



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00462**

(22) Data de depozit: **28.05.2010**

(41) Data publicării cererii:
28.02.2012 BOPI nr. 2/2012

(71) Solicitant:
• **GALFINBAND S.A.**, STR. SMÂRDAN NR.2
BIS, GALAȚI, GL, RO

(72) Inventatori:
• **ENI CRISTINEL**, STR. BRĂILEI NR.78,
BL.BR 4A, AP.115, BRĂILA, GL, RO;
• **RADU TAMARA**, STR. TECUCI NR.8,
BL.V4, AP.38, GALATI, GL, RO;

• **VLAD MARIA**, STR. TRAIAN NR.36,
BL.A3, AP.1, GALAȚI, GL, RO;
• **POTECASU FLORENTINA**,
STR. ANGHEL SALIGNY NR.153, BL. K2,
AP.21, GALAȚI, GL, RO;
• **CIUTA ȘTEFAN**, STR. TRAIAN NR.77,
BL.A1, AP.13, GALAȚI, GL, RO;
• **COMAN MITU MIHĂIȚĂ**, STR. BRĂILEI
NR.23, BL.P1, AP.17, GALAȚI, GL, RO

(54) **PROCEDEU DE ZINCARE TERMICĂ A BENZILOR SUBȚIRI
DE OȚEL ÎN BĂI DE ZINC COMPLEX MICROALIAATE CU
STANIU - BISMUT - CADMIU - NICHEL**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de acoperire prin zincare termică a benzilor foarte subțiri, din oțel laminate la rece, cu un conținut de 0,025...0,055% C, benzile fiind acoperite cu un material de tip compozit, cu matrice de zinc obținut prin microaliere cu staniu, bismut, cadmiu și nichel, în vederea creșterii rezistenței la coroziune. Procedeu conform invenției constă în microalierarea unei băi de zincare, prin introducerea în baie a unui prealiu de Zn-Ni sub formă de alicu cu diametrul de maximum 1 mm, la o temperatură de 600°C, și omogenizat timp de 30 min, cu agitare de 10 min, urmată de adăugarea, pe suprafața băii de zincare, a unor cantități predeterminate de Sn, Bi și Cd mărunțite, cu omogenizarea băii timp de 15 min, la o temperatură de 460±5°C, baia conținând în final o compoziție chimică având 2,5...3% Sn, 0,5...0,75% Bi, 0,25...0,3% Cd și 0,14...0,16% Ni, după care benzile de tablă, preîncălzite la 140...150°C, se introduc în baie și se realizează zincarea propriu-zisă, cu o viteză de zincare de 38...40 m/min, grosimea stratului depus se reglează și se uniformizează prin insuflare cu aer la

presiune ridicată, răcirea benzilor are loc controlat, într-un agregat de răcire cu aer, stratul compozit depus este cu 50% mai rezistent la coroziune față de acoperirea cu Zn, este mai strălucitor, nu are defecte de suprafață, iar grosimea noului strat este cu 78,6% mai subțire decât stratul de Zn.

Revendicări: 1
Figuri: 7

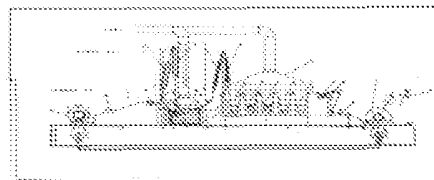


Fig. 1



27

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2010 00462
Data depozit 28-05-2010

PROCEDEU DE ZINCARE TERMICĂ A BENZILOR SUBTIRI DE OTEL ÎN BAI DE ZINC COMPLEX MICROALIATE CU STANIU-BISMUT-CADMIU-NICHEL

Descrierea brevetului de invenție

Invenția se referă la un procedeu performant de acoperire prin zincare termică a benzilor foarte subțiri de oțel laminate la rece, cu un material de tip compozit cu matrice de zinc, obținut prin microaliere cu **staniu, bismut, cadmiu, nichel**, în vederea creșterii rezistenței la coroziune.

Avantajele procedurii propuse în comparație cu cele cunoscute până în prezent sunt:

- Obținerea unei structuri de tip compozit in situ constând într-o matrice de zinc în care sunt dispersate uniform particule globulare de compusi intermetalici formați între Ni și celelalte elemente de microaliere, care determină creșterea capacității de deformare a stratului, o rezistență la uzură crescută, continuitate și compactitate a stratului de protecție;
- Rezistență crescută la coroziune asociată cu aspect deosebit;
- Obținerea unui strat de compusi intermetalici Fe-Zn foarte fin care asigură o aderență ridicată;
- Creșterea fluidității topiturii care permite reglarea grosimii de strat.

