



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00661**

(22) Data de depozit: **14.07.2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.01.2015** BOPI nr. 1/2015

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

(73) Titular:  
• **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**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**JPH 0368722 (A); JPS 6152329 (A)**

(54) **PROCEDEU DE OBTINERE A UNUI ALIAJ TIP Cu-Zn-Al ȘI A UNUI SEMIFABRICĂT CU MEMORIA FORMEI**



1           Invenția se referă la un procedeu de obținere a unui aliaj și a unui semifabricat de  
Cu-Zn-Al, având caracteristici superioare de memoria formei, prin metalurgia pulberilor.

3           Procedeul actual de obținere a aliajelor cu memoria formei, prin tehnologia clasică de  
topire-turnare, pornește de la combinarea metalelor elementare și topirea acestora prin inducție  
5       în vid, cu arc electric sau cu fascicul de electroni, urmată apoi de deformare plastică la cald și  
obținerea formei finale, prin diverse procedee de prelucrare. Această tehnologie ridică o serie  
7       de probleme, datorate reactivității foarte mari a topitului și posibilității de apariție a segregățiilor  
chimice, care conduc la neomogenitate structurală, pe de o parte, și la neomogenitatea caracte-  
9       risticilor mecanice și a efectului de memoria formei, pe de altă parte. Temperatura de trans-  
formare martensitică a aliajului,  $M_s$ , este puternic influențată de compoziția chimică și de multi-  
11      plele retopiri necesare pentru a reduce prezența impurităților și a realiza omogenitatea mate-  
rialului. Datorită reactivității mari a elementelor de aliere cu oxigenul, topirea și turnarea acestor  
13      aliaje necesită utilizarea vidului sau a unei atmosfere protectoare de argon, fapt care impune  
utilizarea unor utilaje complexe și fluxuri combinate, consumatoare mari de energie, ceea ce  
15      ridică costurile de fabricație.

17      O problemă importantă, legată de calitatea aliajelor cu memoria formei, este repro-  
ductibilitatea temperaturilor de transformare și, deci, a proprietăților de memorie. Parametrii de  
restabilire a formei, adică temperatura de transformare, gradul și forța de recuperare a defor-  
19      mației, depind, în mod special, de compoziția și omogenitatea chimică a materialului. La meto-  
dele clasice de topire-turnare, omogenitatea chimică a aliajului este dificil de realizat, chiar și  
21      prin retopiri repetate, și deci probabilitatea ca aceasta să difere de la o șarjă la alta este foarte  
mare. Creșterea gradului de omogenizare și obținerea unor compoziții exacte pot fi realizate  
23      prin metode de metalurgia pulberilor și, în special, prin procedeul pulverizării din fază lichidă.

25      Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, constă în obținerea unui aliaj tip Cu-Zn-Al  
și a unui semifabricat, din acest aliaj, cu grad mare de omogenitate și puritate, care îi conferă  
proprietăți de utilizare îmbunătățite.

27      Procedeul conform invenției rezolvă această problemă tehnică, prin utilizarea metodei  
pulverizării cu dublu jet, specifică metalurgiei pulberilor, pornind de la elemente de mare puri-  
29      tate, în vederea realizării unor aliaje cu caracteristici speciale, cu un grad mare de omogenitate  
și puritate.

31      Mai concret, procedeul propus, de obținere a unui aliaj cu memoria formei, tip Cu-Zn-Al,  
din pulbere de aliaj Cu-Al prin aliere cu Zn, este caracterizat de faptul că pulberea compozită  
33      de obținere a aliajului este obținută prin metoda de pulverizare cu dublu jet, prin atomizarea  
continuă a unei topituri de Cu-Al și injectarea de zinc pulverulent, după sinterizare, aliajul obținut  
35      fiind supus deformării plastice la cald, cu răcire cu apă, urmată de tratamente termice secun-  
dare și de etape de educare, specifice.

