



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2022 00203

(22) Data de depozit: 19/04/2022

(41) Data publicării cererii:
30/10/2023 BOPI nr. 10/2023

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN
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;

• ȘERBAN NICOLAE,
STR.TEIUL DOAMNEI, NR.12, BL.9, SC.A,
AP.3, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• ANGELESCU MARIANA LUCIA,
STR.LT.VICTOR MANU, NR.75, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;
• CINCA ION, STR.NICOLAE G.CARAMFIL
NR.68, BL.22B, SC.A, AP.17, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• COJOCARU ELISABETA MIRELA,
ALEEA CALLATIS, NR.1, BL.A14A, SC.4,
AP.55, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(54) **PROCEDEU DE PROCESARE TERMOMECHANICĂ
PENTRU ALIAJUL Ti-25.5Nb-4.5Ta-8.0Zr (%gr)**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de procesare termomecanică pentru aliajul Ti - 25,5Nb - 4,5Ta - 8,0Zr procente în greutate, care să asigure obținerea unor proprietăți adecvate, din punct de vedere structural și mecanic, optime pentru execuția de implanturi portante destinate aplicațiilor medicale. Procedeu conform invenției se desfășoară în două etape:

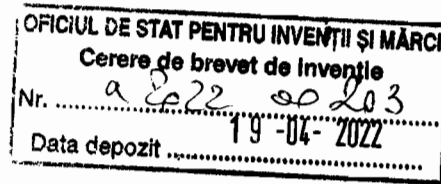
a) în prima etapă are loc deformarea plastică a aliajului Ti - 25,5Nb - 4,5Ta - 8,0Zr procente în greutate prin laminare la rece, cu un grad total de deformare

de 60%, într-un număr de 6 treceri, fiecare trecere fiind executată cu un grad parțial de deformare de 10%, și

b) în etapa a doua are loc tratamentul de călire de punere în soluție a aliajului cu următorii parametri: temperatura $T = 800^{\circ}\text{C}$, timpul de menținere $t = 300$ sec., tratamentul având loc în atmosferă de protecție vidată, iar răcirea se face în apă.

Revendicări: 2





DESCRIERE INVENȚIE

Procedeu de procesare termomecanică pentru aliajul Ti-25.5Nb-4.5Ta-8.0Zr (%gr)

Domeniul tehnic la care se refera invenția

Invenția se referă la un procedeu de procesare termomecanică a aliajului Ti-25.5Nb-4.5Ta-8.0Zr (%greutate) care să asigure obținerea unor proprietăți adecvate, din punct de vedere microstructural și mecanic, optime pentru execuția de implanturi portante destinate aplicațiilor medicale.

Prezentarea stadiului cunoscut al tehnicii din domeniul respectiv

În ultimii 20 de ani s-au dezvoltat o serie de aliaje pe bază de titan destinate execuției de implanturi portante destinate aplicațiilor medicale. Practica curentă arată că majoritatea implanturilor portante sunt executate fie din aliajul Ti-6Al-4V, fie din aliaje din sistemul Co-Cr. Acestea posedă proprietăți de rezistență ridicate dar au arătat probleme de biocompatibilitate mecanică, în sensul că acestea posedă un modul de elasticitate foarte ridicat ($E > 100\text{GPa}$) comparativ cu cel al osului uman ($E < 35\text{GPa}$), ducând la apariția resorbției osoase în zona de implantare, din cauza efectului de tip „*stress shielding*”.

Aliajul Ti-25.5Nb-4.5Ta-8.0Zr (%greutate) poate fi considerat ca material optim pentru execuția de implanturi portante destinate aplicațiilor medicale, deoarece poate poseda un modul de elasticitate scăzut ($E < 60\text{GPa}$), mult mai apropiat de cel al osului uman comparativ cu materialele din care sunt realizate, la momentul actual, majoritatea implanturilor portante.

Prezentarea problemei tehnice pe care o rezolva invenția

Noutatea se refera la procedeul de procesare termomecanică a aliajului Ti-25.5Nb-4.5Ta-8.0Zr (%greutate) care asigură obținerea atât a unui modul de elasticitate scăzut ($E < 60\text{GPa}$) cât și a unei rezistențe mecanice ridicate (limita maximă de rezistență $> 900\text{MPa}$).

Prezentarea avantajelor invenției în raport cu stadiul tehnicii

Invenția prezinta următoarele avantaje:

- aliajul Ti-25.5Nb-4.5Ta-8.0Zr (%greutate) se deformează plastic la rece, folosind procedeul de laminare, cu un grad total de deformare de 60%, într-un număr de 6 treceri, fiecare trecere fiind executată cu un grad parțial de deformare de 10%;
- după deformarea plastică la rece, aliajul Ti-25.5Nb-4.5Ta-8.0Zr (%greutate) este supus unui tratament termic de călire de punere în soluție, cu parametrii: temperatura $T = 900^{\circ}\text{C}$; timp de menținere $t = 300\text{s}$; atmosfera de protecție: vid; mediu de răcire: apa.

Prezentarea în detaliu a unui mod de realizare a invenției revendicate

În continuare se da un exemplu de realizare a invenției.

Echipamentul de lucru pentru realizarea etapei de deformare plastică la rece consta dintr-un laminor reversibil duo, pe care se executa laminarea la rece într-un număr de 6 treceri, cu grad de deformare pe trecere de 10%, care sa asigure realizarea gradul total de deformare de 60%. Laminarea se execută cu schimbarea direcției de laminare după fiecare a doua trecere, prin rotirea laminatului cu 180° sau inversarea sensului de rotație al cilindrilor de lucru.

Echipamentul de lucru pentru realizarea etapei de tratament termic consta dintr-un cuptor de tratament, la care incinta de lucru se vedează, astfel încât, tratamentul termic are loc sub vid. Materialul deformat plastic la rece se introduce în cuptor după ce acesta a atins temperatura de lucru, fiind menținut la temperatura de 900°C pe o durată de 300s, după care este extras din cuptor și răcit rapid în apă.



REVEDICĂRI**Procedeu de procesare termomecanică pentru aliajul Ti-25.5Nb-4.5Ta-8.0Zr (%gr)**

1. Deformarea plastică a aliajului Ti-25.5Nb-4.5Ta-8.0Zr (%greutate) prin laminare la rece, cu un grad total de deformare de 60%, într-un număr de 6 treceri, fiecare trecere fiind executată cu un grad parțial de deformare de 10%;
2. Tratamentul termic de călire de punere în soluție al aliajului Ti-25.5Nb-4.5Ta-8.0Zr (%greutate), cu parametrii: temperatura $T = 900^{\circ}\text{C}$; timp de menținere $t = 300\text{s}$; atmosfera de protecție: vid; mediu de răcire: apa.

