



(11) **RO 125719 B1**

(51) **Int.Cl.**

C23C 14/40 (2006.01),

C23C 14/48 (2006.01),

C21D 1/773 (2006.01),

C22B 9/04 (2006.01),

H01J 37/00 (2006.01)

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2008 00866**

(22) Data de depozit: **07.11.2008**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29.07.2011** BOPI nr. 7/2011

(41) Data publicării cererii:

30.09.2010 BOPI nr. 9/2010

(73) Titular:

• **GOARZĂ ALEXE CORNELIU**,
STR. OLTULUI NR. 28, BL.11A, AP.25,
GALAȚI, GL, RO;
• **GOARZĂ ALEXANDRA**, STR. OLTULUI
NR. 28, BL. 11A, AP.25, GALAȚI, GL, RO

(72) Inventatori:

• **GOARZĂ ALEXE CORNELIU**,
STR. OLTULUI NR. 28, BL.11A, AP.25,
GALAȚI, GL, RO;
• **GOARZĂ ALEXANDRA**, STR. OLTULUI
NR. 28, BL.11A, AP.25, GALAȚI, GL, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:

US 5841235 (A); US 3485666

(54) **PROCEDEU DE OBTINERE DE NANOSTRUCTURI ȘI
IMPLANTURI IONICE**



RO 125719 B1

1 Invenția se referă la un procedeu pentru obținerea de nanostructuri și implanturi ionice, folosind materiale de puritate avansată.

3 Se cunosc procedee ce se referă la obținerea materialelor pure prin topire în vid, topire zonală etc., pentru implantarea ionică, procedeul cunoscut folosește un cuptor rezistiv și un sector magnetic pentru deflexia ionilor, iar pentru nanostructuri se folosesc pulberi metalurgice micronice și submicronice, obținute pe cale chimică, direct din soluție, după o ecuație chimică dinainte stabilită.

7 Aceste procedee prezintă dezavantajul că, prin aplicarea lor, implantarea ionică este cu distribuție aleatorie, iar nanostructurile sunt deformate; de asemenea, prezintă dezavantajul că materialele obținute prin procedeele menționate, chiar dacă sunt în cantitate foarte mare, sunt costisitoare.

11 Este cunoscută, din brevetul **US 5841235/1998**, o metodă și o instalație de producere de fascicule pulsate de ioni, pentru implantare ionică a unui substrat semiconductor sau conductor, ioni proveniți într-o incintă vidată din descărcarea electrică între un anod de descărcare ce are deschideri pentru niște electrozi de descărcare în formă de sârme din material ce urmează a fi depus, conectate la potențialul negativ al unui generator de înaltă tensiune, aplicată, de preferință pulsatoriu, prin intermediul unui circuit cu rezistori, ionii proveniți ca urmare a descărcării electrice între ei și anodul prin găurile căruia trec, fiind focalizați cu un electrod anodic și accelerați de electrozi-sită catodici, prin care trec spre substratul pe care sunt depuși, dispus la partea inferioară a instalației.

15 În brevetul **US 3485666/1969**, se prezintă o metodă de formare a unei acoperiri pe substrat de siliciu prin depunere ionică, generarea de ioni fiind realizată în interiorul unei incinte parțial vidată, prin intermediul unui câmp de radiofrecvență generat de o bobină ce înconjoară camera de descărcare electrică, iar controlul depunerii se face prin plăcile unui condensator plasat de asemenea în exteriorul camerei de depunere, conectat la o sursă de tensiune de radiofrecvență. Aceste metode de implantare ionică nu arată însă posibilitatea obținerii de structuri nanometrice.

19 Problema tehnică pe care o rezolvă procedeul conform invenției constă în adaptarea unui procedeu de obținere a materialelor de înaltă puritate, prin extragere de ioni, în câmp electric intens, din proba supusă purificării, pentru obținerea de nanostructuri în formă de nanofire și nanotuburi, simultan cu implantarea ionică controlată pe un substrat ales special.

23 Procedeul conform invenției, de obținere de nanostructuri și implanturi ionice, folosește materiale de puritate avansată și descărcarea electrică între sârme metalice din diverse materiale și un anod de descărcare electrică și de focalizare cu părți dispuse adiacent și simetric față de sârmele metalice, într-o incintă vidată, prin aplicarea unei diferențe de potențial între acești electrozi, în regim continuu sau pulsatoriu, conform procedeuului cunoscut, cu control al depunerii ionilor pe un substrat de implantare ionică, realizat cu un câmp de radiofrecvență, cu particularitatea că pentru obținerea unor nanofire și a unor nanotuburi, sârmele metalice utilizate sunt în formă de microfibre, iar diferența de potențial de descărcare electrică este de circa 220 KV și aplicată în impulsuri de scurtă durată, la o presiune de circa 10^{-10} torr, ionii extrași din microfibre putând fi depuși pe un substrat de implantare ionică cu control al depunerii, realizat prin câmp condensator alternativ perpendicular pe traiectoria ionilor. În acest mod, prin extracția ionilor de pe suprafața microfibrului, se obțin structuri până la nanodimensiuni.

