

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00661

(22) Data de depozit: 14.07.2011

(41) Data publicării cererii:  
28.03.2014 BOPI nr. 3/2014

(71) Solicitant:  
• ICPT TEHNOMAG CUG S.A., BD.MUNCII  
NR.18, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

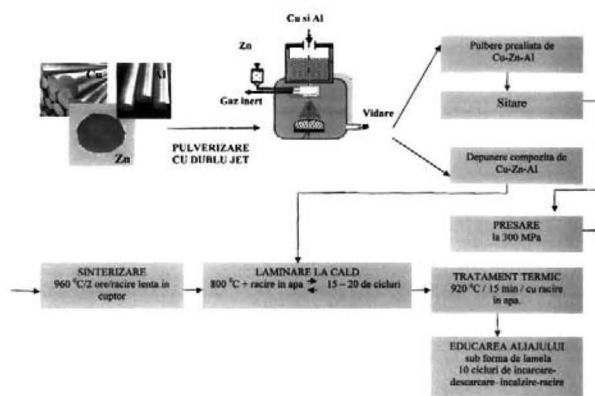
(72) Inventatori:  
• VASIU IOAN RADU,  
BD.NICOLAE TITULESCU NR.147, AP.37,  
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;  
• GNANDT FRANCISC, STR. TULCEA  
NR. 26, AP. 19, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;  
• CHILAT PAULA MARIA, STR. FLORILOR  
NR. 286, AP. 38, FLOREȘTI, CJ, RO

(54) MATERIALE INTELIGENTE OBTINUTE PRIN METALURGIA  
PULBERILOR

(57) Rezumat:

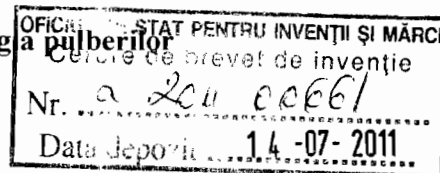
Invenția se referă la un procedeu pentru obținerea unui aliaj de Cu - Zn - Al, cu caracteristici superioare de memoria formei, din depuneri compozite pe un substrat de diferite forme, folosind metoda de pulverizare cu dublu jet specific metalurgiei pulberilor. Procedeu conform invenției, pentru obținerea unui aliaj cu compoziția chimică 70% Cu, 26% Zn și 4% Al (% m), obținut din materii prime cu purități foarte mari, de 99,5%, presupune obținerea unei topituri de Cu-Al și dezintegrarea acesteia în picături foarte fine, sub acțiunea unui jet puternic de argon de puritate 99,9%, în care se injectează simultan Zn în stare pulverulentă, răcirea și solidificarea pulberilor prealiate, amestecarea acestora cu 3% stearat de zinc, și presarea la rece a amestecului cu o presiune de 300 MPa, sinterizarea produselor compactate, în cuptoare cu atmosferă protectoare de argon, la o temperatură de 960°C, timp de 2 h, cu răcire lentă în cuptor, urmată de 15...20 cicluri de deformare plastică la cald, prin laminare la 800°C, cu răcire în apă, un tratament termic secundar de recristalizare la 920°C, timp de 15 min, cu răcire în apă, iar în final se face educarea aliajului sub formă de lamelă, prin supunerea acestuia la 10 cicluri de încălzire - descărcare - încălzire - răcire, în funcție de tipul solicitărilor la care acesta va fi supus.

Revendicări: 2  
Figuri: 1



Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





## Descriere

Inventia se refera la un procedeu privind obtinerea unui aliaj de Cu-Zn-Al, avand caracteristici superioare de memoria formei prin metalurgia pulberilor, respectiv prin metoda pulverizarii cu dublu jet.

Procedeul actual de obtinere a aliajelor cu memoria formei prin tehnologia clasica de topire-turnare porneste de la combinarea metalelor elementare si topirea lor prin inductie in vid, cu arc electric sau cu fascicul de electroni, urmata apoi de deformare plastica la cald si obtinerea formei finale prin diverse procedee de prelucrare. Aceasta tehnologie ridica o serie de probleme datorate reactivitatii foarte mari a topitului si posibilitatii de aparitie a segregatiilor chimice, care conduc la neomogenitate structurala pe de o parte si la neomogenitatea caracteristicilor mecanice si a efectului de memoria formei pe de alta parte. Temperatura de transformare martensitica a aliajului Ms este puternic influentata de compozitia chimica si de multiplele retopiri necesare pentru a reduce prezenta impuritatilor si a realiza omogenitatea materialului. Datorita reactivitatii mari a elementelor de aliere cu oxigenul, topirea si turnarea acestor aliaje necesita utilizarea vidului sau a unei atmosfere protectoare de argon, fapt care impune utilizarea unor utilaje complexe si fluxuri combinate, consumatoare mari de energie, ceea ce ridica costurile de fabricatie.

