



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00991**

(22) Data de depozit: **03.10.2011**

(41) Data publicării cererii:
30.05.2013 BOPI nr. **5/2013**

(71) Solicitant:
• **BETAK SA, STR. INDUSTRIEI NR. 4,
BISTRIȚA, BN, RO**

(72) Inventatori:
• **BULEA CAIUS CASIU,
STR.CONSTANTIN DOBROGEANU
GHEREA NR.13, BISTRIȚA NĂSĂUD, BN,
RO**

(74) Mandatar:
**INTEGRATOR CONSULTING S.R.L.,
STR. DUNĂRII NR. 25, BL.C1, AP. 5,
CLUJ NAPOCA, JUD. CLUJ**

(54) **TEHNOLOGIE DE REALIZARE A UNEI PROTECȚII
ANTICOROSIVE MULTISTRAT PRIN DEPUNERE
ELECTROCHIMICĂ, NANOMETRICĂ, ÎN PACHETE DE
STRATURI NEOMOGENE**

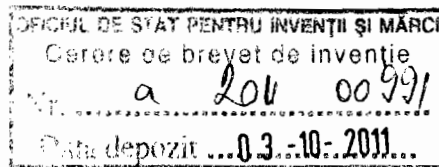
(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de protecție anticorrosivă a pieselor metalice prin depunere electrochimică a unor pachete de straturi nanometrice de Zn sau Zn aliat, procedeul de acoperire fiind aplicat pieselor metalice care sunt exploatate în medii corosive. Procedeul conform invenției cuprinde o fază de pregătire a suprafețelor pieselor metalice prin degresare chimică, degresare electrochimică, decapare acidă, activare, neutralizare și spălări multiple, o fază de depunere a unui strat de Zn sau Zn aliat cu Ni, Fe, Co, Sn sau cu alte elemente, printr-o electrodepunere într-un electrolit de zincare acid sau alcalin, urmată de o altă electro-

depunere în același electrolit de zincare ca și în primul caz, dar care mai cuprinde nanoparticule în suspensie, în această succesiune sau în succesiune inversată, perechea de straturi fiind urmată eventual de o succesiune în care unul sau ambele straturi ca cele anterioare sunt alternate față de cele ale perechii de straturi inițiale, nanoparticulele putând fi de dioxid de titan, TiO₂, trioxid de aluminiu, Al₂O₃, dioxid de siliciu, SiO₂, sau combinații ale acestora, după care piesa astfel tratată este spălată, cromată și uscată.

Revendicări: 8





Tehnologie de realizare a unei protecții anticorozive multistrat prin depunere electrochimică nanometrică în pachete de straturi neomogene

Invenția se referă la o tehnologie de protecție anticorozivă prin depunere electrochimică nanometrică în pachete de straturi neomogene destinată acoperirilor pieselor din oțel, care sunt exploatate în mediu natural sau în mediu poluat și care sunt supuse fenomenelor de corosiune.

În vederea obținerii protecției anticorozive cu rezistența mare la corosiune se cunosc tehnologii prin care se fac depuneri de straturi de materiale omogene cum ar fi de cadmiu, cupru, nichel, crom etc ([1]).

Se mai cunosc niște tehnologii prin care se fac depuneri de straturi de protecție anticorozive din materiale omogene de zinc cromat ([2], [3], [4]).

O altă tehnologie presupune depunerea de straturi omogene de zinc aliat (nichel, cobalt, fier, staniu, etc) ([11]).

Dezavantajele acestor tehnologii constau în dificultățile tehnologice în pregătirea și realizarea de straturi, în toxicitatea substanțelor utilizate, în costurile mari de realizare precum și în rezistența la corosiune relativ redusă în raport cu eforturile de realizare.

Problema tehnică pe care o soluționează invenția este creșterea rezistenței la corosiune a pieselor din oțel prin utilizarea unei tehnologii simple și economice de depunere electrochimică a unor straturi succesive și alternative.

