a dla warstw o grubości powyżej 0,1 mm 11–15 minut. Tak wytworzone powłoki chromowe mają strukturę kanalikową.

Zasadniczą niedogodnością znanego sposobu chromowania jest długi czas prowadzenia procesu, niezbędny głównie z powodu konieczności intensywnego trawienia powłoki chromowej. Ponadto istnieje konieczność nakładania w procesie elektrolizy grubej warstwy chromu oraz precyzyjnego sterowania procesem trawienia elektrochemicznego, co wynika z agresywności kąpeli do chromowania oraz z dużej anodowej wydajności prądowej procesu trawienia. Dalszym niekorzystnym czynnikiem jest technologiczna konieczność prowadzenia trawienia w stosunkowo wysokiej temperaturze. Prowadzi to do intensyfikacji trawienia, która wpływa niekorzystnie na niechromowane części detali konstrukcyjnych.

Znane są również sposoby chromowania galwanicznego, w których zamiast trawienia elektrochemicznego stosuje się obróbkę mechaniczną, mającą na celu wytworzenie siatki nacięć w wierzchniej warstwie chromu. W przypadku chromowania tulei cylindrowych stosuje się honowniczy sposób kształtowania zewnętrznej warstwy chromu. Obróbkę tę prowadzi się za pomocą oselek ceramicznych lub diamentowych o dobranym uziarnieniu, sterując naciskiem oselek i ruchem posuwisto-obrotowym lub oscylacyjnym głowicy honowniczej. Inny sposób obróbki mechanicznej polega na stosowaniu głowicy honowniczej z wkładkami żeliwnymi i doprowadzeniu na powierzchnię warstwy chromu ścierniwa zawieszonego w oleju. Ścierniwo spełnia wówczas rolę czynnika powodującego nacinanie rys w postaci siarki w warstwie chromu. Niedogodnością powyższego sposobu jest konieczność stosowania skomplikowanych maszyn oraz trudności uzyska-

powtarzalnego ukształtowania wierzchniej warstwy pokrycia chromowego. Zmiany profilu wierzchniej warstwy chromu wymagają zmian oprzyrządowania honownic, rodzaju i granulacji ścierniwa oraz większego zużycia energii elektrycznej.

Wynalazek dotyczy sposobu chromowania galwanicznego, polegającego na elektrolitycznym nanoszeniu warstwy chromu w kąpeli na bazie roztworu bezwodnika kwasu chromowego, a następnie elektrochemicznym trawieniu wytworzonej warstwy chromowej. Istota wynalazku polega na tym, że do kąpeli do chromowania dodaje się od $0,1 \text{ kg/m}^3$ do 4 kg/m^3 mieszaniny związków nieorganicznych o wzorach X_2MO_4 i X_2MO_3 w których X oznaczają atom wodoru, sodu lub potasu, a M oznacza atom wolframu, molibdenu, selenu albo telluru, natomiast proces trawienia prowadzi się w kąpeli zawierającej $500\text{--}900 \text{ kg/m}^3$ kwasu fosforowego, $120\text{--}210 \text{ kg/m}^3$ kwasu siarkowego, $0,01\text{--}0,35 \text{ m}^3/\text{m}^3$ gliceryny i $1,5\text{--}5 \text{ kg/m}^3$ urotropiny albo $2,0\text{--}5,0 \text{ kg/m}^3$ chinoliny. W procesie trawienia stosuje się anodową gęstość prądu $15\text{--}25 \text{ A/dm}^2$ i temperaturę kąpeli trawiącej $288 \text{ K}\text{--}296 \text{ K}$.

Dodatek powyższych związków nieorganicznych do kąpeli do chromowania powoduje, że warstwa chromu osadzona elektrolitycznie na podłożu metalowym ma równomierną siatkę spękań, która w procesie trawienia ulega ukształtowaniu, tworząc porowatą strukturę pokrycia chromowego. Porowate pokrycie chromowe wytworzone sposobem według wynalazku składa się z gładkich obszarów plato, spełniających rolę powierzchni nośnych tarcia, poprzecinanych wąskimi i głębokimi mikrokanalikami lub wykazują porowatość typu pittingowego albo wykazują oba powyższe typy porowatości, to znaczy porowatość typu mikrokanalikowego i typu pittingowego. Takie ukształtowanie wierzchniej warstwy pokrycia chromowego likwiduje właściwą chromowi małą zwilżalność jego powierzchni przez oleje, a tym samym zmniejsza współczynnik tarcia, zwiększa odporność na zacieranie i poprawia docieralność zespołu trącego. Czynniki te znacznie przedłużają trwałość zespołów trących. Sposób chromowania według wynalazku w porównaniu ze znanym sposobem, charakteryzuje się znacznie krótszym czasem prowadzenia procesu. W porównaniu z mechanicznym sposobem obróbki wierzchniej warstwy chromu, sposób według wynalazku zapewnia różnorodne ukształtowanie wierzchniej warstwy chromu w szerokim zakresie, poprzez dobór jakościowo-ilościowych parametrów obu kąpeli oraz warunków prądowo-temperaturowych.