O problema importanta legata de calitatea aliajelor cu memoria formei este reproductibilitatea temperaturilor de transformare si deci a proprietatilor de memorie. Parametrii de restabilire a formei: temperatura de transformare, gradul si forta de recuperare a deformatiei depind in mod special de compozitia si omogenitatea chimica a materialului. La metodele clasice de topire-turnare omogenitatea chimica a aliajului este dificil de realizat, chiar si prin retopiri repetate, si deci probabilitatea ca aceasta sa difere de la o sarja la alta este foarte mare. Cresterea gradului de omogenizare si obtinerea unor compozitii exacte poate fi facuta prin metode de metalurgia pulberilor si in special prin procedeul pulverizarii din faza lichida.

Problema tehnica pe care o rezolva inventia este ca procedeul pulverizarii cu dublu jet specific metalurgiei pulberilor pornind de la elemente de mare puritate, permite realizarea unor aliaje cu caracteristici speciale cu un grad mare de omogenitate si puritate.

Procedeul constă în dezintegrarea aliajului de cupru - aluminiu topit în picături foarte fine, sub acțiunea unui curent puternic de gaz inert, în care se injectează simultan pulbere de zinc, datorita evaporarii la temperatura joasa a zincului. Prin acest procedeu se obtin pulberi prealite sau depuneri compozite de Cu-Zn-Al cu o microstructura fina si omogen, evitandu-se in acest mod si pierderea de zinc care se evapora energetic in timpul elaborarii.

Obtinerea aliajului cu memoria formei Cu-Zn-Al din pulberi prealiate obtinute prin pulverizarea cu dublu jet in atmosfera de argon si racire cu jet de apa cuprinde: decantare, uscarea, sitarea pe fractii ganulometrice, presarea la rece, sinterizarea in cuptor cu protectie de argon, laminarea la cald cu raciri

in apa, tratament termic secundar de recoacere de recristalizare, urmate apoi de procesul de educare a benzilor.

Procedeul de obtinere a aliajului cu memoria formei Cu-Zn-Al din depuneri compozite pe un substrat de diferite forme si racit cu apa, avand o structură firă, omogenă și proprietăți mecanice superioare cuprinde: laminarea la cald cu racire in apa, tratamente termice secundare de recoacere de recristalizare, urmate apoi de procesul de educare a benzilor

Compozitia chimica a aliajului este: Cu, (14-30)% Zn si (3-8)% Al. In scopul evitarii oxidarii pulberilor prealiate sau a depunerilor de compozit, pulverizarea se face intr-o atmosfera protectoare de argon (puritate 99,99%) iar pentru ca aliajul obtinut sa aiba compozitia dorita este necesar ca elementele componente sa aiba o puritate ridicata, mai mare de 99,5%.

Produsele obtinute din aliaje cu memoria formei prin procedeul specific metalurgiei pulberilor, urmat de metode de procesare, prezinta reducerea impuritatilor, cresterea gradului de omogenizare a materialului, obtinerea structurilor uniforme si fine, cresterea rezistentei la oboseala si la uzura, reducerea dimensiunii graunților si reducerea consumurilor de materiale si energie.

Astfel, prin acest procedeu de obtinere a aliajului cu memoria formei pe baza de Cu, se poate controla compozitia chimica, omogenitatea si marimea graunților rezultati ceea ce duce la un control al temperaturilor de transformare, a gradului si a fortei de recuperare a deformatiei.

Rolul acestor aliaje este de a transforma energia termica direct in lucru mecanic; dobandirea unui astfel de comportament se realizeaza prin tratamente termice repetate. Astfel, sub influenta temperaturii, forma exterioara se modifica datorita transformarii reversibile de tip martensitic ce are loc in structura interna. Efectul de memoria formei este dat de redobandirea unica si spontana a starii austenitice prin incalzirea aliajului aflat in stare martensitica.

## Revendicari

1. Procedeu pentru realizarea aliajului cu memoria formei, pe baza de Cu, din **pulberi prealite** folosind metoda de pulverizare cu dublu jet, **caracterizat prin aceea ca** pulberea compozita este realizata prin atomizarea continua a topitunii de Cu-Al si injectarea zincului pulverulent, prezentand o compozitie cu puritate ridicata, structura fina, compozitie chimica uniforma, caracteristici care asigura aliajului o capacitate de memorare sporita, urmata de procesarea pulberilor prin: decantare, uscare, sitare, presare, sinterizare in atmosfera protectoare, procese tehnologice de deformare plastica la cald cu racire in apa, tratamente termice secundare si procedee de educare, obtinandu-se produse cu caracteristici superioare de memoria formei.
2. Procedeu pentru realizarea aliajului cu memoria formei, pe baza de Cu, din **depunere de compozit** folosind metoda de pulverizare cu dublu jet, **caracterizat prin aceea ca** semifabricatul este realizat direct din vana de Cu-Al, prin etape continue de atomizare si injectare simultana a zincului pulverulent, avand o puritate ridicata, structura fina, compozitie chimica uniforma, caracteristici care asigura o capacitate de memorare sporita, urmata de procesarea compozitului prin: procese tehnologice de deformare plastica la cald, tratamente termice secundare si procedee de educare, obtinandu-se produse cu caracteristici superioare de memoria formei.

