



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00463**

(22) Data de depozit: **20/06/2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/06/2020** BOPI nr. **6/2020**

(41) Data publicării cererii:
30/12/2014 BOPI nr. **12/2014**

(73) Titular:
• **BOLOGA CLAUDIU, STR. BOLYAI
NR. 20/3, TÂRGU MUREȘ, MS, RO**

(72) Inventatori:
• **BOLOGA CLAUDIU, STR. BOLYAI
NR. 20/3, TÂRGU MUREȘ, MS, RO**

(74) Mandatar:
**FÂNTÂNĂ RAUL SORIN & ASOCIAȚII
S.R.L., STR.9 MAI NR.4, SC.D, AP.3,
BRAȘOV, JUDEȚUL BRAȘOV**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**GB 1239768; WO 2013007684 (A2);
PER KOFSTAD, "THE OXIDATION
BEHAVIOR OF TANTALUM AT
700°-1000 °C", JOURNAL OF THE
ELECTROCHEMICAL SOCIETY, VOL.110,
PP. 491-501, 1963; US 4869789**

(54) **PROCEDEU DE PRODUCERE A UNUI OBIECT
CU SUPRAFAȚĂ ARTISTICĂ DIN TANTAL, ȘI PRODUS
DIN TANTAL OBTINUT CU ACESTA**



RO 129939 B1

1 Invenția se referă la un procedeu de producere a unui obiect cu suprafață artistică din
2 tantal, prin prelucrare/procesare a unui semifabricat din tantal, și la un produs obținut fie doar
3 din tantal, fie din tantal asociat cu alte materiale, în special cu metale prețioase, putându-se
4 beneficia, printre altele, și de proprietățile antialergice ale acestui metal.

5 Tantalul este un metal folosit în industrie datorită proprietăților sale speciale: duritate,
6 densitate, ductilitate, rezistență la coroziune, bun conducător de electricitate și căldură; se
7 topește la 3017°C și fierbe la 5731°C. Ca urmare, s-a folosit la fabricarea filamentelor becurilor
8 incandescente - până a fost înlocuit de tungsten (wolfram), în prezent fiind folosit și la confecțio-
9 narea instrumentelor medicale, a lentilelor foto și video, în industria chimică și farmaceutică, în
10 procesul de producție a unor componente electronice, precum și la funcționarea reactoarelor
11 nucleare. Utilizat în medicină, îndeosebi în chirurgie, adică în relație directă cu trupul uman,
12 știința a beneficiat de proprietățile sale antialergice recunoscute. Calitățile deosebite ale
13 tantalului sunt puse în evidență doar la o puritate înaltă, existând diferențe semnificative atât
14 în maniera de procesare a acestor metale, cât și în rezultatele sau produsele finale, chiar la
15 nivel de sutimi de procent de puritate.

16 În scopul producerii de bijuterii combinând mai multe metale prețioase, se cunoaște
17 documentul **WO 2013007684 (A2)**, care se referă, în general, la fabricarea unui corp metalic,
18 care este constituit din cel puțin două metale diferite și, în special, la producerea de bijuterii și
19 piese de ceas, cel puțin o parte a corpului de metal fiind produs prin turnarea metalului nobil
20 într-o matriță, turnarea metalului nobil făcându-se într-un corp brut solid în care metalul nobil
21 se întărește, materialul corpului brut putând fi adus în contact cu un al doilea metal, înainte sau
22 după întărirea primului, produsul astfel fabricat fiind apoi sinterizat, pentru a forma un singur
23 corp de metal solid, metoda permițând executarea într-un mod simplu a unui număr mare de
24 modele de design. Astfel pot fi produse, de exemplu, corpurile metalice granulate sau marmo-
25 rate. În plus, corpul metalic al bijuteriilor sau pieselor de ceas poate fi prevăzut cu suprafețe cu
26 diverse modele, după dorință, exemplul dat referindu-se la adăugarea unui bob din aur galben
27 la un corp din aur alb. Invenția nu face referire la amestecul prin topire, și nici la combinarea -
28 mecanică sau de orice altă natură - a aurului cu tantalul.

