



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2018 00624**

(22) Data de depozit: **29/08/2018**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/01/2021** BOPI nr. 1/2021

(41) Data publicării cererii:  
**28/02/2019** BOPI nr. 2/2019

(73) Titular:  
• **DENTIX MILLENIUM S.R.L.**,  
**STR.MAGNOLIEI 15A, SĂBĂRENI, GR, RO**

(72) Inventatori:  
• **BUDEI DRAGOȘ VLADIMIR**,  
**STR.MICȘUNELELOR 242 C1,**  
**COMUNA DRAGOMIREȘTI VALE, IF, RO**

(74) Mandatar:  
**ALACARTE IP S.R.L.,ALEEA FETEȘTI**  
**NR.11, BL.F1, SC.C, AP.26, SECTOR 3,**  
**BUCUREȘTI**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**EP 2164425 B1; ES 2552278 B1;**  
**KR 101274229 B1**

(54) **IMPLANT OSOS DIN TITAN SAU ALIAJE DE TITAN,  
ȘI PROCEDU ELECTROCHIMIC DE OBȚINERE A UNOR  
NANOTUBURI DE TiO<sub>2</sub> PE SUPRAFAȚA ACESTUIA**



# RO 133094 B1

1 Inventția se referă la un implant osos din titan sau aliaje de titan și la un procedeu  
2 electrochimic de obținere a unor nanotuburi de  $TiO_2$  pe suprafața acestuia, în special pe  
3 implanturi dentare, în vederea realizării unei biocompatibilități îmbunătățite cu substratul osos,  
destinate utilizării în domeniul medical.

5 Este cunoscut din brevetul **EP 2164425 B1** un implant având o suprafață nano-  
6 tubulară obținut prin folosirea unei tehnici de anodizare la o tensiune de 20 V timp de 20 min,  
7 cu obținerea unor nanotuburi cu o dimensiune a porilor de circa 80 nm și o lungime de circa  
400 nm.

9 De asemenea, este cunoscut din brevetul **ES 2552278 B1** un procedeu electromag-  
10 netic de acoperire a unui implant de titan nanostructurate biocompatibile cu proprietăți anti-  
11 bacteriene format dintr-un strat de titan fabricat pe biomateriale cu aplicare în implantologie  
osoasa, caracteristicile nanotopografice ale acestor implanturi inhibă aderența bacteriana  
13 și formarea biofilmului bacterian la suprafață, prezentând simultan proprietăți adecvate  
pentru aderența, extinderea și proliferarea celulelor formatoare de oase.

15 Este cunoscut din brevetul **KR 101274229 B1** un procedeu de obținere de  $TiO_2$  la  
16 suprafața piesei din titan prin pulverizarea cu hidroxiapatită, dezavantajele acestei metode  
17 constau în faptul că grosimea stratului depus nu este uniformă, iar aderența acestuia este  
inferioară structurilor obținute prin anodizare, deoarece este realizată prin legături slabe, de  
19 tip Van der Waals.

21 Studiile *in vivo* au evidențiat ca nanotuburile de  $TiO_2$  prezintă o biocompatibilitate  
îmbunătățită cu substratul osos (**Williams, D.F. Biomaterials 2008, 29, 2941, Kasemo, B.**  
22 **J. Prosthet. Dent. 1983, 49, 832, McCafferty, E.; Wightman, J.P. Appl. Surf. Sci. 1999,**  
23 **143, 92, Webster, T.J.; Ergun, C; Doremus, R.H. Siegel, R.W.; Bizios, R. Biomaterials**  
24 **2000, 21, 1803**) și nu determină apariția fibrozei sau inflamațiilor cronice (**Popat, K.C.;**  
25 **Leoni, L; Grimes, CA.; Desai, TA. Biomaterials 2007, 28, 3188**).

27 Structurile din dioxid de titan obținute pe suprafața implanturilor din titan au obținut  
o recunoaștere unanimă datorită beneficiilor pe care le induc, acestea îmbunătățind bioreac-  
28 tivitatea, osteointegrarea precum și refacerea țesuturilor.

29 Un alt procedeu de obținere a structurilor de  $TiO_2$  pe suprafața titanului este dezvoltat  
în cererea de brevet **KR 20110082658 A**, conform căruia celula electrochimică este formată  
31 dintr-un anod de titan sau un aliaj de titan, un catod de platină, tungsten sau argint și o  
soluție de electrolit cuprinzând glicerol, fluorură de amoniu 0,4 la 2,0% în greutate și apă 10  
33 la 50% în greutate din totalul soluției de electrolit, iar oxidarea anodică este efectuată sub  
o tensiune constantă de 10 la 50 V și o densitate de curent constantă de 5 la 50 mA/cm<sup>2</sup>,  
35 tensiunea finală fiind menținută timp de 30 min la 3 h, urmată de o etapă de infiltrare a unui  
medicament bisfosfonat la suprafața implantului.