37      Procedeul de obținere a unui semifabricat din aliaj cu memoria formei, tip Cu-Zn-Al, din  
aliaj Cu-Al prin aliere cu Zn, constă în depunerea de compozit pe un substrat de diferite forme,  
39      direct dintr-o vână de aliaj Cu-Al, prin atomizare continuă și injectare simultană a zincului  
pulverulent de puritate ridicată, urmată de deformare plastică la cald, tratamente termice secun-  
41      dare și etape de educare a semifabricatului.

43      Invenția este prezentată pe larg, în continuare, în legătură și cu figura, care prezintă  
schema procesului tehnologic de aplicare a procedurii conform invenției.

45      Procedeul conform invenției, de obținere a unui aliaj tip Cu-Zn-Al cu memoria formei,  
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, datorită evaporării  
47      la temperatură joasă a zincului. Prin acest procedeu, se obțin pulberi prealite sau depuneri  
compozite de Cu-Zn-Al, cu o microstructură fină și omogenă, evitându-se, în acest mod, și  
49      pierderea de zinc care se evaporă energetic în timpul elaborării clasice a aliajului.

# RO 129302 B1

Obținerea aliajului cu memoria formei, tip Cu-Zn-Al, din pulberi prealiate, obținute prin pulverizarea cu dublu jet în atmosferă de argon și răcire cu jet de apă, mai cuprinde: decantarea, uscarea, sitarea pe fracții ganulometrice a pulberii de Cu-Zn-Al obținute, presarea la rece, sinterizarea în cuptor cu protecție de argon, laminarea la cald cu răcirii în apă și tratament termic, secundar, de recoacere de recristalizare, urmat apoi de etape de educare a benzilor.	1 3 5
Procedeul de obținere a unui semifabricat din aliaj cu memoria formei, tip Cu-Zn-Al, din depuneri compozite, pe un substrat de diferite forme și răcit cu apă, având o structură fină, omogenă și proprietăți mecanice superioare, în altă variantă, după pulverizarea cu dublu jet în atmosferă de argon și răcire cu jet de apă, mai cuprinde: laminarea la cald cu răcire în apă, tratamente termice secundare de recoacere de recristalizare, urmate apoi de etape de educare a benzilor.	7 9 11
Compoziția chimică a aliajului este: Cu, 14...30% Zn și 3...8% Al. În scopul evitării oxidării pulberilor prealiate sau a depunerilor de compozit, pulverizarea se face într-o atmosferă protectoare de argon (puritate 99,99%), iar pentru ca aliajul obținut să aibă compoziția dorită, este necesar ca elementele componente să aibă o puritate ridicată, mai mare de 99,5%.	13 15
Produsele obținute din aliaje cu memoria formei prin procedeul specific metalurgiei pulberilor, urmat de metode de procesare, prezintă, ca avantaje: reducerea impurităților, creșterea gradului de omogenizare a materialului, obținerea structurilor uniforme și fine, creșterea rezistenței la oboseală și la uzură, reducerea dimensiunii grăunților și reducerea consumurilor de materiale și energie.	17 19 21
Astfel, prin acest procedeu de obținere a aliajului cu memoria formei, pe bază de Cu, se pot controla compoziția chimică, omogenitatea și mărirea grăunților rezultați, ceea ce duce la un control al temperaturilor de transformare, al gradului și al forței de recuperare a deformației.	23 25
Rolul acestor aliaje este de a transforma energia termică, direct în lucru mecanic; dobândirea unui astfel de comportament se realizează prin tratamente termice repetate. Astfel, sub influența temperaturii, forma exterioară se modifică, datorită transformării reversibile de tip martensitic, ce are loc în structura internă. Efectul de memoria formei este dat de redobândirea unică și spontană a stării austenitice, prin încălzirea aliajului aflat în stare martensitică.	27 29

