



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2019 00935**

(22) Data de depozit: **23/12/2019**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/09/2023** BOPI nr. **9/2023**

(41) Data publicării cererii:  
**29/05/2020** BOPI nr. **5/2020**

(73) Titular:

- **ANTONIAȘ VASILE IULIAN**,  
SPLAIUL INDEPENDENȚEI, NR.313B,  
BL.C4, ET.2, AP.24, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO;
- **RAU DZHULIETTA**, VIA FEDERICO -  
PATETTA 93-00167, ROMA, IT;
- **SEMENESCU AUGUSTIN**,  
ȘOS.BUCUREȘTI - TÎRGOVIȘTE 22T, A14,  
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
- **DAWOD NAZEM**, STR.LABIRINT,  
NR.129B, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
- **GEANTĂ VICTORAȘ**, STR. IANI BUZOIANI  
NR. 1 BL. 16A, AP. 32, SECTOR 1,  
BUCUREȘTI, B, RO;
- **VOICULESCU IONELIA**, STR. CRISTIAN  
PASCAL, NR.18, SECTOR 6, BUCUREȘTI,  
B, RO;
- **MATEȘ ILEANA MARIANA**,  
STR. GLADIOLELOR NR. 9, BL. 2, ET. 5,  
AP. 26, SAT ROȘU, COMUNA CHIAJNA, IF,  
RO;
- **ȘOLEA MARINA ROXANA**,  
CALEA ȘERBAN VODĂ, NR.43, BL.2, SC.5,  
ET.8, AP.157, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B,  
RO

(72) Inventatori:

- **ANTONIAȘ VASILE IULIAN**,  
SPLAIUL INDEPENDENȚEI, NR.313B,  
BL.C4, ET.2, AP.24, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO;
- **RAU DZHULIETTA**, VIA FEDERICO -  
PATETTA 93-00167, ROMA, IT;
- **SEMENESCU AUGUSTIN**,  
ȘOS.BUCUREȘTI - TÎRGOVIȘTE 22T, A14,  
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
- **DAWOD NAZEM**, STR.LABIRINT,  
NR.129B, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
- **GEANTĂ VICTORAȘ**, STR. IANI BUZOIANI  
NR. 1 BL. 16A, AP. 32, SECTOR 1,  
BUCUREȘTI, B, RO;
- **VOICULESCU IONELIA**, STR. CRISTIAN  
PASCAL, NR.18, SECTOR 6, BUCUREȘTI,  
B, RO;
- **MATEȘ ILEANA MARIANA**,  
STR. GLADIOLELOR NR. 9, BL. 2, ET. 5,  
AP. 26, SAT ROȘU, COMUNA CHIAJNA, IF,  
RO;
- **ȘOLEA MARINA ROXANA**,  
CALEA ȘERBAN VODĂ, NR.43, BL.2, SC.5,  
ET.8, AP.157, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B,  
RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:

- US 2014170598 A1**; **KR 101911280 B1**;  
**CN 101020977 A**

(54) **ALIAJ TIP Co-Cr ALIAT CU RUTENIU, PENTRU PROTEZE  
DENTARE METALO-CERAMICE**



# RO 134132 B1

1 Inventția se referă la un aliaj dentar de tip CoCrMN, MN = (Ru, Zr, Ag), obținut prin  
2 elaborare în cuptorul cu arc electric în atmosfera neutră, cu sau fără levitație magnetică, cu  
3 o compoziție chimică stabilă în vederea asigurării unei biocompatibilități ridicate, utilizat în  
4 aplicații stomatologice ce vizează protetica dentară (proteze dentare metalo-ceramice).

5 Analiza documentară de specialitate prezintă preocupările cercetătorilor din domeniul  
6 biomaterialelor cu biocompatibilitate ridicată și face referire la promovarea metodelor  
7 moderne de evaluare a biocompatibilității la modificarea biosuprafeței pentru optimizarea  
8 contactului os-implant, a creării de interfețe cu proprietăți biocompatibile și la tehnici de  
9 îmbunătățire a osteointegrării.