37 Din cererea de brevet **KR 20100075032 A**, este cunoscut un procedeu de obținere  
a unei matrice de nanotuburi de oxid de titan, care cuprinde următoarele etape: pre-tratarea  
39 suprafeței unui metal selectat din grupul constând din Hf, Zr, Ta, Nb, Ti și W pentru obținerea  
unei planeități corespunzătoare, folosind o lustruire chimică sau o lustruire mecanică, urmată  
41 de formarea unor nanotuburi poroase prin anodizarea succesivă a piesei metalice fără film  
de oxid.

43 De asemenea cererea de brevet **CN 103628111 A**, dezvoltă un procedeu de  
44 preparare a unei rețele ordonate de nanotuburi de  $TiO_2$  pe o rețea de Ti cu suprafață mare,  
45 prin oxidare anodică într-o celulă conținând un electrolit cu fluor.

# RO 133094 B1

Se cunoaște din brevetul **RO 131205 B1**, un procedeu pentru acoperirea implanturilor medicale pe bază de titan care constă în obținerea unei suspensii bazice de clinoptilolit, prin agitare timp de 30 min, la o temperatură de 80°C, care se introduce într-o autoclavă din oțel inoxidabil căptușită cu teflon, în suspensia bazică se suspendă vertical implantul cu două inele de teflon dispuse perpendicular unul pe celălalt, curățat în prealabil cu o soluție care conține mai puțin de 10% sodă caustică și mai puțin de 5% agenți tensioactivi neionici și glicol, clătit cu apă distilată din abundență, uscat prin presare între două hârtii de filtru, și menținut la temperatura camerei timp de 1...2 h înainte de a fi imersat în suspensia bazică de clinoptilolit, după care autoclavă se introduce într-o etuvă cu convecție, și se menține timp de 24...72 h la o temperatură cuprinsă în intervalul 100...230°C, apoi se scoate autoclava din etuvă și se răcește brusc cu apă de la robinet, se scoate implantul, se spală cu apă distilată, presându-se între hârtii de filtru, și se lasă la uscat la temperatura camerei.

Problema tehnică pe care își propune să o rezolve invenția constă în stabilirea unui procedeu care să permită controlul simultan al diametrului porilor, înălțimii și a densității nanotuburilor de TiO<sub>2</sub> pentru obținerea unor nanostructuri de tuburi asamblate cu o configurație regulată.

Procedeul electrochimic conform invenției, constă în obținerea unui implant osos din titan sau aliaj din titan, acoperit la suprafață cu nanotuburi de TiO<sub>2</sub> forma cilindrică, diametru exterior de 130 nm la 200 nm, diametru interior de de 100 nm la 160 nm, grosime a peretelui de 15 nm la 20 nm, lungime de 1,4 μm 2,2 μm nanotuburile fiind așezate sub formă de fagure la o densitate de 25000000 la 59000000 de nanotuburi pe mm<sup>2</sup>.

Procedeul conform invenției cuprinde următoarele etape succesive:

- un tratament mecanic preliminar de suprafață cuprinzând succesiv o operație de sablare cu perle ceramice timp de 10...30 sec, o operație de sablare cu electro-corindon timp de 5...15 sec și o operație de sablare cu coji de nucă de cocos timp de 30...60 sec;

-degresare chimică cu vapori de solvenți organici la o temperatură cuprinsă între 45...70°C, urmată de o degresare chimică cu o soluție de NaOH 7...15% la 45...70°C și clătire cu apă ultrapură;

- pre-anodizare la o densitate de curent constantă cuprinsă între 0,0712 mA/cm<sup>2</sup> și 0,7 mA/cm<sup>2</sup> pentru o perioadă de timp de 5...150 min, sub agitare ultrasonică la 40 KHz, implantul funcționând ca anod iar catodul fiind un electrod din platină sau oțel;

-o anodizare într-o soluție de electrolit care cuprinde etilenglicol 70...96% în greutate, glicerină 0,1...5% în greutate, apă 2...20% în greutate, alchilbenzosulfonat de sodiu 1...50 ppm în greutate, fluorură de amoniu 0,5...5% în greutate toate față de greutatea totală a electrolitului, cu aplicarea unei tensiuni crescătoare cu viteza de 1 V/min, de la valoarea inițială până la 50 V, urmată de menținerea acestei valori pentru o perioadă de timp cuprinsă între 6 și 14 h, la o temperatură cuprinsă între 10 și 55°C;

-spălare post-anodizare cu apă ultrapură până la obținerea unui gradient mai mic de 60 uS/cm între două spălări succesive, urmată de uscarea în aer purificat.