Przedmiot wynalazku jest objaśniony w przykładach chromowania galwanicznego tulei silników wysokopiętnych średniej mocy, o średnicach wewnętrznych od 95 mm do 140 mm .

Przykład I. Do kąpeli do chromowania typu Hayashi, zawierającej CrO_3 , K_2SiF_6 i H_2SO_4 , dodaje się $0,1 \text{ kg/m}^3$ mieszaniny Na_2MoO_4 i Na_2TeO_4 . Stosunek wagowy Na_2MoO_4 do Na_2TeO_4 wynosi $1 : 4$. W kąpeli tej umieszcza się żeliwne tuleje, po czym prowadzi się proces elektrolizy, stosując katodową gęstość prądu $(50 \pm 4) \text{ A/dm}^2$ i utrzymując temperaturę kąpeli $(321 \pm 1) \text{ K}$. Proces elektrolizy prowadzi się przez 90 minut. W wyniku powyższego na tulejach osadza się warstwa chromu o grubości $(50 \pm 3) \mu\text{m}$. Pochromowane tuleje płucze się w wodzie destylowanej, a następnie umieszcza w kąpeli trawiącej. Kąpiel do trawienia zawiera 550 kg/m^3 kwasu fosforowego, 120 kg/m^3 kwasu siarkowego, $1,5 \text{ kg/m}^3$ urotropiny i $0,35 \text{ m}^3/\text{m}^3$ gliceryny o ciężarze właściwym 1230 kg/m^3 . Proces trawienia prowadzi się stosując anodową gęstość prądu $(17 \pm 2) \text{ A/dm}^2$ i utrzymując temperaturę kąpeli $(291 \pm 3) \text{ K}$. Czas trawienia wynosi 4,5 minuty. Wytworzona warstwa chromowa jest porowata i ma mikrokanalikową strukturę warstwy wierzchniej.

Przykład II. Do kąpeli do chromowania, zawierającego CrO_3 i H_2SO_4 , dodaje się 4 kg/m^3 mieszaniny K_2SeO_3 i Na_2WO_4 , przy czym stosunek wagowy K_2SeO_3 do Na_2WO_4 wynosi $1 : 67$. Proces chromowania tulei żeliwnych prowadzi się przy katodowej gęstości prądu $(52 \pm 3) \text{ A/dm}^2$, temperaturze kąpeli $(326 \pm 1) \text{ K}$, w czasie 85 minut. W wyniku powyższego otrzymuje się pokrycie chromowe o grubości $(46 \pm 4) \mu\text{m}$. Pochromowane tuleje płucze się w wodzie destylowanej, a następnie umieszcza w kąpeli trawiącej. Kąpiel do trawienia zawiera 850 g/m^3 kwasu fosforowego, 210 kg/m^3 kwasu siarkowego, 4 kg/m^3 chinoliny i $0,01 \text{ m}^3/\text{m}^3$ gliceryny o ciężarze właściwym 1230 kg/m^3 . Proces trawienia prowadzi się przez 5,5 minuty, stosując anodową gęstość prądu $(23 \pm 2) \text{ A/dm}^2$ i temperaturę kąpeli $(291 \pm 3) \text{ K}$. Wytworzona warstwa chromu jest porowata i zawiera około 80% porów typu pittingowego. Pozostałe 20% porów stanowią pory typu mikrokanalikowego.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób chromowania galwanicznego, polegający na elektrolitycznym nakładaniu warstwy chromu na podłoże metalowe w kąpeli na bazie roztworu bezwodnika kwasu chromowego, a następnie elektrochemicznym trawieniu wytworzonej warstwy chromowej, **znamienny tym**, że do kąpeli elektrolitycznej dodaje się od $0,1 \text{ kg/m}^3$ do 4 kg/m^3 mieszaniny związków nieorganicznych o ogólnych wzorach X_2MO_4 i X_2MO_3 , w których X oznacza atom wodoru albo atom sodu albo atom potasu, a M oznacza atom wolframu albo atom

molibdenu albo atom selenu albo atom telluru, natomiast proces elektrochemicznego trawienia warstwy chromowej prowadzi się w roztworze zawierającym 500–900 kg/m³ H₃PO₄, 120–210 kg/m³ H₂SO₄, 0,01–0,35 m³/m³ gliceryny i 1,5–5 kg/m³ utropiny albo 2,0–5,0 kg/m³ chinoliny, przy czym anodowa gęstość prądu w czasie trawienia wynosi 15–25 A/dm², a temperatura roztworu trawiącego wynosi 288 K–296 K.