10 Sunt cunoscute aliajele dentare de tip CoCr obținute prin selectarea elementelor de  
11 aliere și a cantităților utilizate, urmate de omogenizarea și topirea, respectiv turnarea  
12 acestora, cum ar fi de exemplu aliajul dentar Wironit - Co-Cr Bego, sau aliajul dentar Microlit  
13 ISI-CR-CO, sau alte aliaje similar, fără adaos de elemente nobile.

14 Sunt cunoscute și aliaje nenobile de tip CoCr, (brevete: **CA 2689359 C** din 2008 și  
15 **CA 2482340 C**), care au un conținut ridicat de metale prețioase cu biocompatibilitate ridicată  
16 și rezistente la medii puternic agresive, însă cu un preț de cost ridicat.

17 Dezavantajul aliajelor dentare menționate mai sus, cunoscute din stadiul tehnicii se  
18 referă în principal la rezistența la coroziune la fluide biologice și la citotoxicitate la cele de  
19 tip CoCr nealiat cu metale prețioase, iar la cele de tip CoCr nobile- la cantitatea ridicată de  
20 metale prețioase care le face să nu fie accesibile din punct de vedere financiar unei largi  
21 categorii de populație.

22 Prin documentul **US 2014170598 A1**, este cunoscut un aliaj dentar tip Co-Cr cu metal  
23 nobil, care cuprinde, în procente de greutate, 36-47% cobalt, 22-29% crom, două sau mai  
24 multe metale nobile aflate împreună cu Cr în procent total de 25-35 %, tip Ru, Rh, Pa Pt, Ir,  
25 Os, 6-11% Mo și Si + Zr până în 2%, cu 0,2-0,75% Si, iar prin documentul **KR 101911280**  
26 **B1/2018** este cunoscut un aliaj pe bază de Co-Cr-Nb care cuprinde: 60-61% în greutate Co;  
27 28-30% în greutate Cr; 4-5% în greutate Nb; 2-4% în greutate W; 0,5-1,5% în greutate Si;  
28 0,3-1% în greutate Mo; 0,5-1,5% în greutate Mn; 0,05-0,5% în greutate Ti; și 0,1-0,5% în  
29 greutate C.

30 Mai este cunoscut, prin documentul **CN 101020977 A**, și un produs ceramic din  
31 bioaliaj de cobalt-crom compus în procente în greutate, din: Co 64%, Cr 23%, Mo 7%, Ti 3%,  
32 Ag 1,5%, Mn 1%, și Si 0,5%. Aliajele cu conținut de Zr, Nb, Ag și Ru, sunt o noutate în  
33 practică stomatologică, (**Reclaru, L., & Ardelean, L. C. (2019). Alternative Processing**  
34 **Techniques for CoCr Dental Alloys. în R. Narayan (Ed.), Encyclopedia of Biomedical**  
35 **Engineering, vol. 1, pp. 1-15. Elsevier. ISBN: 9780128048290**).

36 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui aliaj dentar în  
37 gama CoCrMP, unde MP reprezintă metale prețioase utilizate ca elemente de aliere (Ru, Zr,  
38 Nb și Ag), optimizat din punct de vedere a biocompatibilității și al costului, care să permită  
39 eliminarea elementelor nocive prezente în aliaje de tip Co-Cr frecvent folosite astăzi în  
40 implantologia orală, în vederea influențării pozitiv definitive asupra procesului de osteo-  
41 integrare a implantului, în medii puternic corozive, cum sunt fluidele biologice din cavitatea  
42 bucală și să permită prin rugozitatea lui, depunerea de starturi ceramice cu o aderență  
43 ridicată.