Cu ajutorul procedeuului electrochimic, se pot îmbunătăți suprafețele unor implanturi osoase, de preferință a unor implanturi dentare, prin realizarea unor nanotuburi de TiO<sub>2</sub> cu o structură regulată, sub formă de fagure, cu următoarele caracteristici și dimensiuni medii: forma cilindrică, diametru exterior de 200 nm, diametru interior de 160 nm, grosime a peretelui de 20 nm, lungime de 2,20 μm și o densitate de 25000000 de nanotuburi pe mm<sup>2</sup>. Probele au fost realizate prin anodizare pe durata a 14 h.

Prezenta invenție permite realizarea de nanotuburi din TiO<sub>2</sub> pe implanturi dentare la dimensiuni și forme reale, acesta fiind un element de noutate esențial; pentru exemplificare, în fig. 2 este redată suprafața unui implant produs prin prelucrare mecanică, înainte de anodizare, la o mărire de 12000x, iar în Fig. 3. este redată suprafața unui implant produs prin prelucrare mecanică, după inițierea unui proces anodizare, incidența laterală, la o mărire de 20000x.

# RO 133094 B1

1 Toate celelalte încercări de până acum s-au efectuat pe probe plane (disc sau  
2 rectangularare), fapt ce simplifică mult din economia proceselor electrochimice care au loc în  
3 timpul anodizării.

4 Termenul "apă ultrapură" este definit ca fiind o apă distilată cu un conținut total de  
5 solide dizolvate mai mic de 2 ppm având o concentrație de molecule de H<sub>2</sub>O apropiată de  
6 99,9998%.

7 Procedeul conform invenției prezintă următoarele avantaje față de procedeele  
8 cunoscute din stadiul tehnicii:

9 - tratamentul mecanic preliminar în 3 etape de durate diferite, permite formarea unei  
10 suprafețe destinate atacului anodic, suprafață ce prezintă o rugozitate uniformă și contro-  
11 labilă în funcție de tratament;

12 - compoziția electrolitului permite obținerea pe suprafața implanturilor a unor densități  
13 de nanostructuri diferite, controlabile prin varierea concentrațiilor componentelor soluției de  
14 electrolit;

15 - înălțimea structurilor nanometrice este controlabilă prin varierea timpului total de  
16 anodizare;

17 - diametrul interior al nanotuburilor este controlabil prin varierea densității de curent  
18 în etapa de pre-anodizare și a vitezei de creșterea a tensiunii de anodizare, în etapa de  
19 anodizare;

20 - distribuția uniformă a nanotuburilor obținute prin anodizare este controlabilă prin  
21 dimensiunile și geometria tridimensională a catodului;

22 - datorită caracteristicilor sale, procedeul conform invenției permite aplicarea la nivel  
23 industrial.

24 În fig. 1, este redată diagrama fluxului procedeuului electrolitic de obținere prin anodi-  
25 zare a unor tuburi de TiO<sub>2</sub> pe implanturi osoase.

26 În fig. 2, este redată suprafața unui implant produs prin prelucrare mecanică, înainte  
27 de anodizare, la o mărire de 12000x, cu denumirea comercială Dentix Millennium.

28 În fig. 3, este redată suprafața unui implant Dentix Millennium produs prin prelucrare  
29 mecanică, după inițierea unui proces anodizare, incidența laterală, la o mărire de 20000x.

30 În fig. 4, este redată suprafața unui implant dentar (exemplul 1) realizat de Dentix  
31 Millennium SRL din Ti CP4 99,9%, vizualizare SEM la mărire de 50x.

32 În fig. 5, este redată suprafața unui implant dentar (exemplul 2) realizat de Dentix  
33 Millennium SRL din Ti CP4 99,9%, vizualizare SEM la mărire de 200x.

34 În fig. 6, este redată suprafața unui implant dentar (exemplul 2) realizat de Dentix  
35 Millennium SRL din Ti CP4 99,9%, vizualizare SEM la mărire de 2500x.

36 În fig. 7, este redată suprafața unui implant dentar (exemplul 1) realizat de Dentix  
37 Millennium SRL din Ti CP4 99,9%, acoperit cu un strat de TiO<sub>2</sub>, vizualizare SEM la mărire  
38 de 200x.

39 În fig. 8, este redată suprafața unui implant dentar (exemplul 1) realizat de Dentix  
40 Millennium SRL din Ti CP4 99,9%, acoperit cu un strat de nanotuburi de TiO<sub>2</sub>, vizualizare  
41 SEM la mărire de 2500x.

