

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00769

(22) Data de depozit: 20/11/2019

(41) Data publicării cererii:
29/05/2020 BOPI nr. 5/2020

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN
CLUJ-NAPOCA, STR.MEMORANDUMULUI
NR.28, CLUJ- NAPOCA, CJ, RO

(72) Inventatori:
• VERMEȘAN HORĂȚIU,
STR. CONSTANTIN BRÂNCUȘI NR. 198,
AP. 39, CLUJ- NAPOCA, CJ, RO;
• CHIRA MIHAI, STR.HĂȘDĂȚII, NR.21,
GHERLA, CJ, RO

(54) METODĂ DE ELECTRODEPUNERE A ALIAJULUI
DE ZINC - NICHEL PE SUBSTRAT DE OȚEL INOXIDABIL

(57) Rezumat:

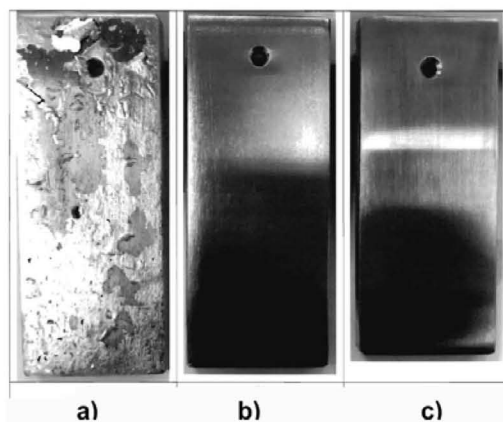
Invenția se referă la o metodă de electrodepunere a aliajului de Zn - Ni pe suprafața pieselor din oțel inoxidabil, conferindu-le acestora caracteristici mecanice foarte bune și rezistență la coroziune ridicată; aceste acoperiri sunt realizate pentru aplicații în care oțelul inoxidabil urmează să fie conectat cu un alt metal mai puțin nobil, fiind utilizate, în special, în industria automobilelor. Metoda conform invenției are următoarele etape:

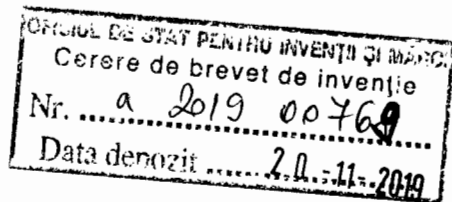
a. pregătirea suprafeței pieselor prin degresare chimică la o temperatură de 60°C timp de 10 min, spălarea în apă timp de 30 s, tratarea suprafeței cu o soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 350...450 g/l, la o temperatură cuprinsă între 70...100°C timp de 30...50 min, urmată de spălarea în apă timp de 30 s,

b. pregătirea electrolitului pentru electrodepunere care este un amestec din 4,9...7,5 g/l Zn, 130...145 g/l NaOH, 10 g/l Envirozin Conditioner, 0,5 ml/l Enviralloy Ni 12...15 LCD, 50 ml/l NiSpeed Complexor, 5...7 ml/l NiSpeed Additive Ni, 0,2 ml/l NiSpeed Leveler și 5 ml/l Enviralloy Ni 12...15 Part B,

c. etapa de electrodepunere în care piesa de oțel inoxidabil este supusă procesului de electrodepunere a unui aliaj de Zn -Ni din soluție alcalină, densitatea curentului de electrodepunere fiind cuprinsă între 2...3 A/dm², la o temperatură de lucru cuprinsă între 22...28°C, iar anozii folosiți sunt din oțel inoxidabil sau Ni.

Revendicări: 2
Figuri: 1





METODĂ DE ELECTRODEPUNERE A ALIAJULUI DE ZINC-NICHEL PE SUBSTRAT DE OȚEL INOXIDABIL

Invenția se referă la o metodă de electrodepunere a aliajului de zinc-nichel pe suprafața pieselor din oțel inoxidabil.

Acoperirile electrolitice cu aliaje de Zn-Ni au fost elaborate și dezvoltate datorită proprietăților lor deosebite de rezistență la coroziune, precum și caracteristicilor mecanice foarte bune. Din grupa acestor aliaje, cele mai utilizate sunt cu circa 2% Ni și cele cu 25 ÷ 30% Ni [CON 12].

Electrodepunerea aliajului de zinc-nichel pe oțelul inoxidabil este importantă în aplicații în care oțelul inoxidabil urmează să fie conectat, cu un alt metal, de obicei, mai puțin nobil. Electrodepunerea aliajului de zinc-nichel pe oțel inoxidabil se folosește în special în industria automobilelor [CON 12].