Tehnologie de protecție anticorozivă potrivit invenției care se referă la de-

Mandatar: Sc Integrator Consulting srl
400593 Cluj-Napoca op.13, Str.Dunării nr.25/1/2/5
Mobil: 0745235585

1

Dorin Isoc, dr.ing.

punerea electrochimică de zinc sau zinc aliat în vederea protecției galvanice a re-perelor de oțel și cuprinde o fază de pregătire a suprafeței compusă din niște operații uzuale de tratare cum ar fi degresare chimică, degresare electrochimică, decapare acidă, activare, neutralizare și spălări multiple, apoi o fază de depunere a unui strat de zinc sau zinc aliat cu nichel, fier, cobalt, staniu etc., printr-o electrodepunere într-un electrolit de zincare acid sau alcalin, apoi o altă electrodepunere în același electrolit de zincare ca și în primul caz dar care mai cuprinde nanoparticule în suspensie, în această succesiune sau în succesiune inversată, pereche de straturi urmată eventual de o succesiune în care unul sau ambele straturi ca cele anterioare sunt alternate față de cele ale perechii inițiale. Nanoparticulele pot fi de dioxid de titan TiO_2 , de trioxid de aluminiu Al_2O_3 , dioxid de siliciu SiO_2 sau combinații ale acestora, de granulație nanometrică. În final, piesa astfel tratată este supusă unei faze de finalizare care cuprinde succesiuni de operații de spălare, cromatare și uscare.

Invenția prezintă avantajele că tehnologia propusă este simplă, că utilajele folosite sunt din cele curențe, că pachetul de straturi rezultat prezintă o rezistență sporită la acțiunile corosive ale mediului.

Se dau în continuare mai multe exemple de realizare a invenției.

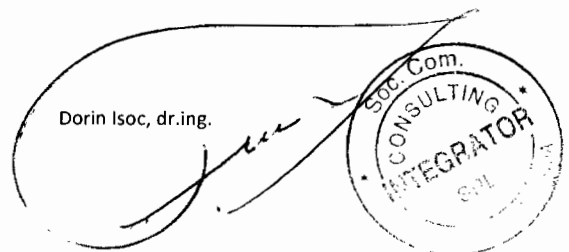
Exemplul 1

O piesă din oțel care urmează să fie protejată anticorosiv prin depunere electrochimică de zinc este supusă unei faze de pregătire a suprafeței care cuprinde niște operații uzuale de tratare cum ar fi degresare chimică, degresare electrochimică, decapare acidă, activare și spălări multiple.

Tratarea presupune apoi o fază de depunere de straturi de protecție anticorosivă prin care se realizează o electrodepunere de zinc într-un electrolit **Es ce**

Mandatar: Sc Integrator Consulting srl
400593 Cluj-Napoca op.13, Str.Dunării nr.25/1/2/5
Mobil: 0745235585

Dorin Isoc, dr.ing.



03-10-2011

are la bază o compoziție de clorură de potasiu 200...300g/l, clorură de zinc 70...80g/l, acid boric 20...30g/l, suport de agent de luciu 20...30g/l, agent de luciu 1...2 ml/l. Depunerea se realizează la o densitate de curent de 0,5...2 A/dmp pe o durată de menținere de 5...25 min. După această primă depunere de strat, piesa se imersează într-un alt electrolit, **Esn**, care pe lângă compoziția descrisă anterior mai cuprinde nanoparticule în suspensie cum ar fi dioxid de titan TiO_2 , trioxid de aluminiu Al_2O_3 , dioxid de siliciu SiO_2 sau combinații ale acestora, de granulație nanometrică, electrolit cu care se face o nouă electrodepunere de strat compozit zinc - dioxid de titan peste stratul anterior de zinc, la o densitate de curent de 0,5...2 A/dmp timp de 1...5 min. Prima pereche de straturi este urmată apoi sau nu de o succesiune în care unul sau ambele straturi ca cele anterioare sunt alternate față de cele ale perechii inițiale, adică depunere de strat **Es**, depunere de strat **Esn**, depunere de strat **Es**, ș.a.m.d.

