



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2017 00687**

(22) Data de depozit: **20/09/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/04/2019 BOPI nr. **4/2019**

(71) Solicitant:
• **UNIVERSITATEA POLITEHNICA
BUCUREȘTI, SPLAIUL INDEPENDENȚEI
NR.313, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **COJOCARU VASILE DĂNUȚ,
ALEEA CALLATIS NR. 1, BL. A14A, SC. 4,
AP. 55, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **RĂDUCANU DOINA,
STR.PRINCIPATELE UNITE NR.12 C,
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **CINCA ION, STR.NICOLAE G.CARAMFIL
NR.68, BL.22B, SC.A, AP.17, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO**

(54) **PROCEDEU DE PROCESARE TERMOMECHANICĂ
PENTRU ALIAJUL TIP GUM Ti-31,7Nb-6,21Zr-1,
4Fe-0,16O (WT%)**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de procesare termomecanică a unui aliaj pe bază de titan tip Gum Ti-31,7Nb-6,21Zr-1,4Fe-0,16O procente în greutate, ce are în compoziție elemente cu biocompatibilitate ridicată, aliajul, cu proprietăți mecanice și structurale îmbunătățite semnificativ, fiind destinat aplicațiilor în ortopedie, pentru execuția implanturilor portante. Procedeu conform invenției începe printr-o deformare plastică severă, pe un laminor reversibil cuarto, aplicată aliajului pe bază de titan Gum Ti-31,7Nb-6,21Zr-1,4Fe-0,16O procente în greutate, folosind tehnologia Multi Pass

Rolling, aliajul fiind laminat într-un număr de treceri care să asigure un grad de deformare total $\epsilon = 90\%$, laminarea executându-se cu schimbarea direcției de laminare după fiecare trecere, prin rotirea laminatului sau prin inversarea sensului de rotație la cilindrii de lucru, după care laminatul este supus unui tratament termic de recristalizare într-un cuptor electric cu atmosferă vidată la o temperatură de $T = 1173^{\circ}\text{K}$, cu menținere timp de $t = 600$ s, urmat de răcire în apă.

Revendicări: 2



DESCRIERE

Procedeu de procesare termomecanica pentru aliajul tip *Gum* Ti-31.7Nb-6.21Zr-1.4Fe-0.16O (wt%)

Domeniul tehnic la care se refera inventia

Inventia se refera la un procedeu de procesare termomecanica a unui aliaj tip *Gum* pe baza de titan avand in compozitie elemente cu biocompatibilitate ridicata. Aliajul rezultat este destinat aplicatiilor in ortopedie, pentru executia de implanturi portante.

Prin procedeul de procesare termomecanica aliajul isi imbunatatest semnificativ proprietatile mecanice si structurale si, de asemenea, permite tratamente de imbunatatire a topografiei suprafetei, cu consecinte pozitive in ceea ce priveste biocompatibilitatea si osteointegrarea.

Prezentarea stadiului cunoscut al tehnicii din domeniul respectiv

De mare actualitate in prezent este Deformarea Plastică Severă (SPD), prin care se obțin metale și aliaje cu microstructură specială - cu structură microcristalină (MC), cu granulație ultrafină (UFG) sau chiar cu dimensiuni (de grăunte sub 100 nm) nanocristaline (NC). Interesul pentru acest domeniu a crescut semnificativ odată cu reușita obținerii unor proprietăți ale materialelor cu totul speciale, ca de exemplu creșterea rezistenței la tracțiune în condiții de exploatare severe, sau creșterea ductilității. Dacă în anii '80 ai secolului trecut se efectuau primele încercări de obținere a materialelor UFC sau NC prin metode de SPD la nivel de laborator, rezultatele spectaculoase obținute au făcut posibilă o trecere relativ rapidă la producția pe scară mai largă, astfel încât putem vorbi astăzi de mai multe tehnici *SPD*, unele dintre ele disponibile la nivel industrial.