44 Aliajul dentar, conform invenției, conține Ru, Zr, și Ag în cantități reduse și rezolvă  
45 problema tehnică a biocompatibilității în medii puternic corozive și înlătură dezavantajele  
46 menționate prin aceea că spre deosebire de aliajele nobile, are un conținut scăzut de metale  
47 prețioase- ceea ce le face atractive din punct de vedere economic, dar și rezistență ridicată

# RO 134132 B1

la medii puternic corozive, precum fluidele biologice din cavitatea bucală, fiind un aliaj cu conținut de Zr, Ag și Ru, format din 58-61% Co, 28-30% Cr, 3,4-4,4% Si, 2-4% Ru, 0,7-1,4% Zr, 0,8-1,2% Ag, în diferite variații procentuale.

Avantajele aliajului dentar conform invenției constau în utilizarea în cantități reduse de metale nobile în cadrul aliajului dentar tip CoCr, fapt ce conduce la creșterea rezistenței la coroziunea puternică exercitată de fluidele din cavitatea bucală și este atractiv din punct de vedere economic. Ruteniul asigură și o mai bună procesabilitate a aliajului și conduce la scăderea durtății.

Invenția este prezentată pe larg, în continuare printr-un exemplu de realizare a acesteia, în legătură și cu fig. 1...6, anexate, care reprezintă:

- fig. 1, exemplu de spectre înregistrate experimental prin analiza EDS, corespunzător unui aliaj experimental din sistemul Co-Cr-MN, conform invenției;

- fig. 2, aspecte microstructurale obținute cu ajutorul microscopiei optice, corespunzător fiecărui aliaj experimental din sistemul Co-Cr-MN, conform invenției;

- fig. 3, determinări de microscopie electronică de baleiaj SEM (aspect general, detaliu micro-structural, mapping) efectuate asupra aliajelor dentare experimentale din sistemul Co-Cr-MN (la diferite mărimi), conform invenției;

- fig. 4, topirea și turnarea aliajului Co-Cr-MN, conform invenției;

- fig. 5, eșantioane experimentale din aliajului Co-Cr-MN după prelucrare și sablare, conform invenției:

a) L3' = Implant periosos din aliaj CoCrMN acoperit cu carbonitruri;

(b) L7' = Implant periosos din aliaj CoCrMN;

- fig. 6, rezultatele investigațiilor histologice pentru implăntele periosoase din aliaje tip CoCrMN acoperite și neacoperite, conform invenției.

Aliajul dentar conform invenției este format din 58-61% Co, 28-30% Cr, 3,4-4,4% Si, 2-4% Ru, 0,7-1,4% Zr, 0,8-1,2% Ag, 0,7-0,9%Nb, în diferite variații procentuale. Compozițiile elementale ale aliajului obținut, tip CoCrMP, se regăsesc în Tabelul 1.

*Compoziția chimică a aliajelor experimentale din sistemul Co-Cr-MN, comparate cu compoziția chimică a unui aliaj dentar clasic tip Co-Cr, utilizat în stomatologie*

*Tabel 1*

Aliaj	Co	Cr	Mo	Si	W	Nb	Ru	Zr	Ag
Co-Cr referință	63	24	2,9	1,1	8,1	0,9			
Co-Cr-MP3	58-61	28-30	-	3,4-4,4	-	-	2-4	0,7-1,4	0,8-1,2

Procedeele de obținere a materialului metalic pentru aliajul propus este caracterizat prin aceea că materialele metalice utilizate pentru obținere Co, Cr, Si, Ru, Zr, Ag sunt de puritate cât mai avansată (peste 99%), selectate și pregătite mecanic adecvat introducerii în cuptorul cu arc electric în vid sau cu atmosferă controlată de argon, cu calcul de încărcătură care ține cont de pierderile de elemente care apar în timpul elaborării, pierderi dependente de capacitatea cuptorului, de natura căptușelii refractare și de modul de lucru, prin regimul de lucru cu nivel de presiuni redus (vid tehnic de  $10^{-2}$ - $10^{-3}$  mbar), cât și prin utilizarea unei atmosfere inerte controlate cu argon, procedeu în urma căruia se obține un aliaj cu temperatura lichidus de 1350-1400°C și temperatura de turnare de 1550-1600°C și care se poate turna direct în forme ceramice sau în forme metalice, obținându-se baghete sau plăci.