29 În același scop, se mai cunoaște brevetul **RU 2331683 (C2)**, în domeniul metalurgiei
30 metalelor nobile, care se referă în special la aliaje pe bază de paladiu, putându-se aplica la
31 fabricarea de articole de bijuterii prin metode de microturnare, ștanțare și fabricarea de zale de
32 lanț, aliajul conținând, în procente: paladiu 85,0...90,5, cupru 5,0...10,0, nichel 3,0...5,4, zinc
33 0,5...1,5, indiu 0,2...0,8, galiu 0,2...1,0, conform invenției, aliajul fiind similar în aspectul său cu
34 aliajele de platină, având duritate scăzută și conținut redus de nichel. Nici această invenție nu
35 face referire la utilizarea tantalului și nici la vreun aliaj de metal prețios cu tantal.

36 În același scop, se mai cunoaște brevetul **RU 2003121341**, în domeniul proceselor de
37 sudare și lipire la rece, al metodelor de lipire a pieselor metalice și, în special, la fabricarea de
38 articole de bijuterie din metale nobile sau a plăcilor cu circuite imprimate în electronică. Această
39 invenție se referă la o metodă ce cuprinde etapele de lipire sau sudare a piesei metalice
40 intermediare pe suprafețele metalice aflate pe zone diferite, folosind ca intermediar un metal
41 care se evaporă repede, dar care, la lipire sau sudare, provoacă înmuierea suprafețelor
42 metalului sau metalelor ce trebuie lipite, ceea ce impune fixarea pieselor într-o anumită poziție
43 suficient timp pentru ca, prin răcirea metalului de lipit, acestea să rămână lipite, toate piesele
44 fiind încălzite pentru evaporarea completă a metalului intermediar, și apoi răcite până la 20°C.
45 Nici această invenție nu face referire la utilizarea tantalului, la lipirea acestui metal și nici la
46 vreun aliaj de metal prețios cu tantal.

RO 129939 B1

Mai este cunoscut, din documentul **GB 1239768 A**, un procedeu de producere a unor articole policrome, tip bijuterii, insigne, părți ale unor instrumente ori tablouri, prin acoperirea unui substrat dielectric cu un film subțire de metal electroconductiv tip tantal, niobiu sau titan, pe care este format un strat subțire de oxid al metalului depus, în mod selectiv, pe părți prestabilite ale stratului de tantal.

De asemenea, documentul **WO 2013007684 (A2)** prezintă o metodă de producere a unui corp metalic din cel puțin două metale vizual diferite, în particular - pentru bijuterii sau ceasuri, prin punere în contact și formatare, metalul prețios fiind turnat într-o matrită, și aducerea în contact cu un al doilea metal în stare solidă, deja formatat, cu sinterizarea ansamblului format, iar lucrarea lui **Per Kofstad: "The oxidation Behavior of Tantalum at 700°-1000 °C" (Journal of The Electrochemical Society)**, Vol. 110, Issue 6, 1963, pp. 491-501) prezintă metoda de obținere a oxidului de tantal pe cale termică, prin încălzire a tantalului la 700...750°C.

De asemenea, documentul **US 4869789** prezintă un procedeu de producere a unor obiecte tip bijuterii artistice sau dispozitive, prin acoperirea suprafeței obiectului realizat cu substrat metalic, în particular - din tantal, cu un strat subțire de oxid metalic.

Problemele tehnice pe care le rezolvă invenția propusă sunt:

a) găsirea unui procedeu de prelucrare/procesare a semifabricatelor din tantal în scopul realizării:

i) unor dispozitive medicale cu proprietăți antialergice, dispozitive ce pot fi - dar fără a se limita la - dispozitive dentare;

ii) unor bijuterii care, pe lângă un aspect deosebit, prezintă și proprietăți antialergice;

iii) unor obiecte prețioase de artă, rezistente la coroziune;

toate acestea confecționate/fabricate fie doar din tantal, fie din tantal asociat cu metale prețioase, de exemplu, cu aurul, argintul și platina;

b) realizarea unor produse cum ar fi:

i) bijuterii care, pe lângă un aspect deosebit, prezintă și proprietăți antialergice;

ii) dispozitive medicale cu proprietăți antialergice, cum ar fi - dar fără a se limita la - dispozitive dentare;

iii) obiecte prețioase de artă, rezistente la coroziune,

confecționate/fabricate fie doar din tantal, fie din tantal asociat cu metale prețioase, de exemplu, cu aurul, fie din tantal asociat cu pietre prețioase etc.