27 Procedeul conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- 29 - permite obținerea de nanomateriale cu caracteristici tehnice deosebite;
- 31 - cantitatea de material este mare și se obține în timp scurt;
- 33 - se pot obține și materiale de înaltă puritate, implantate ionic, simultan cu obținerea de nanostructuri.

RO 125719 B1

Invenția este prezentată pe larg, în continuare, în legătură și cu figura care reprezintă schema instalației de aplicare a procedurii.	1
Procedura conform invenției folosește adaptarea unui procedeu de obținere a materialelor de înaltă puritate, prin extragere de ioni în câmp electric intens, cu distribuție radială din proba supusă purificării, pentru obținere de nanostructuri și implanturi ionice.	3
Pentru aceasta, materialele de puritate avansată utilizate sunt folosite sub formă de sârme metalice din diverse materiale, conectate la un electrod al unei surse de înaltă tensiune, celălalt electrod fiind un anod de generare de câmp electric și de focalizare cu părți dispuse adiacent și simetric față de sârmele metalice, într-o incintă vidată. Prin aplicarea unei diferențe de potențial între acești electrozi, în regim continuu sau pulsatoriu, conform procedurii cunoscut, se pot extrage ioni din sârmele din care, prin extragere de electroni de legătură interatomică, se pot extrage atomi ionizați în câmpul electric generat de cei doi electrozi dispuși adiacent, care fiind pozitivați electric, sunt focalizați de părți anodice dispuse simetric în raport cu sârma utilizată și dirijați către un substrat de implantare ionică, cu control al depunerii ionilor pe substratul respectiv, realizat cu un câmp de radiofrecvență.	5
Pentru obținerea unor nanofire și a unor nanotuburi, sârmele metalice utilizate sunt în formă de microfibre, iar diferența de potențial de descărcare electrică este de circa 220 KV și aplicată în impulsuri de scurtă durată, la o presiune ultraînaltă, de circa 10^{-10} torr, ionii extrași din microfibre putând fi depuși pe substratul de implantare ionică cu control al depunerii, realizat prin câmp condensator alternativ sau continuu perpendicular pe traiectoria ionilor, ceea ce permite selecția ionilor de aceeași specie. În acest mod, prin extracția ionilor de pe suprafața microfibrului, se obțin structuri până la nanodimensiuni.	7
Pentru depunerea pe substrat a unor ioni de același tip, fasciculul de ioni este trecut printre armăturile unui condensator plan, alimentat la o tensiune continuă, pentru ca deviația ionilor să se facă după masa lor. Materialul obținut poate fi prelucrat în formă de bare, de exemplu, în cuptoare vidate, bare cilindrice ce pot fi laminate până la grosimi foarte mici.	9
Instalația de aplicare a procedurii se compune din o cavitate cilindrică 1 , vidată, ce poate fi de dimensiunile unei instalații de laborator, semiindustriale sau industriale.	11
Sistemul de vidare al cavității include o pompă turbomoleculară 2 , ce poate realiza un vid ultraînalt, de până la 10^{-10} torr, racordată printr-un robinet de vidare comandat 3 . Sursa de înaltă tensiune stabilizată 4 este de 220 Kv și poate funcționa în regim continuu sau în regim de impulsuri, prin închiderea unui comutator 5 și conectarea ei la un generator de impulsuri 6 prin niște treceri de cable 7 . La un electrod al sursei de înaltă tensiune stabilizată 4 este conectată o probă 8 cilindrică, metalică, supusă extracției ionice, în particular, purificării, care, pentru obținerea de nanostructuri, are forma de microfir metalic, celălalt electrod al sursei de înaltă tensiune stabilizată 4 fiind conectat la un anod 9 de extracție a ionilor și focalizare, între acesta și proba 8 fiind creat câmpul electric 10 . Pentru a evita descărcările electrice dintre proba 8 și anodul 9 , se folosește o grilă de supresie a curentului de ioni și electroni. Pentru selecția ionilor trimiși spre un substrat de depunere ionică 14 și pentru baleajul lor, se folosesc doi condensatori plani 11 , dispuși perpendicular, conectați prin niște treceri de cable 13 la o sursă de tensiune 12 cu generator de baleiaj, alimentată de la rețea. Pe substratul de depunere ionică 14 se pot obține astfel metale pure, implantate ionic sau, în particular, nanostructuri, de exemplu, nanosfere sau nanotuburi, ce pot fi integrate pe spații foarte mici prin tractare cu ajutorul generatorului de baleiaj până la niveluri micronice sau chiar mai mult, în funcție și de frecvența generatorului de înaltă tensiune și frecvența tensiunii de baleiaj. Instalația mai are un capac 15 de etanșare fixat printr-o garnitură de etanșare 16 , folosit pentru introducerea probei și eventualele intervenții în cazul unor defecțiuni.	13
	15
	17
	19
	21
	23
	25
	27
	29
	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45
	47