După această fază de depunere de straturi, piesa astfel tratată este supusă unei faze de finalizare care cuprinde succesiuni de operații de spălare, cromatare și uscare.

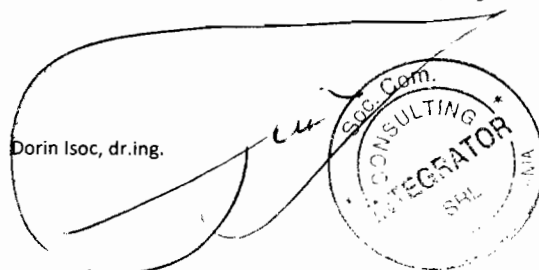
Exemplul 2

O piesă din oțel care urmează să fie protejată anticorrosiv prin depunere electrolitică de zinc este supusă unei faze de pregătire a suprafeței care cuprinde niște operații uzuale de tratare cum ar fi degresare chimică, degresare electrochimică, decapare acidă, neutralizare și spălări multiple.

Tratarea presupune apoi o fază de depunere de straturi de protecție anticorrosivă prin care se realizează o electrodepunere de zinc într-un electrolit de zincare **Ez** ce are la bază un zincat format din 70-80g/l Zinc și 390-410g/l NaOH, nichel 1.1-1.3g/l, suport de agent de luciu 90-110ml/l, agent luciu 38-42ml/l și

Mandatar: Sc Integrator Consulting srl
400593 Cluj-Napoca op.13, Str.Dunării nr.25/1/2/5
Mobil: 0745235585

Dorin Isoc, dr.ing.



aditiv 13-15ml/l. Depunerea se realizează la o densitate de curent de 0,5...5 A/dmp pe o durată de menținere de 5...25 min. După această primă depunere de strat, piesa se imersează într-un alt electrolit, **Ezn**, care pe lângă compoziția descrisă anterior mai cuprinde nanoparticule în suspensie cum ar fi dioxid de titan TiO_2 sau trioxid de aluminiu Al_2O_3 , sau dioxid de siliciu SiO_2 sau combinații ale acestora, de granulație nanometrică, cu care se face o nouă electrodepunere de strat compozit zinc – nanoparticule peste stratul anterior de zinc, la o densitate de curent de 0,5...2 A/dmp timp de 1...5 min. Prima pereche de straturi este urmată apoi sau nu de o succesiune în care unul sau ambele straturi ca cele anterioare sunt alternate față de cele ale perechii inițiale, adică depunere de strat **Ez**, depunere de strat **Ezn**, depunere de strat **Ez**, **Ezn** ș.a.m.d.

După această fază de depunere de straturi, piesa astfel tratată este supusă unei faze de finalizare care cuprinde succesiuni de operații de spălare, cromatare și uscare.

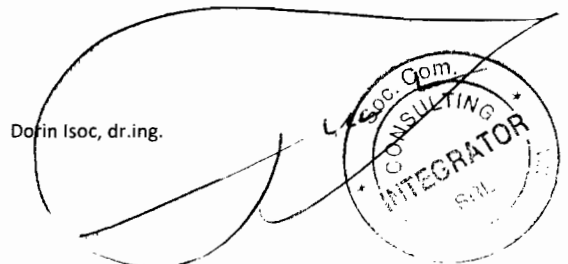
Exemplul 3

O piesă din oțel care urmează să fie protejată anticorosiv prin depunere electrolică de zinc este supusă unei faze de pregătire a suprafeței care cuprinde niște operații uzuale de tratare cum ar fi degresare chimică, degresare electrochimică, decapare acidă, activare și spălări multiple.