Conform invenției, procedeu de prelucrare a tantalului rezolvă problema tehnică menționată prin aceea că, în scopul obținerii unor piese având suprafețe dure cu cromatică uniformă, se aplică un proces de oxidare rapidă a tantalului cu puritate de 99,97%, procedeu fiind realizat prin următoarele faze:

- decălire și laminare lentă pe mai multe direcții a semifabricatului, cu lubrifiere, pentru obținerea unor foi subțiri, submilimetrice;

- găurirea pieselor obținute, cu lubrifiere;

- îmbinarea pieselor cu alte metale prețioase, prin lipire superficială, realizată prin sudură cu impulsuri de înaltă frecvență;

- pilirea produsului rezultat cu unelte de duritate descrescătoare la schimbarea uneltei;

- finisarea obiectului cu bandă abrazivă de granulație descrescătoare, până la netezirea suprafeței, și texturarea prin lovire, diamantare, sablare sau satinare dură;

- lustruirea produsului cu pâslă tare pe care se aplică pastă verde și apoi pastă cu praf de diamant, în prima etapă, cu pâslă moale peste care se aplică pastă specială albastră fină,

în a doua etapă, și apoi cu praf de lustruire fără pastă, sau cu perie îmbibată cu oxid de ceriu, în cazul obiectelor texturate, în a treia etapă;

RO 129939 B1

1 - degresarea produsului în baie cu ultrasunete prin suflare cu jet de abur și ștergere;
2 - oxidarea produsului prin încălzire la maximum 750°C, timp de aproximativ 2 min, cu
3 formare de oxid de tantal, și reluarea de mai multe ori a fazei de oxidare, până la înnegrirea
uniformă, cu lustruire cu pâslă moale și pastă de lustru, și apoi degresare, după fiecare oxidare;
5 - șlefuire suplimentară după ultima oxidare, cu puf și pastă pentru lustruire.

6 Pentru obținerea unei piese cu suprafață dură și cromatică uniformă de culoare
7 apropiată de negru, procedeul utilizează o oxidare rapidă a suprafeței, iar pentru obținerea unei
cromatici de culoare relativ deschisă, utilizează o oxidare lentă a suprafeței.

9 Produsul din tantal, tip bijuterie, obiect prețios de artă sau dispozitiv medical, realizat prin
procedeul conform invenției, este fie doar din tantal cu suprafața oxidată și lustruită, fie de tip
11 mixt, cu partea principală din tantal cu suprafață oxidată și lucioasă, cu cromatică uniformă,
obținută prin procedeul conform invenției, și solidarizată cu minimum o altă parte din minimum
13 un metal prețios sau/și pietre prețioase sau/și alte materiale specifice bijuteriilor.

14 Procedeul conform invenției prezintă avantajul că permite realizarea unor semifabricate
15 din tantal de puritate ridicată cu suprafață dură, obținută prin oxidare, cu cromatică uniformă,
preferențial închisă sau deschisă la culoare, și luciu adecvat, specific unor bijuterii, sau altor
17 obiecte artistice sau de uz medical obținute cu piesele produse conform procedurii.

18 Invenția este prezentată pe larg în continuare.

19 Conform procedurii conform invenției, într-o primă variantă, în scopul obținerii unor
piese având suprafețe dure cu cromatică uniformă, de culoare apropiată de negru, se aplică un
21 proces de oxidare rapidă a tantalului cu puritate de 99,97%, piesele putând fi realizate fie numai
din tantal, fie din componente din care unele sunt - în funcție de model - din sârmă de tantal,
23 sau din tablă de tantal, sau din tub de tantal, din sârmă de tantal confecționându-se în special
- dar fără a se limita la - șine de inele, știfturi, nituri și verigi, având în vedere faptul că - în formă
25 de sârmă - tantalul este maleabil, ductil, ușor de îndoit, iar din tablă confecționându-se în
special - dar fără a se limita la - pandante, butoni, cercei, brățări. Din tub de tantal se con-
27 fecționează în special - dar fără a se limita la - inele și părți din verighete, piesele realizându-se
în mai multe faze, după cum urmează:

29 - într-o primă fază se realizează tăierea materialului, pe parcursul traforării fiind
obligatorie lubrifierea pânzei, deoarece materialul tantal este dur și dens;

31 - într-o a doua fază - de laminare, materialul tip tantal nu se decălește în prealabil, spre
deosebire de metalele prețioase, și, pentru a păstra neafectată structura moleculară a mate-
33 rialului, laminarea trebuie să se realizeze mai încet și pe mai multe direcții, numai în acest mod
tabla de tantal putând fi laminată în foi subțiri submilimetrice;