Pe plan internațional, există preocupări deosebite în domeniul acoperirilor termice cu materiale rezistente la coroziune în baza zinc sau în alte baze, în scopul reducerii straturilor intermetalice din acoperire și a creșterii rezistenței la coroziune a pieselor protejate, prin crearea unor bariere cinetice cât și a unei stabilități termodinamice. Atât în U.E. cât și în S.U.A. există întreprinderi și institute specializate care lucrează pentru creșterea eficienței economice a protecțiilor anticorozive din bari topite. În acest moment pe plan național nu este cunoscută o tehnologie de zincare specifică pentru obținerea unor straturi de protecție cu compoziție complexă. De asemenea, în țară nu există experiența în domeniul obținerii pe cale termică a acoperirilor metalice compozite, iar problema microalierii complexe a zincului nu a fost pusă până în prezent.

Se cunosc procedee de obținere a acoperirilor cu zinc aliat sau microaliat cu diverse elemente în diverse scopuri, care nu revendică însă obținerea unor structuri de tip compozit și nici utilizarea cadmiului în scopul creșterii rezistenței la coroziune.

R. 27
GALFAND
SA
27

Majoritatea cercetarilor in care sunt prezente in baia de zincare elementele Ni,Bi,Sn ,sunt facute in scopul eliminarii efectului Sandelin (reducerea reactivitatii otelurilor ce contin siliciu cu baia de zincare) si nu in scopul cresterii rezistentei la coroziune .

Pentru evitarea efectelor negative determinate de prezenta siliciului asupra cresterii compusilor intermetalici Zn-Fe, s-au aplicat urmatoarele solutii:

a) utilizarea adaosurilor de aluminiu care duc la suprimarea formarii de straturi de aliaj Fe-Zn, mai ales la timpuri scurte de imersie [13]. Aplicarea la scara industriala a acestei solutii este limitata din cauza pregatirii dificile a suprafetei inainte de imersie in baia de zincare.

b) cresterea temperaturii de zincare, ceea ce duce la eliminarea fazei ζ la temperaturi de peste 530°C [16]. Utilizarea acestei solutii este limitata de cresterea cantitatii produsilor de coroziune si formarea excesiva a zgurii.

c) utilizarea unui aliaj Zn-Ni [17-21].

d) Utilizarea unor aliaje polinare complexe de Zn-Al-Pb-Sn-Mg ce contin aproximativ 0,04% Al cunoscute sub numele de Polygalva, dar care s-au dovedit greu de controlat iar procesul solicita o tehnica de pre-tratament pentru a evita zonele de neaderenta si petele negre.

Ulterior au fost dezvoltate si alte combinatii de aliaje ale zincului cu elemente precum Ni, Bi, Al, Sn cunoscute sub denumirea comerciala Galveco, BritePlus, a caror suma de elemente Sn,Bi,Al se situeaza in jurul valorii de 1%.Utilizarea acestora a creat probleme in special din cauza reactivitatii mari a aluminiului la procente mai mari de 0,01% cu solutia de fluxare utilizata.

In cele ce urmeaza, se face o prezentare detaliata a inventiei. In figurile 1 2,3,4,5,6,7, se prezinta: figura1 reprezinta linia tehnologica de zincare termica in bai complex microaliate de zinc cu staniu-bismut-cadmium-nichel, figurile 2,3 si 4 ilustreaza diferentele microstructurale dintre stratul de zinc pur si cel microaliat cu Sn-Bi-Cd-Ni in scopul punerii in evidenta a structurii compozite, figura 5 infatiseaza morfologia suprafetei stratului compozit iar figurile 6 si 7 ilustreaza diferentele dintre potentialele de coroziune in cazul testelor privind rezistenta la coroziune a stratului de zinc pur si cel microaliat cu Sn-Bi-Cd-Ni, in scopul prezentarii eficientei crescute a procedeului revendicat.