Tratarea cuprinde apoi o fază de depunere de straturi de protecție anticorosivă care presupune o electrodepunere într-un electrolit de zincare, **Esn**, ce are la bază o compoziție de clorură de potasiu 200...300g/l, clorură de zinc 70...80g/l, acid boric 20...30g/l, suport de agent de luciu 20...30g/l, agent de luciu 1...2 ml/l care cuprinde și nanoparticule în suspensie cum ar fi dioxid de titan de granulație nanometrică, electrolit cu care se face o electrodepunere de strat com-

Mandatar: Sc Integrator Consulting srl
400593 Cluj-Napoca op.13, Str.Dunării nr.25/1/2/5
Mobil: 0745235585

Dorin Isoc, dr.ing.



pozit zinc – nanoparticule, la o densitate de curent de 0,5...2 A/dmp timp de 1...5 min. După această primă depunere de strat, urmează o nouă electrodepunere de zinc într-un electrolit **Es**, ce are la bază o compoziție de clorură de potasiu 200...300g/l, clorură de zinc 70...80g/l, acid boric 20...30g/l, suport de agent de luciu 20...30g/l, agent de luciu 1...2 ml/l. Depunerea se realizează la o densitate de curent de 0.5...2 A/dmp pe o durată de menținere de 5...25 min. Prima pereche de straturi este urmată apoi sau nu de o succesiune în care unul sau ambele straturi ca cele anterioare sunt alternate față de cele ale perechii inițiale adică, depunere de strat **Esn**, depunere de strat **Es**, depunere de strat **Esn**, ș.a.m.d.

După această fază de depunere de straturi, piesa astfel tratată este supusă unei faze de finalizare care cuprinde succesiuni de operații de spălare, cromatare și uscare.

Exemplul 4

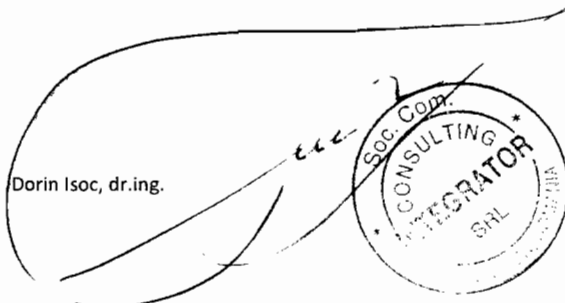
O piesă din oțel care urmează să fie protejată anticorosiv prin depunere electrolică de zinc este supusă unei faze de pregătire a suprafeței care cuprinde niște operații uzuale de tratare cum ar fi degresare chimică, degresare electrochimică, decapare acidă, neutralizare și spălări multiple.

Tratarea cuprinde apoi o fază de depunere de straturi de protecție anticorosivă prin depuneri succesive alternate din straturi care folosesc electroliții **Ezn** la o densitate de curent de 0,5-5 A/dmp pe o durată de menținere de 1...5min, **Ez** la o densitate de curent de 0,5...5 A/dmp timp de 5..25min. Prima pereche de straturi este urmată apoi sau nu de o succesiune în care unul sau ambele straturi ca cele anterioare sunt alternate față de cele ale perechii inițiale, adică depunere de strat **Ezn**, depunere de strat **Ez**, depunere de strat **Ezn**, depunere de strat **Ez**, ș.a.m.d.

Mandatar:

Sc Integrator Consulting srl
400593 Cluj-Napoca op.13, Str.Dunării nr.25/1/2/5
Mobil: 0745235585

Dorin Isoc, dr.ing.

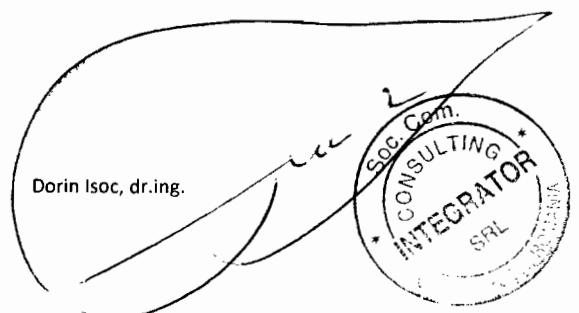


In toate situațiile, după faza de depunere de straturi, piesa astfel tratată este supusă unei faze de finalizare care cuprinde succesiuni de operații de spălare, cromatare și uscare.

Mandatar:

Sc Integrator Consulting srl
400593 Cluj-Napoca op.13, Str.Dunării nr.25/1/2/5
Mobil: 0745235585

Dorin Isoc, dr.ing.

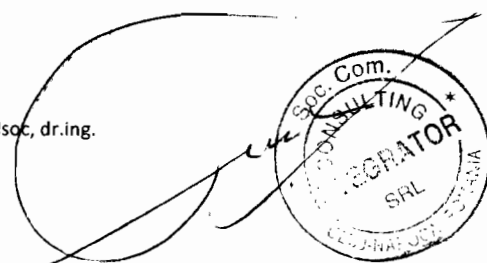


Revendicări

1. Tehnologie de realizare a unei protecții anticorosive multistrat prin depunere electrochimică nanometrică în pachete de straturi neomogene destinată acoperirii pieselor din oțel care sunt exploatate în mediu natural sau în mediu poluat și care sunt supuse fenomenelor de corosiune **este caracterizată prin aceea că** folosește un electrolit acid de zincare de tip **Es** și un alt electrolit acid de zincare de tip **Esn** cu aceeași compoziție care mai cuprinde și nanoparticule în suspensie cum ar fi dioxid de titan TiO_2 sau trioxid de aluminiu Al_2O_3 , sau dioxid de siliciu SiO_2 sau combinații ale acestora, de granulație nanometrică.
2. Tehnologie de realizare a unei protecții anticorosive multistrat prin depunere electrochimică nanometrică în pachete de straturi neomogene destinată acoperirii pieselor din oțel care sunt exploatate în mediu natural sau în mediu poluat și care sunt supuse fenomenelor de corosiune **este caracterizată prin aceea că** folosește un electrolit alcalin de zincare de tip **Ez** și un alt electrolit alcalin de zincare de tip **Ezn** cu aceeași compoziție, care mai cuprinde și nanoparticule în suspensie cum ar fi dioxid de titan TiO_2 sau trioxid de aluminiu Al_2O_3 , sau dioxid de siliciu SiO_2 sau combinații ale acestora, de granulație nanometrică.
3. Tehnologie de realizare a unei protecții anticorosive ca la revendicarea **1** și **2** **este caracterizată prin aceea că** piesa din oțel de protejat anticorosiv este supusă unei faze de pregătire care cuprinde o succesiune oarecare uzuală de operații de degresare chimică, degresare electrochimică, decapare acidă, neutralizare, activare și spălări multiple.
4. Tehnologie de realizare a unei protecții anticorosive ca la revendicările **1** și **3** **este caracterizată prin aceea că** după faza de pregătire, pe piesa din oțel de

Mandatar: Sc Integrator Consulting srl
400593 Cluj-Napoca op.13, Str.Dunării nr.25/1/2/5
Mobil: 0745235585

Dorin Isoc, dr.ing.

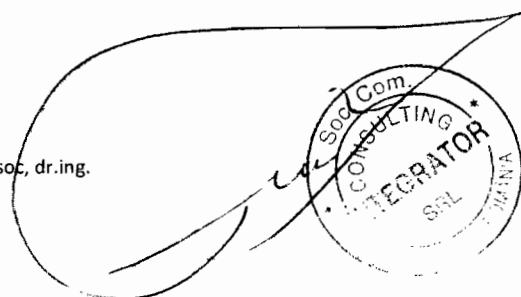


protejat anticorrosiv se depune o pereche de straturi alcătuită dintr-un strat de protecție anticorrosivă prin electrodepunere într-o baie de electrolit de tip **Es** cu menținere de circa 1...25 minute sub o densitate de curent de 0,5...10 A/dmp și un strat de protecție anticorrosivă prin electrodepunere cu menținere de circa 1...25 minute sub o densitate de curent de 0,5...10 A/dmp într-o baie de electrolit de tip **Esn**, pereche de depuneri urmată eventual de un singur strat sau mai multe straturi similare de tip **Es** și **Esn** în mod alternativ cu cele deja depuse, adică depunere de strat de tip **Es**, depunere de strat de tip **Esn**, depunere de strat de tip **Es** ș.a.m.d.