35 - într-o a treia fază - de găurire a pieselor - este necesară, ca și la tăiere, lubrifierea
zonei prelucrate;

37 - într-o a patra fază - de îmbinare a pieselor - se are în vedere faptul că în procesul de
asociere cu metale prețioase, de exemplu, aurul, se pot utiliza ca procedee doar:

39 i) lipirea de suprafață, prin procedeul de sudură cu impulsuri de înaltă frecvență
- PUK,

41 ii) nituirea cu nituri din tantal sau metal prețios,

43 iii) încasetarea într-o casetă de metal prețios - de exemplu aurul - a piesei din
tantal, și

45 iv) ștemuirea - caz în care în piesa din tantal se realizează negativul unui model
din metal prețios, de exemplu aurul, care urmează a fi fixat, apoi se introduce
modelul și se ștemuiesc marginile modelului peste suprafața piesei din tantal;

RO 129939 B1

- într-o a cincea fază - de pilire a întregului obiect, sau doar a unor părți ale acestuia - se utilizează unelte de pilire de la duritate mai mare la duritate mai mică, pentru a se evita efectul de „coajă de portocală”, avându-se în vedere duritatea foarte mare a tantalului la temperatura mediului, și duritatea mult mai mică a metalelor prețioase, spre exemplu, aurul; 1 3
 - într-o a șasea fază - de finisare a obiectului - se utilizează bandă abrazivă de diferite granulații, de la granulația mai mare către cea foarte fină, până se obține netezirea perfectă a suprafeței; dacă se dorește ca suprafața să aibă o textură deosebită, atunci se va finisa până la o granulație medie, urmând apoi texturarea care se poate efectua prin diverse procedee în sine cunoscute: lovire cu ciocan, lovire cu biluțe, diamantare, sablare sau satinare dură; 5 7 9
 - într-o a șaptea fază - de lustruire a obiectului - se utilizează:
 - i) mai întâi o pâslă tare pe care se aplică o pastă de șlefuit dură și apoi o pastă de lustruire cu praf de diamant, iar în anumite cazuri se lustruiește cu pâslă din păr de oaie și pâslă cu praf de diamant; 11 13
 - ii) apoi se folosește o pâslă moale pe care se aplică o pastă specială, fină, pentru luciu, 15
 - iii) apoi se lustruiește cu puf din bumbac, fără pastă, obiectele din tantal care sunt texturate fiind lustruite cu o perie îmbibată în oxid de ceriu, acesta fiind cel mai fin abraziv; 17
 - într-o a opta fază - de degresare - obiectul:
 - i) se degresează într-o baie cu ultrasunete, 19
 - ii) suflându-se cu aparatul cu jet de aburi și 21
 - iii) ștergându-se cu o lavetă specială;
- toate aceste subfaze fiind necesare asigurării că obiectul nu prezintă urme de grăsimi; 23
- într-o a noua fază - de oxidare - prin încălzire la maximum 750°C, timp de aproximativ 2 mine, pe obiectul din tantal sau având componente din tantal, se formează un strat de pentaoxid de tantal care oferă piesei din tantal un aspect sticlos, negru, sporind astfel rezistența acestuia la zgâriere și la lovirea întâmplătoare; această fază se reia de mai multe ori, până se va obține o suprafață înnegrită uniform, după fiecare oxidare la 750°C obiectul trebuind a fi lustruit cu pâslă moale, cu pastă pentru lustru și degresat, deoarece la oxidare suprafața exterioară prezintă un strat mat care trebuie îndepărtat, iar oxidările ulterioare fără lustruire nu sunt permise. După ultima oxidare, când suprafața înnegrită este uniformă, obiectul se mai șlefuește o dată și cu puf cu pastă pentru lustru, iar dacă se urmărește lipirea componentelor din alt metal în afară de tantal, temperatura de lipire trebuie să fie sub 750°C, deoarece suprafața deja oxidată a componentei din tantal se poate albi, piesa fiind în acest caz compromisă. 25 27 29 31 33 35
- Într-o a doua variantă, în scopul obținerii unei suprafețe cu cromatică mai deschisă la culoare, se aplică un proces de oxidare lentă, ireversibilă, a pieselor din tantal cu puritate de 99,95%, în continuare, fazele de procesare a obiectului fiind identice cu cele din prima variantă. 37
- Produsele obținute prin procedeul conform invenției pot fi, dar fără a se limita la: 39
- a) bijuterii cu un aspect deosebit dat de culoarea și duritatea tantalului tratat chimic, cum ar fi: brățări, broșe, butoni, pandantive, medalioane, lanțuri: 41
 - i) din tantal asociat cu aur de diverse culori; 41
 - ii) din tantal asociat cu alte metale prețioase; 43
 - iii) din tantal asociat cu diamante; 43
 - iv) din tantal și alte pietre prețioase; 45

RO 129939 B1

- 1 v) din tantal asociat cu aur de diverse culori și diamante;
- vi) din tantal asociat cu aur de diverse culori și cu alte pietre prețioase;
- 3 vii) din tantal asociat cu metale prețioase, diamante sau alte pietre prețioase, și
cu alte materiale specifice bijuteriilor, de exemplu, piele;
- 5 b) dispozitive medicale, de exemplu, dispozitive dentare;
- c) obiecte prețioase de artă, rezistente la coroziune, aceste dispozitive medicale și
- 7 obiecte prețioase de artă putând fi confecționate/fabricate fie doar din tantal, fie din tantal
asociat cu metale prețioase, de exemplu, cu aurul, fie din tantal asociat cu metale prețioase și
- 9 alte materiale.

1. Procedeu de producere a unui obiect cu suprafață artistică, din tantal, prin prelucrarea mecanică și termică a unui semifabricat din tantal cu puritate de 99,95...99,97%, și oxidarea superficială a semifabricatului, pentru obținerea unei suprafețe dure având cromatică uniformă, **caracterizat prin aceea că** este realizat prin următoarea succesiune de faze: 3
- decălire și laminare lentă pe mai multe direcții a semifabricatului, cu lubrifiere, pentru obținerea unor foi subțiri, submilimetrice; 5
 - găurirea pieselor obținute, cu lubrifiere; 7
 - îmbinarea pieselor cu alte metale prețioase, prin lipire superficială realizată prin sudură cu impulsuri de înaltă frecvență; 11
 - pilirea produsului rezultat cu unelte de duritate descrescătoare la schimbarea uneltei; 13
 - finisarea obiectului cu bandă abrazivă de granulație descrescătoare, până la netezirea suprafeței, și texturarea prin lovire, diamantare, sablare sau satinare dură; 15
 - lustruirea produsului cu pâslă tare pe care se aplică pastă verde și apoi pastă cu praf de diamant, în prima etapă, cu pâslă moale peste care se aplică pastă specială albastră fină, în a doua etapă, și apoi cu praf de lustruire fără pastă, sau cu perie îmbibată cu oxid de ceriu, în cazul obiectelor texturate, în a treia etapă; 17
 - degresarea produsului în baie cu ultrasunete, prin suflare cu jet de abur și ștergere cu lavetă specială; 19
 - oxidarea produsului prin încălzire la maximum 750°C, timp de aproximativ 2 min, cu formare de oxid de tantal și reluarea de mai multe ori a fazei de oxidare, până la înnegrirea uniformă, cu lustruire cu pâslă moale și pastă de lustru, și apoi degresare, după fiecare oxidare; 21
 - șlefuire suplimentară după ultima oxidare, cu puf și pastă pentru lustruire. 23
2. Procedeu conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, pentru obținerea unei piese cu suprafață dură și cromatică uniformă, de culoare apropiată de negru, utilizează un semifabricat din tantal cu puritatea de 99,97% și o oxidare rapidă a suprafeței. 25
3. Procedeu conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, pentru obținerea unei piese cu suprafață dură și cromatică uniformă, de culoare relativ deschisă, utilizează un semifabricat din tantal cu puritatea de 99,95% și o oxidare lentă a suprafeței. 29
4. Produs din tantal, tip bijuterie, obiect prețios de artă sau dispozitiv medical, cu suprafață oxidată și lucioasă, cu cromatică uniformă, **caracterizat prin aceea că** are stratul de oxid și cromatica suprafeței părții principale obținute prin procedeul conform revendicării 1, 2 sau 3. 31
5. Produs din tantal, tip bijuterie, obiect prețios de artă sau dispozitiv medical, cu partea principală din tantal cu suprafață oxidată și lucioasă, cu cromatică uniformă și solidarizată cu minimum o altă parte din minimum un metal prețios sau/și pietre prețioase sau/și alte materiale specifice bijuteriilor, **caracterizat prin aceea că** are stratul de oxid și cromatica suprafeței părții principale obținute prin procedeul conform revendicării 1, 2 sau 3. 33