# RO 134132 B1

1 Determinarea compoziției elementale a aliajelor utilizate a fost realizată cu ajutorul  
a două metode diferite de investigare:

3 a) Spectrometrie de emisie optică prin excitație cu emisie prin scânteiere electrică în  
argon (SDAR-OES);

5 b) Spectrometrie de raze X prin dispersie de energie (EDS).

7 Rezultatele experimentale obținute sunt prezentate în continuare. Compoziția  
elementală obținută în urma analizei prin spectrometrie de emisie optică este redată în  
tabelul 2, iar cele obținute prin EDS sunt prezentate în tabelul 3. Pentru determinarea  
9 compoziției elementale a aliajelor prin SDAR-OES, cu ajutorul unui spectrometru  
SPECTROMAXxM, s-au utilizat probe de tip disc. Au fost făcute câte trei determinări pentru  
11 aliajul nou, în tabelul 2 regăsindu-se media acestor rezultate experimentale.

13 De asemenea, compoziția elementală a mai fost pusă în evidență și prin microscopie  
electronică (SEM), utilizând un microscop electronic cu baleiaj dotat cu un spectrometru  
EDS, Philips XL-30-ESEM. Pentru acest tip de caracterizări au fost folosite aceleași probe  
15 utilizate pentru investigațiile metalografice.

## 17 *Compoziția elementală a unui aliaj Co-Cr-MN determinată prin SDAR-OES*

19 *Tabel 2*

Aliaj	Co	Cr	Zr	Au	Ag	Nb	Mo	Si	Ru
	(Wt %)								
Co-Cr-MP3	<61,4	29,34	-	3,85	-	-	~3,432	0,98	0,996

23 Rezultatele prezentate în tabelul 3 sunt obținute în urma corelării măsurătorilor  
25 experimentale de compoziție chimică elementală efectuate în mai multe puncte și a medierii  
acestora prin analiză statistică. În figura următoare este prezentat câte un exemplu de  
27 spectru corespunzător fiecărui aliaj experimental de tip CoCrMN.

## 29 *Compoziția elementală a unui aliaj Co-Cr-MN determinată prin EDS*

31 *Tabel 3*

Aliaj	Si	Nb	Cr	Au	Ag	Zr	Co	Mo	Ru
	(Wt %)								
Co-Cr-MP3	0,89	-	28,8	3,2	-	-	62,31	3,9	0,9

35 În urma analizelor efectuate a fost identificată aceeași compoziție elementală precum  
37 cea estimată inițial pentru formarea noului aliaj dentare optimizat din sistemul Co-Cr-MN.

39 Eșantioanele experimentale au fost investigate metalografic, pentru a urmări  
aspectele micro structurale ale noilor aliaje din sistemul Co-Cr-MN. Pentru acest lucru au fost  
prelevate probe dn aliajele formate care au fost mai apoi pregătite metalografic. Probele  
41 prelevate au fost fixate în matrici cilindrice pentru a fi înglobate la rece, cu Duracryl. Pentru  
evidențierea structurii metalografice, probele din aliajele experimentale CoCrMN au fost  
43 atacate electrolitic cu o soluție de 94 mL apă distilată + 4,5 mL HNO<sub>3</sub> + 1,5 mL HC1 (3,5 V  
c.c., 0,75A/cm<sup>2</sup>, 20°C). Imaginile au fost obținute cu ajutorul unui microscop optic Olympus  
45 BX 51.

# RO 134132 B1

Rezultatele investigațiilor de microscopie optică sunt prezentate în fig. 2. Se remarcă faptul că aliajul experimental are în general o structură dendritică bifazică formată din soluția solidă de Co, iar în spațiul interdendritic se observă prezența eutecticului. Eutecticul interdendritic este alcătuit din mai multe faze, la care variază conținutul principalelor elemente ce compun sistemul. Aceste aspecte sunt specifice aliajelor Co-Cr turnate. Elementele de aliere noi se poziționează în general la nivelul eutecticului, în spațiile interdendritice.