2
3
4
5
6
7



28-05-2010

Procedeul de zincare termică a benzilor din oțel laminate la rece cu un conținut de carbon variind între 0,025-0,055%, conform prezentei invenții, se desfășoară în bai de zinc microaliate cu **staniu-bismut-cadmiu-nichel**, la temperaturi de $460 \pm 5^\circ\text{C}$.

Microalierea baii de zinc are la baza urmatoarele etape :

- microalierea cu nichel pana la un continut de 0,14-0,16% s-a realizat folosind un prealiaj zinc-nichel sub forma de alicie (de diametru max 1 mm) preancălzit la o temperatura de 200°C , care a fost introdus în baia de zincare la 600°C . Omogenizarea topitului se face prin menținere 30 minute la temperatura de prealiere și agitare mecanica timp de 10 minute;
- coborarea temperatura baii de zinc la cea de lucru si adaugarea simultana sub forma maruntita si distribuire uniforma pe suprafata baii de zinc a metalelor staniu, bismut si cadmiu, preancalzite la 150°C , cu omogenizarea baii prin mentinere timp de 15 minute la temperature de de $460 \pm 5^\circ\text{C}$;
- prelevarea probelor pentru analize chimice si structurale;
- Stabilirea compozitiei optime a baii complex microaliate, respectiv: Sn 2,5-3%, Bi 0,5-0,75%, Cd 0,25-0,3%, Ni 0,14-0,16%

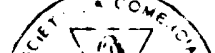
Zincarea benzilor s-a realizat pe o instalatie in flux continuu cu o pregatire clasica a suprafetei benzilor de otel fiind supusa operatiilor succesive de degresare, spălare, fluxare, preîncălzire și zincare. In figura 1 este prezentata linia tehnologica pe care s-a implementat inventia descrisa. Solutia de fluxare de pe banda a fost uscata prin deplasarea benzii intr-un cuptor de uscare (10) si preincalzire(11) la temperatura de $140-150^\circ\text{C}$. Viteza liniei de zincare a fost cuprinsa in intervalul 38-40 m/min. Tractiunea in banda a fost reglata automat cu ajutorul unui grup de role "S"(14). Reglarea grosimii de strat s-a realizat cu ajutorul dispozitivelor de uniformizare prin insuflare de aer avind debit si presiune mare, sub forma a doua jeturi lamelare in vederea inlaturarii excesului de topitura de pe banda (15). Racirea si solidificarea s-au realizat in interiorul unui agregat de racire controlata alimentat cu aer avand debit mare (12,13).

Analizele metalografice a acoperirilor cu zinc microaliat (fig 3.) arata comparativ cu acoperirea cu zinc pur (fig.2) formarea unui strat de compusi intermetalici Fe-Zn foarte fin(cu 78,6%) si o matrice de zinc continand compusi intermetalici Zn-Ni, Bi-Ni, Zn-Ni-Sn, uniform dispersati. Aceasta structura tip compozita rezulta in urma reactiilor care au loc atat in faza de microaliere(fig. 3) cat si in etapa de zincare a benzilor .

3



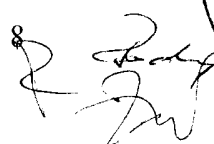
24 25

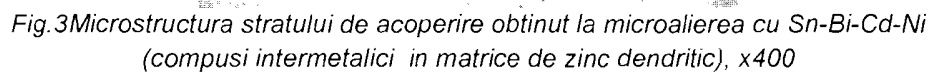
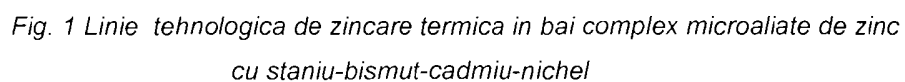
& *Dealy*

Comm

PROCEDEU DE ZINCARE TERMICĂ A BENZILOR SUBTIRI DE OTEL IN BAI DE ZINC COMPLEX MICROALIAATE CU STANIU-BISMUT-CADMIU-NICHEL

Revendicari

1. Procedeul de obtinere prin zincare termica a acoperirilor cu zinc microaliat pe benzi subtiri din otel laminate la rece avand un continut de carbon ce variaza intre 0,025-0,055%, **caracterizate prin** compozitia chimica Sn 2,5-3%, Bi 0,5-0,75%, Cd 0,25-0,3%, Ni 0,14-0,16% si structura tip compozit a stratului de zincare, constand in compusi intermetalici globulari Zn-Ni, Ni-Bi, Ni-Sn, Cd-Ni, Zn-Ni-Sn, fin dispersati in matricea de zinc, care determina:
 - a) cresterea cu 50% a rezistentei la coroziune comparativ cu acoperirea cu zinc;
 - b) reducerea cu 78,6% a stratului de compusi intermetalici Fe-Zn cu influenta favorabila asupra plasticitatii stratului depus;
 - c) obtinerea unor suprafete stralucitoare fara defecte si cu cristale fine