În prezent sunt cunoscute metode de electrodepunere a zincului sau aliajelor de zinc pe oțelul inoxidabil, dar aceste metode au consumuri mari de energie și utilizează substanțe periculoase pentru oameni și mediul înconjurător.

Metodele uzuale de depunere electrolitică (electrodepunere) a zincului și aliajelor de zinc pe oțel inoxidabil funcționează într-un domeniu de pH de 1 ÷ 4 la temperaturi de 40 ÷ 70°C și densități de curent până la 200 A/dm² [MAR 94].

La valori ale pH-ului mai mari de 2,5, se obține o aderență foarte slabă a zincului pe oțelul inoxidabil, iar acoperirea se exfoliază. În plus, elementele de aliere din oțelul inoxidabil reduc aderența straturilor depuse electrolitic [MAR 94].

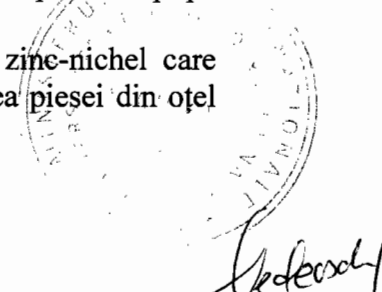
Conductivitatea electrică mai mică a oțelului inoxidabil, limitează, densitatea de curent necesară electrodepunerii [MAR 94].

O metodă de electrodepunere a zincului sau a aliajului zinc-nichel pe oțel inoxidabil, cu aplicații în industria auto este descrisă în Brevetul EP-A-0269808 [YOS 94]. Metoda constă în electrodepunerea unui strat de zinc sau aliaj de zinc-nichel, pe o față sau pe ambele fețe, pe tablă de oțel inoxidabil, la un pH mai mic de 3,5. Protecția părții neacoperite a tablei este obținută prin aplicarea unui strat protector care trebuie îndepărtat după procesul de electrodepunere. Densitățile de curent pentru acoperirea pe o singură față a tablei sunt cuprinse între 25 și 200 A/dm², de preferință între 50 și 150 A/dm², iar pentru acoperirea pe ambele părți între 10 și 100 A/dm², de preferință, între 25 ÷ 75 A/dm².

O altă metodă pentru electrodepunerea zincului pe oțelul inoxidabil, conform brevetului EP 0360781, constă în folosirea unui electrolit (soluție de sulfat de zinc) cu pH-ul cuprins între 1,5 ÷ 2,0, densitatea de curent între 25 ÷ 75 A/dm², și temperatura între 45 ÷ 60°C după care piesa este supusă unui tratament termic la o temperatură cuprinsă între 200 ÷ 300°C timp de 30 minute. Dezavantajul acestei metode constă în menținerea unui pH scăzut al băii electrolitice, a unei densități de curent ridicate, a unei temperaturi mari a băii electrolitice și tratamentele ulterioare zincării care sunt mari consumatoare de energie [MAR 94].

O altă metodă de electrodepunere a aliajului de zinc-nichel pe substrat de oțel inoxidabil constă în degresare cu ultrasunete → spălare → activare → spălare → electrodepunerea nichelului pe oțelul inoxidabil după care urmează electrodepunerea zincului [LIU 16]. Dezavantajul acestei metode constă în multitudinea operațiilor premergătoare zincării, care sunt consumatoare de energie. De asemenea stratul de zinc-nichel este electrodepus de fapt pe stratul intermediar de nichel.

Se cunoaște de asemenea o metodă de electrodepunere a aliajului de zinc-nichel care implică înaintea electrodepunerii parcurgerea următoarelor etape: 1) șlefuirea piesei din oțel



inoxidabil cu SiC de granulație 600; 2) șlefuirea piesei cu alumină (dimensiunea particulelor de 0,05 μm) și 3) degresare cu ultrasunete. Dezavantajul acestei metode constă în folosirea unor tratamente premergătoare zincării consumatoare de energie și a unui potențial de depunere care trebuie modificat la anumite intervale de timp [CON 12].

Problema pe care o rezolvă invenția de față constă în depunerea electrolitică a aliajului de zinc-nichel pe oțel inoxidabil, printr-un procedeu simplu, cu consum redus de energie și utilizarea de substanțe chimice puțin poluante.