De asemenea, asupra aliajului dentar experimental din sistemul Co-Cr-MN au fost efectuate determinări de microscopie electronică de baleiaj SEM (aspect general, detaliu microstructural, mapping). Rezultatele sunt prezentate în fig. 3.

Caracteristicile unui aliaj sunt influențate de compoziția și structura amestecului metalic; un aliaj dentar ideal ar trebui să vizeze următoarele deziderate, să fie bine tolerat de țesuturile dento-parodontale, să aibă stabilitate chimică în mediu oral; să prezinte o rezistență mecanică bună, care să asigure o refacere optimă a funcției masticatorii, să fie inodor, insipid, să fie ușor de prelucrat și să prezinte greutate specifică mică, să aibă fluiditate corespunzătoare în stare de fuziune și să permită optimizarea structurii prin tratamente termice, să fie rezistent la uzură și abraziune, să aibă suprafețe netede, lucioase, care să asigure curățirea și autocurățirea, precum și împiedicarea colonizării bacteriene, în scopul realizării unei igiene orale corecte, să permită sterilizarea, să nu absoarbă apă, să aibă preț de cost scăzut.

După elaborarea în cuptorul cu arc electric și atmosfera controlată, aliajul lichid este turnat în lingouri. După răcire și solidificare, în vederea realizării semifabricatelor necesare protezării dentare, semifabricatele se topesc utilizând aparatul DucatroQuattro, care asigură o fluiditate optimă a aliajelor în stare topită, evitând supraîncălzirea sau oxidarea acestora (fig.4). După turnare are loc dezambalarea, ce constă în îndepărtarea piesei protetice din tipar. Masa de ambalat se fragmentează și se desprinde de pe piesa metalică odată cu introducerea în apă. Îndepărtarea totală se efectuează prin acționarea spatulei la locul unde persistă sau prin sablare.

După dezambalare se secționează tijele de turnare cu discuri de carborundum și se planează fețele externe urmărind îndepărtarea plusurilor. În următoarea etapă, cea de netezire, s-a urmărit obținerea unor suprafețe netede de grosime 0,3 mm.(fig. 5) Nu au fost utilizate instrumente diamantate pentru că particulele de diamant pot rămâne la suprafața aliajului și pot duce la formarea bulelor în masa ceramică în timpul arderii sau pot forma microretenții. De asemenea, trebuie păstrat un singur sens de rotație a instrumentelor pentru a evita suprapunerile prin frezare deoarece bulele care apar în masa ceramică pot fi consecințele zonelor neregulate. După prelucrare, scheletul metalic a fost sablat cu atenție, cu particule de oxid de aluminiu având o mărime de 100-150 $\mu$ , la o presiune de aproximativ 2 bari.

Condiționarea suprafețelor metalice s-a realizat prin oxidare termică ce presupune introducerea pieselor metalice în incinta de încălzire, în atmosferă de aer, la temperatura de 1035°C, timp de 30 secunde. Piesa metalică este manevrată cu o pensă specială, iar după oxidare se introduce sub un clopot de sticlă, pentru a împiedica oxidarea excesivă. Prin tratamentul termic se obține un strat de oxizi care favorizează legătură dintre cele două componente (metalică și ceramică). Stratul obținut are o grosime foarte mică și este aderent la suprafața metalică, această operațiune de oxidare termică favorizând creșterea umectabilității suprafeței metalice și optimizarea legăturii la nivelul interfeței. Stratul de oxizi realizează cu primul strat de opac o zonă de difuziune, care conține oxizi metalici formați cu elementele chimice din aliaj și oxizi de siliciu din ceramică.