## Revendicări

1

3

5

7

9

11

13

15

1. Procedeu de obținere a unui aliaj cu memoria formei, tip Cu-Zn-Al, din pulbere de aliaj Cu-Al prin aliere cu Zn și prin intermediul unor faze de presare, sinterizare în atmosferă protejtoare și procese tehnologice de deformare plastică la cald, urmate de tratamente specifice, **caracterizat prin aceea că** pulberea compozită de obținere a aliajului este obținută prin metoda de pulverizare cu dublu jet, prin atomizarea continuă a unei topituri de Cu-Al și injectarea de zinc pulverulent, după sinterizare, aliajul obținut fiind supus deformării plastice la cald, cu răcire cu apă, urmată de tratamente termice secundare și de etape de educare, specifice.

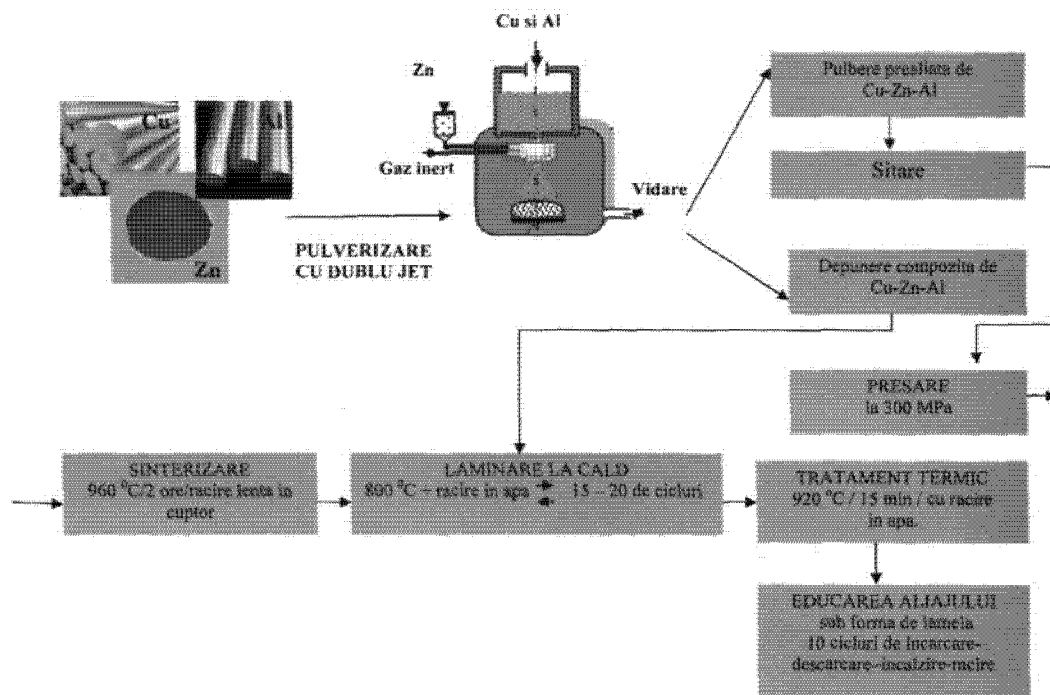
2. Procedeu de obținere a unui semifabricat din aliaj cu memoria formei, tip Cu-Zn-Al, din aliaj Cu-Al prin aliere cu Zn și prin intermediul unor procese tehnologice de deformare plastică la cald, urmate de tratamente specifice, **caracterizat prin aceea că** semifabricatul din Cu-Zn-Al este obținut prin depunere de compozit pe un substrat de diferite forme, direct dintr-o vână de aliaj Cu-Al, prin atomizare continuă și injectare simultană a zincului pulverulent de puritate ridicată, urmată de deformare plastică la cald, tratamente termice secundare și etape de educare.

(51) Int.Cl.

**C22C 1/04** (2006.01),

**B22F 3/20** (2006.01),

**C22F 1/08** (2006.01)



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
 Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
 sub comanda nr. 22/2015