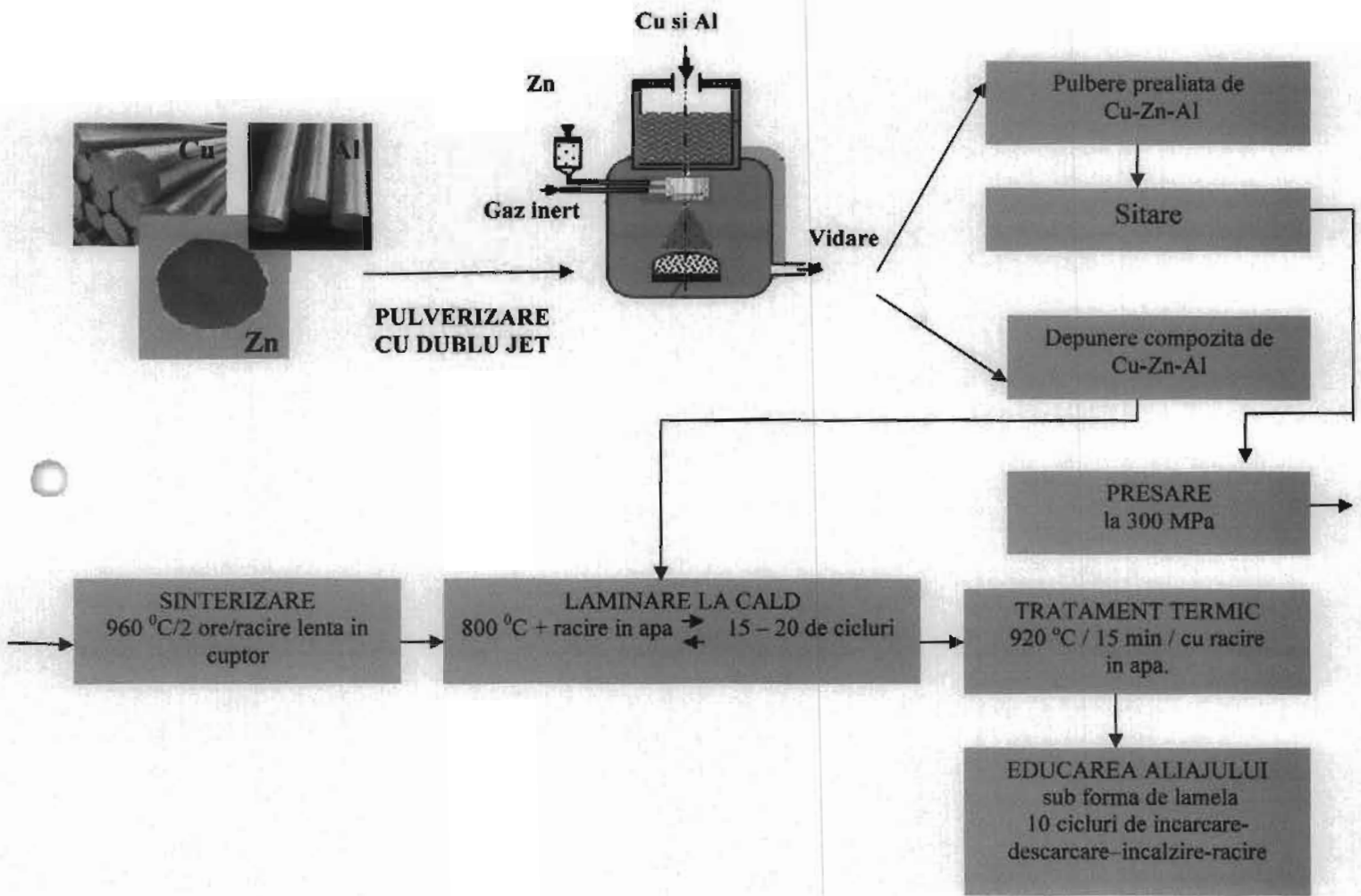


Fig. 1 Procesul tehnologic de obtinere a unei lamele din aliajul Cu-Zn-Al cu memoria formei, prin metalurgia pulberilor