# RO 134132 B1

1 Evaluarea aliajului experimental Co-Cr-MN s-a realizat in vivo, pe animale de labo-  
rator. Experimentele pe animale au fost realizate după obținerea aprobării de la comisia insti-  
3 tuțională de cercetări pe animale de experiență. Animalele au fost ținute pentru acomodare  
timp de o săptămână înainte de începerea experimentului conform reglementărilor în  
5 vigoare.

Experimentele pe animal au inclus implantarea pieselor metalice la nivel subcutanat  
7 și periosos. Pentru efectuarea testelor, s-au folosit 18 loturi de câte 6 șobolani Wistar, cu  
repartiție uniformă pe sexe, tratați conform schemei:

9 Implanturi subcutanate:

L3 = Implant subcutanat din aliaj CoCrMN acoperit cu carbonitruri;

11 L7 = Implant subcutanat din aliaj CoCrMN3;

13 L9 = Fără implant subcutanat, dar cu incizie, decolare cutanată și sutură similare cu  
cele de la loturile L3 și L7.

Implanturi periosoase:

15 L3' = Implant periosos din aliaj CoCrMN acoperit cu carbonitruri;

L7' = Implant periosos din aliaj CoCrMN;

17 L9' = Fără implant periosos, dar cu incizie, decolare cutanată și sutură similare cu  
cele de la loturile L3' și L7'.

19 Toate implanturile pentru inserție au fost sterilizate. Animalele au fost anesteziate prin  
administrarea intraperitoneală de ketamină în cantitate de 100 mg/kgc. Animalele au fost  
21 pregătite prin îndepărtarea părului dintr-o suprafață de 2 cmp de la nivelul regiunii  
dorsolombare.

23 Implanturile au introduse astfel:

- subcutanat: la nivelul flancului stâng;

25 - periosos: la nivelul segmentului median al femurului drept.

27 Evoluția animalelor a fost observată pentru a se nota mortalitatea și orice alt simptom  
care apare după implantare, pe parcursul studiului. Greutățile individuale sunt înregistrate  
săptămânal pe parcursul studiului. Animalele au acces liber la apă și hrană. La intervale de  
29 4 și 16 săptămâni din fiecare lot au fost sacrificate animale pentru a recolta probe de sânge  
precum și biopsii de la nivelul implanturilor subcutanate și periosoase. Piesele implantate  
31 periosos au fost amplasate în vecinătatea unui defect de forare pentru a observa efectul  
biomaterialului metalic asupra procesului de regenerare osoasă normală. După 8 săptămâni  
33 de la introducerea implanturilor s-au determinat: hemograma (cu ajutorul aparatului Hemavet  
HV950FS Multispecies Hematology System): numărul leucocitelor și formula leucocitară;  
35 numărul eritrocitelor; hemoglobina; hematocritul; testul NBT; activitatea complementului seric  
(tehnica Hartmann-Brecy). De asemenea, au fost efectuate investigații histologice pentru  
37 eșantioanele metalice implantate periosos. Rezultatele obținute sunt prezentate în fig. 6 și  
comentate în continuare.

39 În fig. 6a (HEx10), se remarcă în partea inferioară prezența țesutului cartilaginos, în  
timp ce în partea superioară se observă țesut osos de neoformație, cu abundența vaselor  
41 capilare, calcificare relativ redusă. Sunt lamele osoase subțiri în raport cu capilarele dilatate,  
semn al unor procese de remodelare osoasă.

43 În fig. 6b (HEx10) se observă un proces de neoformație osoasă accelerat cu prezența  
capilarelor mult dilatate. Se remarcă absența elementelor inflamatorii, ceea ce denotă un  
45 proces de regenerare accelerată.

47 Rezultatele investigațiilor histologice confirmă considerațiile privind biocompatibili-  
tatea eșantioanelor experimentale din aliaje dentare Co-Cr-MN efectuate anterior.

# RO 134132 B1

<b>Bibliografie:</b>	1
1. Patent Canada 2689359 C din 2008/08/13.	
2. Patent Canada 2482340 C din 2004/09/21.	3
3. Reclaru, L., & Ardelean, L. C. (2019). Alternative Processing Techniques for CoCr Dental Alloys. în R. Narayan (Ed.), Encyclopedia of Biomedical Engineering, vol. 1, pp. 1-15. Elsevier. ISBN: 9780128048290.	5
4. Current Alternatives for Processing CoCr Dental Alloys. <a href="https://www.researchgate.net/publication/325133689_Current_Alternatives_for_Processing_CoCr_Dental_Alloys">https://www.researchgate.net/publication/325133689_Current Alternatives for Processing CoCr Dental Alloys</a> .	7
5. Directiva 90/385/EEC - Active Implantable Medical Devices.	9
6. Directiva 93/42/EEC - Medical Devices.	
7. Directiva 98/79/EC - in Vitro Diagnostic Medical Devices.	11
8. Regulament (EC) No 1394/2007 - Advanced Therapy Medicinal Products (Gene Therapy, Stem Cell Therapy And Tissue Engineering).	13
9. Mello-Andrade Franciyelli, Clever Gomes Cardoso, Carolina Ribeiro e Silva, et al., Acute toxic effects of ruthenium (II)/amino acid/diphosphine complexes on Swiss mice and zebrafish embryos, Biomedicine & Pharmacotherapy, Volume 107, November 2018, Pages 1082-1092.	15
10. Southam Hannah M., Jonathan A. Butler, et al., The Microbiology of Ruthenium Complexes, Advances în Microbial Physiology Volume 71, 2017, Pages 1-96.	17
11. Jinquan Wang, Zizhuo Zhao, Shu Zhou, Xianhuan Zhang, Huaben Bo, The antitumor effect and toxicity of a ruthenium(II) complex in vivo, Inorganic Chemistry Communications Volume 87, January 2018, Pages 49-52.	19
12. Grozav Adriana, Viorel Miclaus, Oliviu Vostinaru, Steliana Ghibu, Cristian Berce, Ioana Rotar, Cristina Mogosan, Bruno Therrien, Felicia Loghing, Daniela-Saveta Popa, Acute toxicity evaluation of a thiazolo arene ruthenium (II) complex în rats, Regulatory Toxicology and Pharmacology Volume 80, October 2016, Pages 233-240.	21
13. Popelut A, Rooker SM, Leucht P, Medio M, Brunski JB, Helms JA. The acceleration of implant osseointegration by liposomal Wnt3a. Biomaterials 2010;31:9173-81.	23
14. Yan SG, Zhang J, Tu QS, Ye JH, et al. Enhanced osseointegration of titanium implant through the local delivery of transcription factor SATB2. Biomaterials 2011;32:8676-83.	25
15. Sennerby L, Thomsen P, Ericson LE. Early tissue response to titanium implants inserted în rabbit cortical bone. Part I. Light microscopic observations. J Mater Sci Mater Med 1993;4:240-50.	27
16. De Barros AP, Takiya CM, Garzoni LR, et al. Osteoblasts and bone marrow mesenchymal stromal cells control hematopoietic stem cell migration and proliferation în 3D in vitro model. PLoS One 2010;5:e9093.	29
	31
	33
	35

# RO 134132 B1

1

## Revendicare

3

Aliaj tip Co-Cr aliat cu ruteniu, pentru proteze dentare metalo-ceramice, compus din Co, circa 29% Cr și peste 1% Si, Ru și Zr , **caracterizat prin aceea că**, conține cobaltul în

5

procent de greutate de 58-61%, siliciul- în procent de 3,4- 4,4%, ruteniul în procent de 2-4% și zirconiul în procent de 0,7-1,4% și mai conține și 0,8-1,2 % argint.

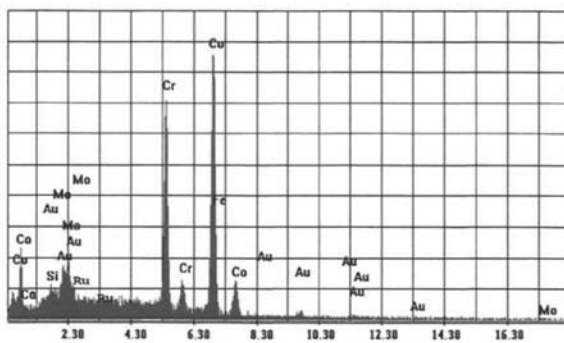


(51) Int.Cl.