METODA DE ELECTRODEPUNERE A ALIAJULUI DE ZINC-NICHEL PE SUBSTRAT DE OȚEL INOXIDABIL, care face obiectul invenției constă în trei etape:

1. Pregătirea electrolitului: Electrolitul folosit pentru electrodepunerea aliajului de zinc-nichel conține 4,9 ÷ 7,5 g/l Zn, 130 ÷ 145 g/l NaOH, 10 g/l Envirozin Conditioner, 0,5 ml/l Enviralloy Ni 12 ÷ 15 LCD, 50 ml/l NiSpeed Complexor, 5 ÷ 7 ml/l NiSpeed Additive Ni, 0,2 ml/l NiSpeed Leveler și 5 ml/l Enviralloy Ni 12 ÷ 15 Part B. Se amestecă componentele la temperatura camerei. pH-ul electrolitului rezultat este de 13 ÷ 14.
2. Pregătirea suprafeței pieselor prin următoarele acțiuni: degresare chimică (numai dacă piesele sunt murdare, uleioase) la o temperatură de 60°C, timp de 10 min; spălare în apă pentru înlăturarea soluțiilor de degresare timp de 30 s; tratarea suprafeței în soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 350 ÷ 450 g/l, la o temperatură de 70 ÷ 100 °C timp de 30 ÷ 50 min; spălare în apă pentru înlăturarea soluției de hidroxid de sodiu timp de 30 s;
3. Electrodepunerea aliajului Zn-Ni din soluție alcalină: densitatea de curent pentru electrodepunere este cuprinsă între 2 ÷ 3 A/dm², temperatura de lucru 22 ÷ 28°C. Anozii folosiți pentru electrodepunerea aliajului de zinc-nichel sunt din oțel sau nichel.

Avantajele acestei metode de electrodepunere a aliajului de zinc-nichel pe substrat de inox sunt:

- metoda este simplă și eficientă;
- stratul de aliaj zinc-nichel prezintă o foarte bună aderență Figura 1b;
- grosimea de strat de aliaj zinc-nichel este 10 μm ;
- costurile sunt minime;
- consum de energie minim.



Bibliografie:

- [YOS 94] Yoshioka, K., Brevet de invenție european: EP-A-0 269 808 A1, 1988.
- [MAR 94] Maresch G., Krupicka U., Brevet de invenție european: EP 0 360 781 B1, 1994.
- [LIU 16] Liu X.D., Zhou Y., Nie C.Y., Liu J., Xiao C.Y., Effect of Nickel pre-plating on the Plating of Zn-Ni Alloy Coating on Stainless Steel Substrate, 2nd Annual International Conference on Advanced Material Engineering, China, 2016
- [CON 12] Conrad H., Corbett J., Goldenz T.D., Electrochemical Deposition of γ -Phase Zinc-Nickel Alloys from Alkaline Solution, Journal of The Electrochemical Society, 159, 2012



Maresch G.

4

REVENDICĂRI

1. Metodă de electrodepunere a aliajului de zinc-nichel, constând din operații de pregătire a suprafeței pieselor, introducerea în electrolit și electrodepunere, **caracterizată prin aceea că** presupune efectuarea următoarelor operații:

- pregătirea suprafeței pieselor în vederea electrodepunerii include faza de degresare chimică la o temperatură de 60°C, timp de 10 min; faza de spălare în apă pentru înlăturarea soluțiilor de degresare timp de 30s; faza de tratare a suprafeței în soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 350 ÷ 450 g/l, la o temperatură de 70 ÷ 100 °C timp de 30 ÷ 50 min și faza de spălare în apă pentru înlăturarea soluției de hidroxid de sodiu timp de 30 s.
- pregătirea electrolitului utilizat în procesul de electrodepunere a aliajului zinc-nichel caracterizat prin aceea că este un amestec din 4,9 ÷ 7,5 g/l Zn, 130 ÷ 145 g/l NaOH, 10 g/l Envirozin Conditioner, 0,5 ml/l Enviralloy Ni 12 ÷ 15 LCD, 50 ml/l NiSpeed Complexor, 5 ÷ 7 ml/l NiSpeed Additive Ni, 0,2 ml/l NiSpeed Leveler și 5 ml/l Enviralloy Ni 12 ÷ 15 Part B.
- metoda de electrodepunere a aliajului de zinc-nichel pe substrat de oțel inoxidabil, care permite obținerea unei aderențe foarte bune a stratului de zinc-nichel caracterizată prin aceea că, piesa din oțel inoxidabil este supusă procesului de electrodepunere unui aliaj de Zn-Ni din soluție alcalină, densitatea de curent pentru electrodepunere fiind cuprinsă între 2 ÷ 3 A/dm², temperatura de lucru 22 ÷ 28°C, iar anozii folosiți sunt din oțel inoxidabil sau nichel.

2. Metoda conform revendicării 1 **caracterizată prin aceea că**, grosimea stratului depus este proporțională cu timpul de menținere în baia de electrodepunere.

A faint circular stamp is visible in the bottom right corner, partially overlapping a handwritten signature. The stamp contains text that is mostly illegible but appears to include 'ROMANIA' and 'INVENTOR'. The signature is written in black ink and appears to be 'Adrian J.'.