42 În fig. 9, este redată suprafața unui implant dentar (exemplul 1) realizat de Dentix  
43 Millennium SRL din Ti CP4 99,9%, acoperit cu un strat de nanotuburi de TiO<sub>2</sub>, vizualizare  
44 SEM la mărire de 20000x.

45 În fig. 10, este redată suprafața unui implant dentar (exemplul 2) realizat de  
46 Dentix Millennium SRL din Ti CP4 99,9%, vizualizare SEM la mărire de 50x.

47 În fig. 11, este redată suprafața unui implant dentar (exemplul 2) realizat de Dentix  
48 Millennium SRL din Ti CP4 99,9%, acoperit cu un strat de nanotuburi de TiO<sub>2</sub>, vizualizare  
49 SEM la mărire de 20000x.

# RO 133094 B1

În fig. 12, este redată suprafața a două implanturi dentare prezentate comparativ (exemplul 1 și 2) realizate de Dentix Millennium SRL din Ti CP4 99,9%, acoperite cu un strat de nanotuburi de  $TiO_2$ , vizualizare SEM la mărire de 20000x. 1  
3

În fig. 13, este redată suprafața unui implant Dentix Millennium cu acoperire incipientă de nanotuburi de  $TiO_2$ ; procesul a fost întrerupt după etapa de pre-anodizare. 5

În fig. 14, este redată suprafața unui implant Dentix Millennium cu acoperire de nanotuburi de  $TiO_2$ , pe care s-au cultivat celule de osteo-sarcom. 7

În continuare sunt redat exemple de realizare a invenției în legătură cu fig. 1...14.

## Exemplul 1 9

Piesa de suport, în cazul de față un implant dentar din titan, realizat din Ti CP4 99,9%, redat în fig. 4 (vizualizare SEM la mărire de 50x) vizualizare SEM la mărire de 200x), fig. 5 (vizualizare SEM la mărire de 200x) și respectiv fig. 6 (vizualizare SEM la mărire de 2500x), obținut prin strunjire este supusă unui tratament mecanic preliminar de suprafață cuprinzând succesiv o operație de sablare cu perle ceramice timp de 10 sec, o operație de sablare cu electro-corindon timp de 5 sec și o operație de sablare cu coji de nucă de cocos timp de 30 sec. Piesa sablată este supusă unei operații de degresare chimică cu vapori de alcool izopropilic la o temperatură cuprinsă între 45...70°C, urmată de o degresare chimică cu o soluție de NaOH 15% la 45...70°C și clătire cu apă ultrapură. 11  
13  
15  
17

În continuare, este efectuată o pre-anodizare, în care piesa este introdusă într-o celulă electrochimică și este legată la anod iar catodul este format dintr-un electrod de platină, la o densitate de curent constantă de 0,0712 mA/cm<sup>2</sup> pentru o perioadă de timp de 150 min, sub agitare ultrasonică la 40 KHz. În continuare, în aceeași celulă se efectuează o anodizare într-o soluție de electrolit care cuprinde etilenglicol 70% în greutate, glicerină 5% în greutate, apă 20% în greutate, alchilbenzosulfonat de sodiu 50 ppm în greutate, fluorură de amoniu 5% în greutate, față de cantitatea totală de electrolit, cu aplicarea unei tensiuni crescătoare cu viteza de 1 V/min, de la valoarea inițială până la 50 V, urmată de menținerea acestei valori pentru o perioadă de timp de 14 h, la o temperatură de 55°C. În continuare, piesa anodizată este supusă unei operații de spălare post-anodizare cu apă ultrapură până la obținerea unui gradient mai mic de 60 uS/cm între două spălări succesive, și uscată în aer purificat. 19  
21  
23  
25  
27  
29

Se obțin nanotuburi cu următoarele caracteristici: forma cilindrică, diametru exterior de 200 nm, diametru interior de 160 nm, grosime a peretelui de 20 nm, lungime de 2,2 μm iar nanotuburile sunt așezate sub formă de fagure la o densitate de 25000000 de nanotuburi pe mm<sup>2</sup>. 31  
33

Suprafața unui implant dentar obținut conform procedurii redat în exemplul 1 se poate observa din fig. 7 (vizualizare SEM la mărire de 200x) și fig. 8 (vizualizare SEM la mărire de 2500x), fig. 9 vizualizare SEM la mărire de 20000x. 35  
37