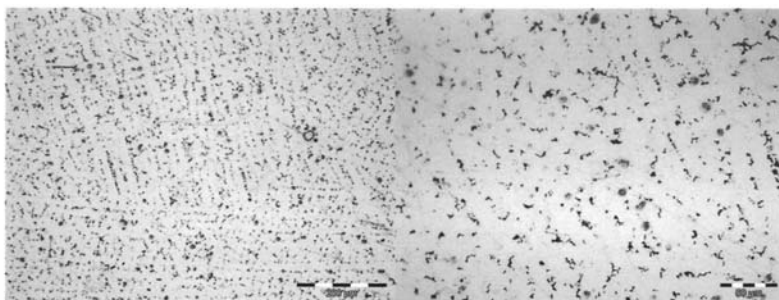
**C22C 19/07** (2006.01);

**A61C 13/08** (2006.01);

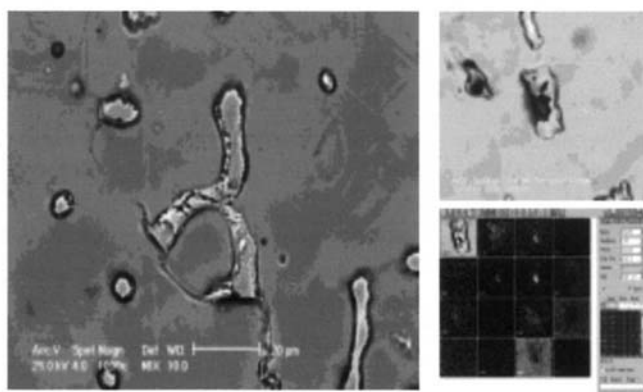
**A61C 13/12** (2006.01)



**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**

(51) Int.Cl.

**C22C 19/07** (2006.01);

**A61C 13/08** (2006.01);

**A61C 13/12** (2006.01)

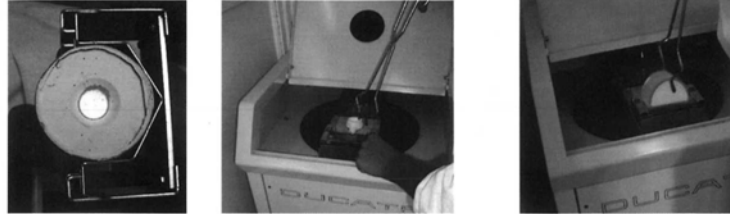


Fig. 4

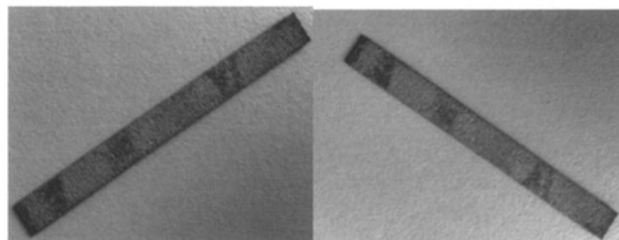
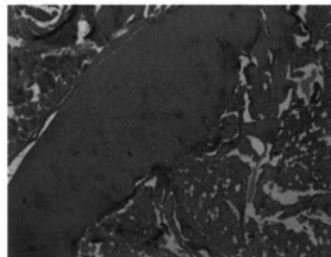
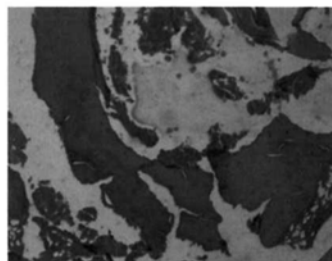


Fig. 5



a)



b)

Fig. 6