RO 125719 B1

1

Revendicare

3

Procedeu de obținere de nanostructuri și implanturi ionice, folosind materiale de puritate avansată, folosind descărcarea electrică între sârme metalice din diverse materiale și un anod de descărcare electrică și de focalizare cu părți dispuse adiacent și simetric față de sârmele metalice, într-o incintă vidată, prin aplicarea unei diferențe de potențial între acești electrozi, în regim continuu sau pulsatoriu, cu control al depunerii ionilor pe un substrat de implantare ionică, realizat cu un câmp electric deviator, **caracterizat prin aceea că**, pentru obținerea unor nanofire și a unor nanotuburi, sârmele metalice utilizate sunt în formă de microfibre, iar diferența de potențial de descărcare electrică este de circa 220 KV și aplicată în impulsuri de scurtă durată, în condiții de vid ultraînalt, ionii extrași din microfibre fiind depuși pe un substrat de implantare ionică cu control al depunerii, realizat prin câmp condensator continuu sau alternativ perpendicular pe traiectoria ionilor.

5

7

9

11

13

RO 125719 B1

(51) Int.Cl.

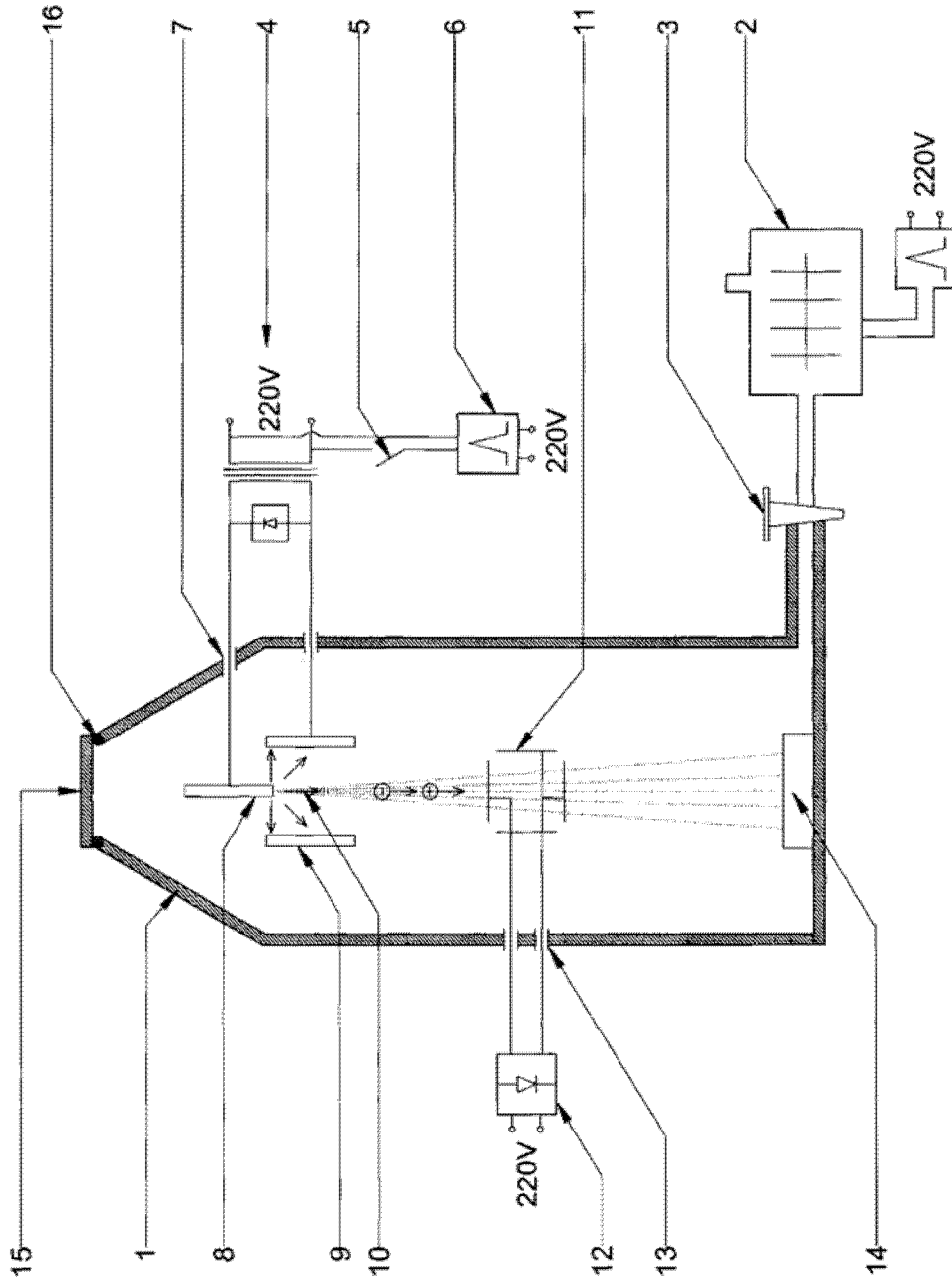
C23C 14/40 (2006.01),

C23C 14/48 (2006.01),

C21D 1/773 (2006.01),

C22B 9/04 (2006.01),

H01J 37/00 (2006.01)



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci