



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

271 843

(21) PV 1125-89.W
(22) Přihlášeno 21 02 89

(40) Zveřejněno 12 02 90
(45) Vydáno 16 09 91

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
C 25 D 3/00

(75) Autor vynálezu HOLPUCH VLADIMÍR, PRAHA

(54) Elektrolyt pro katodické vylučování
slitiny nikl-fosfor z vodného roztoku

(57) Slitinové povlaky nikl-fosfor mají vysokou mikrotvrdost, srovnatelnou s tvrdým chromem. Elektrolyt pro jejich katodické vylučování sestává z vodného roztoku nikelnatých solí o koncentraci 50 až 400 g na 1 000 g vody, fosforanu sodného, amonného nebo nikelnatého v koncentraci 10 až 60 g na 1 000 g vody, hořečnaté soli v koncentraci 80 až 200 g na 1 000 g vody a halogenidů v koncentraci 1 až 50 g na 1 000 g vody, zvláště bromid sodný, bromid draselný nebo nikelnatý, a směsčedlo. Tento slitinový povlak je vhodný zvláště pro pokovování lopatek turbokompresorů, pro zvýšení životnosti obráběcích strojů, renovaci opotřebovaných rotačních dílů apod.

Vynález se týká elektrolytu pro katodické vylučování slitiny nikl-fosfor z vodného roztoku.

Slitinové povlaky nikl -fosfor nacházejí uplatnění v mnoha oblastech průmyslového využití. Tyto slitiny po dodatečném tepelném zpracování mají vysokou mikrotvrdost, srovnatelnou s tvrdým chromem. Při tepelném zpracování na teplotu 400 °C dosahují maximální mikrotvrdosti, na rozdíl od tvrdého chromu, jehož tvrdost se při této teplotě snižuje o 50 %.

Ve většině případů se vylučují slitinové povlaky nikl-fosfor redukčním způsobem při teplotě 90 °C. Tento způsob sice umožňuje rovnoměrné vylučování povlaků nezávisle na geometrii pokovovaného předmětu, je však energeticky náročný a snadno citlivý na přítomnost kovových nečistot. Další nevýhodou procesu je poměrně nízká vylučovací rychlost. Proto se věnuje stále větší pozornost elektrolytickému vylučování slitinového povlaku. Takto vyloučené povlaky mají nízký obsah fosforu ve slitině, 1 až 3 % hmotnosti, a vysoké vnitřní pnutí. Nejčastěji je používáno elektrolytů obsahujících mimo soli niklu a kyselinu fosforitou také organické karbonové kyseliny, například kyselinu citronovou. V některých případech je uváděna také kyselina sulfosalicylová. Tato kyselina umožňuje vylučovat povlaky s nízkým obsahem fosforu. Elektrolyty na bázi sulfosalicylanů, obsahující fosfor ve formě fosforanu sodného, umožňují vylučovat povlaky s vysokým obsahem fosforu a nízkým vnitřním pnutím. Tyto elektrolyty jsou sice značně stabilní, ale jejich nevýhodou je značná toxicita a poměrně obtížná příprava, stejně jako nesnadná likvidace odpadních vod.

Tyto nevýhody odstraňuje elektrolyt pro katodické vylučování slitiny nikl-fosfor z vodného roztoku, podle vynálezu, jehož podstatou je, že sestává z vodného roztoku nikelnaté soli o koncentraci 50 až 400 g na 1 000 g vody, z fosforanu sodného, amonného nebo nikelnatého v koncentraci 10 až 60 g na 1 000 g vody, hořečnaté soli v koncentraci 80 až 200 g na 1 000 g vody a halogenidů v koncentraci 1 až 50 g na 1 000 g vody. Nikelnatou solí může být síran, fluoroboritan, sulfamát nebo sulfosalicylan. Jako hořečnaté soli může být použito síranu, sulfosalicylanu, sulfamátu nebo chromatropanu v koncentraci 80 až 200 g na 1 000 g vody. Z halogenidů je vhodný bromid draselný, bromid sodný, bromid nikelnatý, chlorid sodný, chlorid draselný nebo chlorid nikelnatý. Ionogenním smáčedlem je sulfojantarán sodný v koncentraci 0,01 a 1 g na 1 000 g vody.

Výhody elektrolytu podle vynálezu spočívají hlavně v tom, že umožňuje vylučovat slitinové povlaky s vysokým obsahem fosforu ve slitině, do 12 % hmotnosti, s nízkým vnitřním pnutím a vysokou mikrotvrdostí. Nízké vnitřní pnutí napomáhá vylučovat tlusté povlaky a rozšiřuje tak oblast použití této slitiny. Elektrolyt má vysokou stabilitu a není toxický.

Dále uvádíme z více možných použití pět konkrétních příkladů aplikace elektrolytu podle vynálezu pro katodické vylučování slitiny nikl-fosfor z vodného roztoku:

Příklad 1. Složení elektrolytu:

1 000 g vody

200 g síranu nikelnatého

80 g sulfosalicylanu hořečnatého

10 g bromidu draselného

20 g fosforanu sodného

pH 2,4 až 4,1

Teplota elektrolytu 40 až 60 °C

Katodová proudová hustota: 1 až 4 A/dm²

Katodový proudový výtěžek: 85 až 90 %

Hmotnostní obsah fosforu ve slitině: 8 až 11 %

Mikrotvrdost 750 až 800 Vickerse

Po tepelném zpracování se mikrotvrdost zvýší na 1 200 Vickerse

Příklad 2. Složení elektrolytu:

1 000 g vody
300 g sulfamátu nikelnatého
5 g chloridu nikelnatého
100 g síranu hořečnatého
30 g fosforanu sodného
pH 2,8 až 3,0
Teplota elektrolytu: 40 až 60 °C
Katodová proudová hustota: 1 až 3 A/dm²
Hmotnostní obsah fosforu v povlaku: 6 %
Mikrotvrдость: 600 až 700 Vickerse
Po tepelném zpracování při teplotě 300 °C se zvýší na 850 až 900 Vickerse.

Příklad 3. Složení elektrolytu:

1 000 g vody
200 g síranu nikelnatého
200 g hořečnaté soli kyseliny chromotropové
20 g bromidu nikelnatého
15 g fosforanu sodného
pH 2,6 až 3,10
Teplota elektrolytu: 40 až 50 °C
Katodová proudová hustota: 1 až 5 A/dm²
Katodový proudový výtěžek: 80 až 85 %
Hmotnostní obsah fosforu ve slitině: 6 %
Mikrotvrдость: 750 až 800 Vickerse
Po tepelném zpracování na 200 °C se mikrotvrдость zvýší na 1 000 až 1 100 Vickerse.

Příklad 4. Složení elektrolytu:

1 000 g vody
300 g sulfamátu nikelnatého
150 g sulfamátu hořečnatého
20 g bromidu draselného
15 g fosforanu nikelnatého
pH 2,9 až 3,8
Teplota elektrolytu: 40 až 50 °C
Katodová proudová hustota: 1 až 5 A/dm²
Katodový proudový výtěžek: 78 až 85 %
Hmotnostní obsah fosforu ve slitině: 4 až 8 %
Mikrotvrдость: 680 až 750 Vickerse
Po tepelném zpracování na 300 °C se mikrotvrдость zvýší na 900 Vickerse.

Příklad 5. Složení elektrolytu:

1 000 g vody
180 g síranu nikelnatého
120 g hořečnaté soli kyseliny chromotropové
10 g bromidu draselného
20 g fosforanu sodného
0,1 g sulfojantaranu sodného
pH 2,8 až 3,2
Teplota elektrolytu: 60 až 70 °C

Hmotnostní obsah fosforu ve slitině: 9,5 %

Mikrotvrdost: 780 až 850 Vickerse

Po tepelném zpracování na 300 °C se mikrotvrdost zvýší na 1 000 a 1 100 Vickerse.

Použitím elektrolytu podle vynálezu pro katodické vylučování slitiny nikl-fosfor z příslušného vodného roztoku je zvláště výhodné pro pokovování lopatek turbokompresoru, pro zvýšení životnosti obráběcích nástrojů a renovaci opotřebovaných rotačních dílů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Elektrolyt pro katodické vylučování slitiny nikl-fosfor z vodného roztoku, vyznačující se tím, že sestává z vodného roztoku nikelnaté soli o koncentraci 50 až 400 g na 1 000 g vody, z fosfornanu sodného, amonného nebo nikelnatého v koncentraci 10 až 60 g na 1 000 g vody, hořečnaté soli v koncentraci 80 až 200 g na 1 000 g vody a halogenidů v koncentraci 1 až 50 g na 1 000 g vody.
2. Elektrolyt podle bodu 1, vyznačující se tím, že nikelnatou solí je síran, fluoroboritan, sulfamát nebo sulfosalicylan.
3. Elektrolyt podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že hořečnatou solí je síran, sulfosalicylan, sulfamát nebo chromotropan.
4. Elektrolyt podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že jako halogenidy obsahuje bromid draselný, bromid sodný, bromid nikelnatý, chlorid sodný, chlorid draselný nebo chlorid nikelnatý.
5. Elektrolyt podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že obsahuje ionogenní smáčedlo, jako sulfojantarán sodný, v koncentraci 0,01 a 1 g na 1 000 g vody.