## Exemplul 2

Piesa de suport, în cazul de față este tot un implant dentar din titan, redat în fig. 10 (vizualizare SEM la mărire de 50x) obținut prin strunjire și supus apoi unui tratament mecanic preliminar de suprafață cuprinzând succesiv o operație de sablare cu perle ceramice timp de 10 sec, o operație de sablare cu electro-corindon timp de 5 sec și o operație de sablare cu coji de nucă de cocos timp de 30 sec. Piesa sablată este supusă unei operații de degresare chimică cu vapori de alcool izopropilic la o temperatură cuprinsă între 45...70°C, urmată de o degresare chimică cu o soluție de NaOH 15% la 45...70°C și clătire cu apă ultrapură. În continuare, este efectuată o pre-anodizare, în care piesa este introdusă într-o celulă electrochimică și este legată la anod iar catodul este format dintr-un electrod de platină, la o densitate de curent constantă de 0,055 mA/cm<sup>2</sup> pentru o perioadă de timp de 150 min, sub 39  
41  
43  
45  
47

# RO 133094 B1

1 agitare ultrasonică la 40 KHz. În continuare, în aceeași celulă se efectuează o anodizare într-  
o soluție de electrolit care cuprinde etilenglicol 72,5% în greutate, glicerina 5% în greutate,  
3 apă 20% în greutate, alchilbenzosulfonat de sodiu 50 ppm în greutate, fluorură de amoniu  
2,5% în greutate, față de cantitatea totală de electrolit, cu aplicarea unei tensiuni crescătoare  
5 cu viteza de 1 V/min, de la valoarea inițială până la 50 V, urmată de menținerea acestei  
valori pentru o perioadă de timp de 7 h, la o temperatură de 55°C. În continuare, piesa anodi-  
7 zată este supusă unei operații de spălare post-anodizare cu apă ultrapură până la obținerea  
unui gradient mai mic de 60 uS/cm între două spălări succesive, și uscată în aer purificat.

9 Se obțin nanotuburi cu următoarele caracteristici: forma cilindrică, diametru exterior  
de 130 nm, diametru interior de 100 nm, grosime a peretelui de 15 nm, lungime de 1,4 μm,  
11 nanotuburile fiind așezate sub formă de fagure la o densitate de 59000000 de nanotuburi pe  
mm<sup>2</sup>.

13 Suprafața implantului dentar obținut conform procedurii redată în exemplul 2, se  
poate observa din fig. 11 (vizualizare SEM la mărire de 20000x).

15 Din fig. 12 se poate constata atât modificarea diametrului, cât și a grosimii pereților  
și a înălțimii tuburilor în cele două regimuri de anodizare prezentate în exemplele 1 și  
17 respectiv 2, imaginile fiind în ambele cazuri vizualizări SEM la o mărire de 20000x.

### Exemplul 3

19 Demonstrarea biocompatibilității s-a efectuat prin studii *in vitro*, pe culturi celulare de  
osteo-sarcom și prin studii *in vivo*, prin implantarea la iepuri.

21 Pentru evidențierea creșterii *in vitro* a celulelor de osteo-sarcom pe suprafața unui  
implant cu acoperire de nanotuburi de TiO<sub>2</sub> sunt prezentate comparativ imaginile suprafeței  
23 respectivului implant după etapa de pre-anodizare și după acoperirea cu tuburi de TiO<sub>2</sub>, pe  
care s-au cultivat celule de osteo-sarcom. Astfel, în fig. 13 este redată suprafața unui implant  
25 cu acoperire incipientă de nanotuburi de TiO<sub>2</sub> în care procedeul a fost întrerupt după etapa  
de pre-anodizare și în fig. 14 este evidențiată suprafața unui implant cu acoperire de nano-  
27 tuburi de TiO<sub>2</sub>, pe care s-au cultivat celule de osteo-sarcom. Se observă acoperirea uniformă  
a suprafeței, forma plană, cu multiple prelungiri, fapt ce demonstrează că suprafața este înalt  
29 biocompatibilă.