5

Fredy

Zu

GALENBAUD
S.A.
SAATCHI & SAATCHI

COMMERCIAL

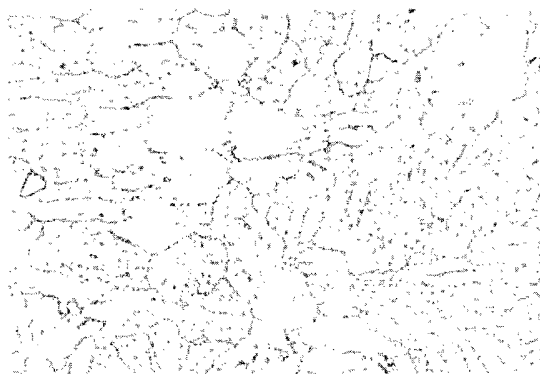


Fig.4 Microstructura aliajului obtinut la microalierea cu Sn-Bi-Cd-Ni



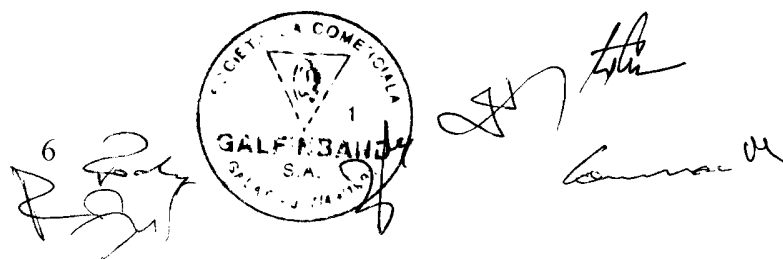
X50



X200

Fig.5. Morfologia suprafețelor obținute la acoperirile compozite

Fig.6 curba Tafel pentru Zn pur



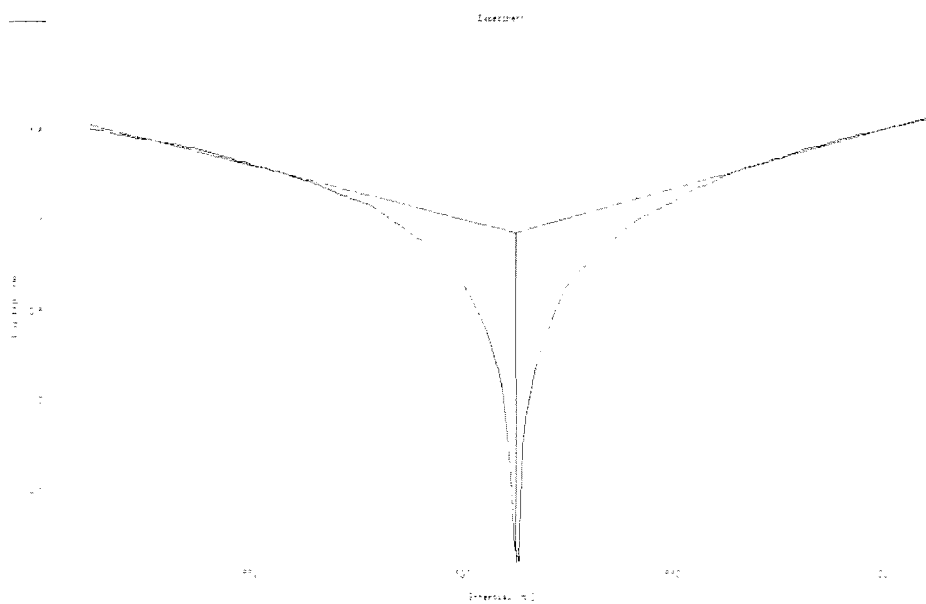


Fig.7. Curba Tafel pentru Zn-Sn-Bi-Cd-Ni

27 July 2010

GALENBAND S.A.
S.A. GALATI

GALENBAND S.A.
S.A. GALATI

GALENBAND S.A.
S.A. GALATI