Din 2003 a aparut un nou grup de aliaje de titan β superelastice de tip *Gum Metal*. Dezvoltarea acestor aliaje este de mare interes științific și tehnic, datorită proprietăților lor speciale. Se estimează că deformarea plastică se desfășoară după un mecanism de deformare complet diferit față de cel al altor materiale metalice. Aliajul *Gum* este considerat în prezent ca fiind biomaterialul ideal pentru dispozitive medicale avansate, în special pentru implanturi ortopedice, datorita proprietatilor sale unice, fiind primul aliaj care combină modulul elastic extrem de scăzut (aproiat de cel al osului uman) cu rezistenta extrem de mare, caracteristici imposibil de obtinut la materialele metalice traditionale.

Prezentarea problemei tehnice pe care o rezolva inventia

Noutatea se refera la procedeul respectiv tehnologia de procesare termomecanica care preced tratamentul termic aplicat aliajului .

Prezentarea avantajelor invenției in raport cu stadiul tehnicii

Inventia prezinta urmatoarele avantaje:

- aliajul se deformează plastic prin Severe Plastic Deformation (SPD) folosind tehnologia Multi Pass Rolling (MPR), cu un grad total de reducere $\epsilon = 90\%$;
- aliajul este supus unui tratament termic Solution Treatment (ST) cu parametrii: temperatura $T = 1173\text{ K}$; timp de menținere $t = 600\text{ s}$; atmosfera: vid; mediu de răcire: apă;

Prezentarea figurilor

Cererea de brevet de invenție conține o schemă cu etapele procedurii de procesare termomecanică al aliajului tip *Gum* Ti-31.7Nb-6.21Zr-1.4Fe-0.16O (wt%) cu conținut de elemente cu biocompatibilitate ridicată, prezentată în figura 1.

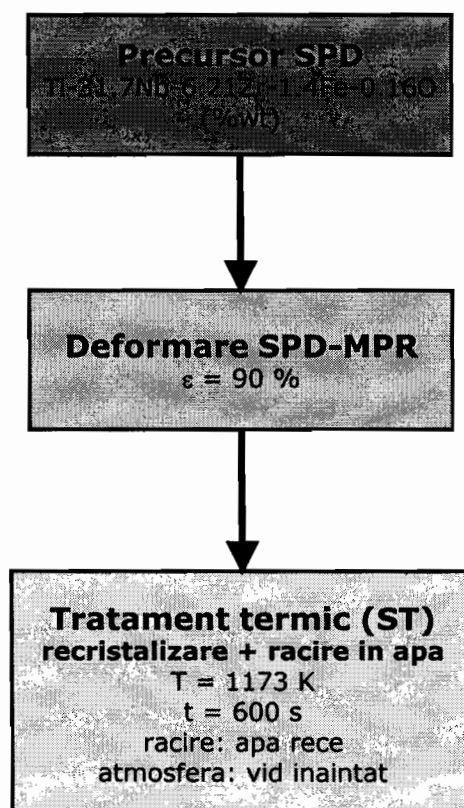


Fig. 1 Procedura de prelucrare termomecanică SPD aplicată aliajului GUM Ti-31.7Nb-6.21Zr-1.4Fe-0.16O (wt%)

Prezentarea în detaliu a unui mod de realizare a invenției revendicate

În continuare se da un exemplu de realizare a invenției.

Echipamentul de lucru constă dintr-un laminor reversibil cuarț pe care se execută laminarea într-un număr de treceri care să asigure gradul de reducere total de 90%.

Laminarea se execută cu schimbarea direcției de laminare după fiecare trecere prin rotirea laminatului sau inversarea sensului de rotație la cilindrii de lucru.

De asemenea se utilizează un cuptor electric cu vid pentru tratamentul termic.

REVEDICĂRI**Procedeu de procesare termomecanica pentru aliajul tip *Gum* Ti-31.7Nb-6.21Zr-1.4Fe-0.16O (wt%)**

1. Deformarea plastica a aliajului tip *Gum* Ti-31.7Nb-6.21Zr-1.4Fe-0.16O (wt%) prin Severe Plastic Deformation (SPD) folosind tehnologia Multi Pass Rolling (MPR), cu un grad total de reducere $\epsilon = 90 \%$;

2. Tratamentul termic Solution Treatment (ST) al aliajului tip *Gum* Ti-31.7Nb-6.21Zr-1.4Fe-0.16O (wt%) cu parametrii: temperatura $T = 1173 \text{ K}$; timp de mentinere $t = 600 \text{ s}$; atmosfera: vid; mediu de racire: apa;