# RO 133094 B1

## Revendicări

1. Implant osos din titan, **caracterizat prin aceea că**, este acoperit la suprafață cu nanotuburi de  $\text{TiO}_2$ , cu de forma cilindrică, diametru exterior de 130 nm la 200 nm, diametru interior de 100 nm la 160 nm, grosime a peretelui de 15 nm la 20 nm, lungime de 1,4  $\mu\text{m}$  la 2,2  $\mu\text{m}$  nanotuburile fiind așezate sub formă de fagure la o densitate de 25000000 la 59000000 de nanotuburi pe  $\text{mm}^2$ . 3 5 7
2. Implant osos din titan conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, este un implant dentar. 9
3. Procedeu electrochimic de obținere a unor nanotuburi de  $\text{TiO}_2$  pe suprafața unui implant osos printr-un proces de anodizare, **caracterizat prin aceea că**, cuprinde următoarele etape succesive: 11
- tratament mecanic preliminar de suprafață cuprinzând sablarea cu perle ceramice timp de 10...30 sec, urmată de sablare cu electro-corindon timp de 5...15 sec și apoi sablare cu coji de nucă de cocos timp de 30...60 sec; 13 15
  - degresare chimică cu vapori de solvenți organici la o temperatură cuprinsă între 45...70°C, urmată de o degresare chimică cu o soluție de NaOH 7...15% la 45...70°C și spălare cu apă ultrapură; 17
  - pre-anodizare la o densitate de curent constantă cuprinsă între 0,0712  $\text{mA}/\text{cm}^2$  și 0,7  $\text{mA}/\text{cm}^2$  pentru o perioadă de timp de 5...150 min, sub agitare ultrasonică la 40 KHz, implantul funcționând ca anod iar catodul fiind un electrod din platină sau oțel; 19 21
  - anodizare într-o soluție de electrolit care cuprinde etilenglicol 70...96% în greutate, glicerina 0,1...5% în greutate, apă 2...20% în greutate, alchilbenzosulfonat de sodiu 1...50 ppm în greutate, fluorură de amoniu 0,5...5% în greutate toate față de greutatea totală a electrolitului, cu aplicarea unei tensiuni crescătoare cu viteza de 1 V/min, de la valoarea inițială până la 50 V, urmată de menținerea acestei valori pentru o perioadă de timp cuprinsă între 6 și 14 h, la o temperatură cuprinsă între 10...55°C; 23 25 27
  - spălare post-anodizare cu apă ultrapură până la obținerea unui gradient mai mic de 60  $\mu\text{S}/\text{cm}$  între două spălări succesive, urmată de uscarea în aer purificat. 29
4. Procedeu electrochimic conform revendicării 3, **caracterizat prin aceea că**, nanotuburile de  $\text{TiO}_2$  obținute au o structură regulată sub formă de fagure. 31

(51) Int.Cl.

C25D 11/00 (2006.01),

A61C 13/00 (2006.01)

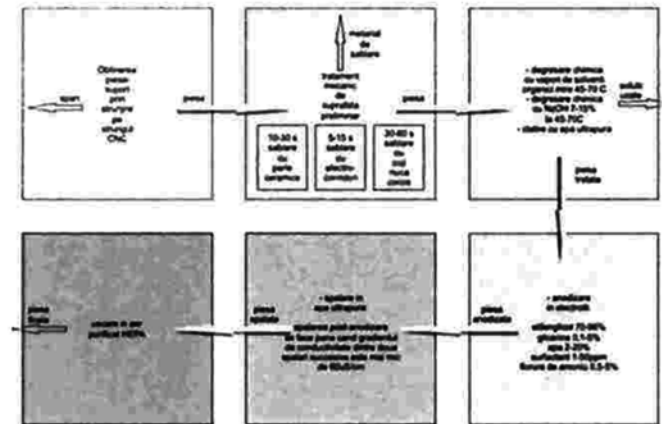


Fig. 1

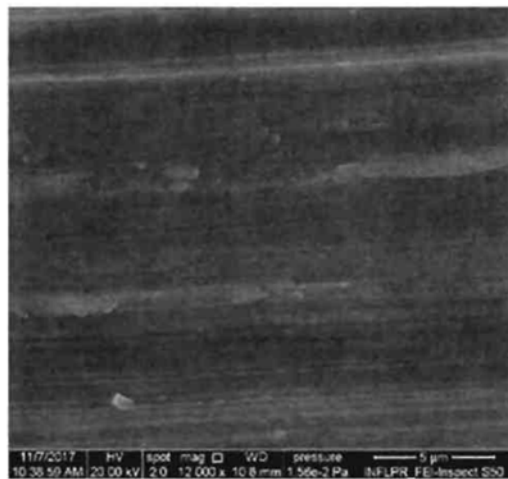


Fig. 2



(51) Int.Cl.