5. Tehnologie de realizare a unei protecții anticorrosive ca la revendicările **2** și **3** este caracterizată prin aceea că după faza de pregătire, pe piesa din oțel de protejat anticorrosiv se depune o pereche de straturi alcătuită dintr-un strat de protecție prin electrodepunere de zinc într-o baie de electrolit de tip **Ez** cu menținere de circa 1...25 minute sub o densitate de curent de 0,5...10 A/dmp și apoi încă un strat de protecție prin electrodepunere de zinc într-o baie de electrolit de tip **Ezn** cu menținere de circa 1...25 minute sub o densitate de curent de 0,5...10 A/dmp, pereche urmată eventual de un singur strat sau mai multe straturi similare de tip **Ez** și **Ezn** în mod alternativ cu cele deja depuse, adică depunere de strat de tip **Ez**, depunere de strat de tip **Ezn**, depunere de strat de tip **Ez** ș.a.m.d.
6. Tehnologie de realizare a unei protecții anticorrosive ca la revendicările **1** și **3** este caracterizată prin aceea că după faza de pregătire, pe suprafața piesei din oțel care trebuie protejată anticorrosiv se electrodepozează o pereche de straturi alcătuită dintr-un strat de zinc electrodepus timp de circa 1...25 minute la o densitate de curent de 0,5...10 A/dmp într-o baie de electrolit de tip **Esn** și apoi

Mandatar: Sc Integrator Consulting srl
400593 Cluj-Napoca op.13, Str.Dunării nr.25/1/2/5
Mobil: 0745235585

Dorin Ișoc, dr.ing.



încă un strat de zinc electrodepus într-un electrolit de tip **Es** cu menținere de circa 1...25 minute la o densitate de curent de 0,5...10 A/dmp, pereche urmată eventual de un singur strat sau mai multe straturi similare de tip **Es** și **Esn** în mod alternativ cu cele deja depuse, adică depunere de strat de tip **Esn**, depunere de strat de tip **Es**, depunere de strat de tip **Esn**, depunere de strat de tip **Es**, ș.a.m.d..

7. Tehnologie de realizare a unei protecții anticorrosive ca la revendicările **2** și **3** **este caracterizată prin aceea că** după faza de pregătire, pe piesa din oțel de protejat anticorrosiv se depune o pereche de straturi alcătuită dintr-un strat de protecție anticorrosivă prin electrodepunere de zinc într-o baie de electrolit de tip **Ezn** cu menținere de circa 1...25 minute sub o densitate de curent de 0,5...10 A/dmp, urmată de o depunere într-un electrolit de tip **Ez** cu menținere de circa 1...25 minute sub o densitate de curent de 0,5...10 A/dmp, pereche urmată eventual de un singur strat sau mai multe straturi similare de tip **Ezn** și **Ez** în mod alternativ cu cele deja depuse, adică depunere de strat de tip **Ezn**, depunere de strat de tip **Ez**, depunere de strat de tip **Ezn**, depunere de strat de tip **Ez**, ș.a.m.d.
8. Tehnologie de realizare a unei protecții anticorrosive ca la revendicările **4, 5, 6, 7** **este caracterizată prin aceea că** piesa astfel tratată este supusă unei faze de finalizare care cuprinde succesiuni de operații de spălare, cromatare și uscare.

Mandatar: Sc Integrator Consulting srl
400593 Cluj-Napoca op.13, Str.Dunării nr.25/1/2/5
Mobil: 0745235585

Dorin Isoc, dr.ing.