**C25D 11/00** (2006.01);

**A61C 13/00** (2006.01)

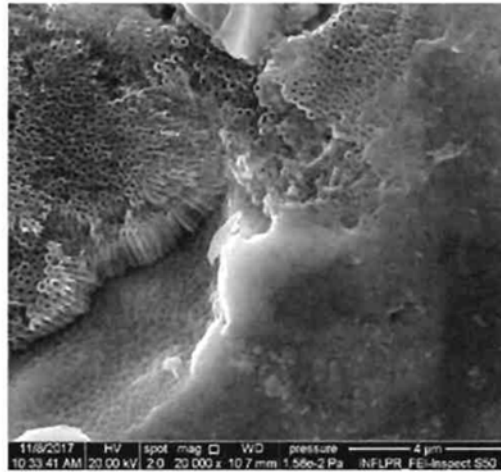


Fig. 3

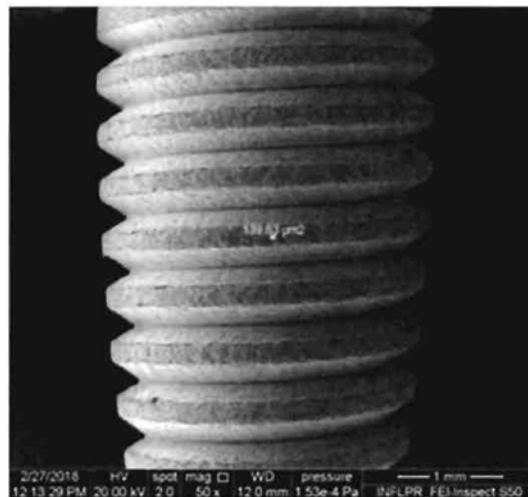


Fig. 4

(51) Int.Cl.

**C25D 11/00** (2006.01);

**A61C 13/00** (2006.01)

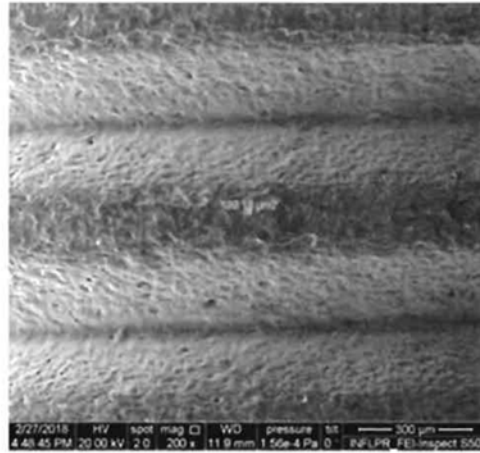


Fig. 5

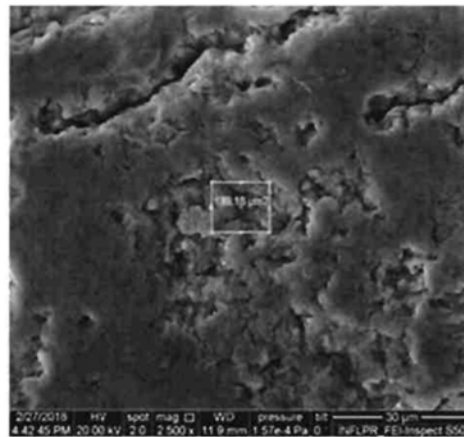


Fig. 6

(51) Int.Cl.

*C25D 11/00* (2006.01);

*A61C 13/00* (2006.01)

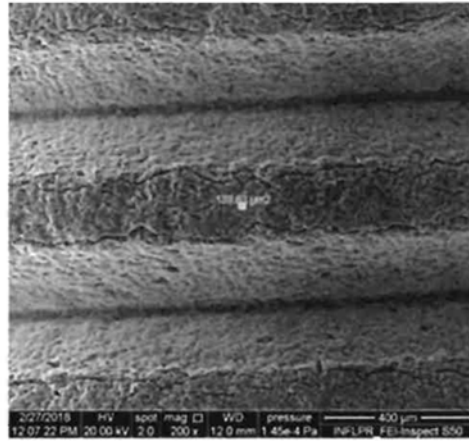


Fig. 7

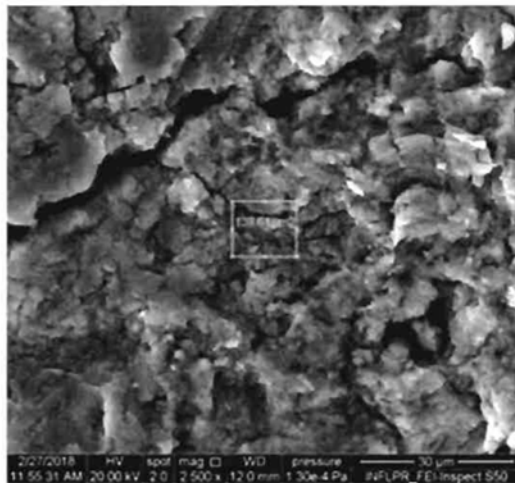


Fig. 8

(51) Int.Cl.

**C25D 11/00** (2006.01);

**A61C 13/00** (2006.01)

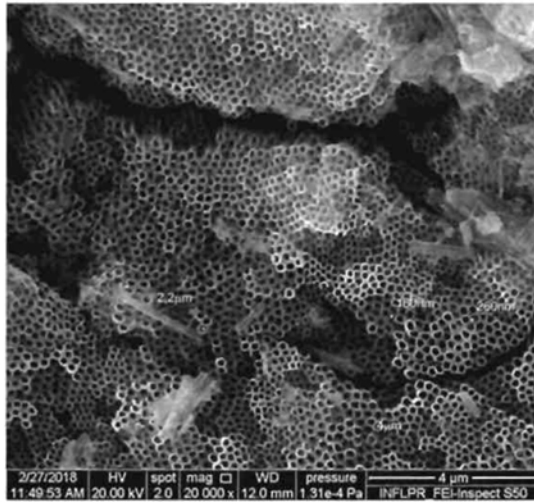


Fig. 9

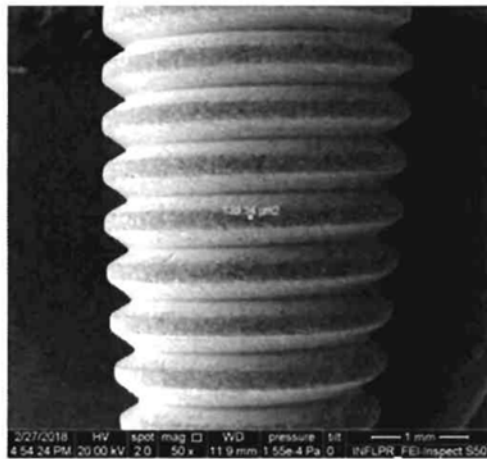


Fig. 10

(51) Int.Cl.

**C25D 11/00** (2006.01);

**A61C 13/00** (2006.01)

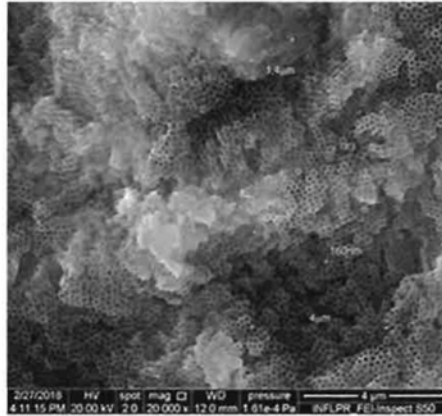


Fig. 11

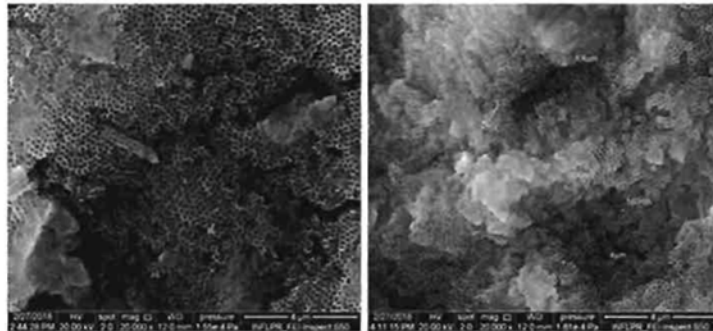


Fig. 12

(51) Int.Cl.

**C25D 11/00** (2006.01);

**A61C 13/00** (2006.01)

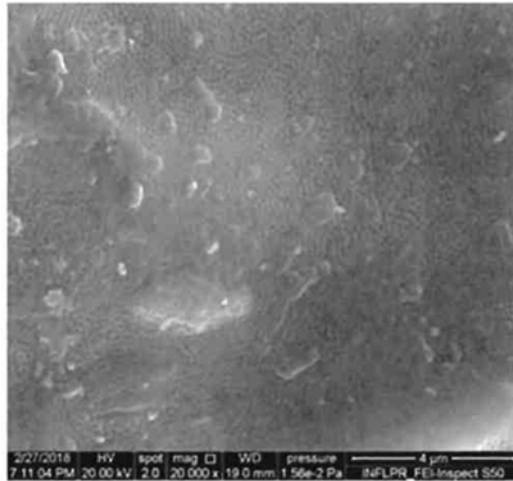


Fig. 13

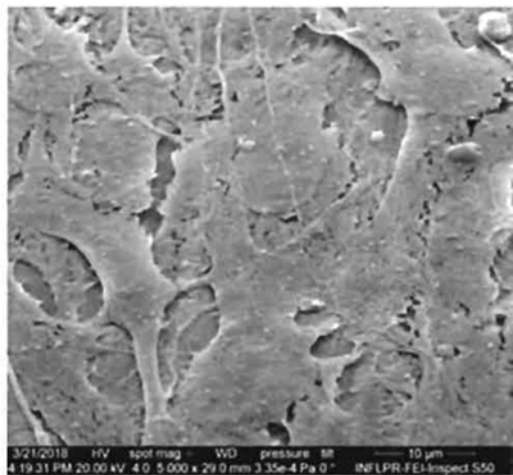


Fig. 14



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
sub comanda nr. 27/2021