



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00033**

(22) Data de depozit: **17.01.2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.08.2013** BOPI nr. **8/2013**

(41) Data publicării cererii:  
**30.10.2012** BOPI nr. **10/2012**

(73) Titular:  
• **ECONET PROD S.R.L.**, STR.PADEȘU  
NR.16, AP.22, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B,  
RO

(72) Inventatori:  
• **NEGRIU RADU MIHAI**,  
STR.VALEA CĂLUGĂREASCĂ NR.22, BL.E  
1, SC.A, ET.5, AP.27, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO;

• **BEȘLEAGĂ CRISTINEL**,  
STR.DORNIȘOARA NR.6, BL.5, SC.1, AP.8,  
FOCȘANI, VN, RO;

• **BADEA GEORGE SORIN**,  
ȘOS.NICOLAE TITULESCU NR.117, BL.4,  
AP.23, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;

• **SARLEA ION**, STR.PADEȘU NR.16,  
AP.22, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;

• **ȘTEFĂNESCU MIHAI**,  
BD.ION MIHALACHE NR.62, BL.40, AP.85,  
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RO 119448 B1; US 4830930; GB 980969;**  
**JP 5092369 (A)**

(54) **MATERIAL COMPOZIT PE BAZĂ DE CARBURĂ METALICĂ  
SINTERIZATĂ ȘI PROCEDEU DE OBȚINERE A ACESTUIA**



# RO 127900 B1

1 Inventția se referă la un material compozit pe bază de carbură metalică sinterizată,  
2 rezistent la uzură abrazivă și de contact, destinat realizării bolțurilor de scarificare (afânare),  
3 necesare refacerii infrastructurii feroviare, precum și la un procedeu de realizare a acestuia.

4 Bolțurile de scarificare sunt alcătuite dintr-o componentă de înaltă densitate, având  
5 o formă geometrică specifică de con - vârful de dislocare, de afânare a masei colmatate de  
6 piatră spartă din prisma de balast, componentă executată, conform invenției, dintr-un  
7 material compozit, cu sau fără gradient structural de material pe bază de carburi metalice  
8 simple și complexe, cu lianți metalici Co, Ni, Fe, într-o gamă optimă a compoziției chimice  
9 în raport cu duritatea masei colmatate a pietrei sparte din stratul de balast.

10 Pentru obținerea acestor piese rezistente la uzură, se cunosc materiale sinterizate,  
11 constituite, de preferință, din carbură de wolfram (WC) cu adaosuri (Ta(Nb))C, WC-TiC cu  
12 diverse proporții de lianți metalici.

13 Se cunoaște faptul că produsele cu tenacitate și duritate superioare, utilizate în mod  
14 curent, sunt cele fabricate din carburi ale metalelor din grupa a IV-a, aV-a, a VI-a și a VII-a  
15 ale sistemului periodic, carbura cea mai folosită fiind cea de wolfram.

16 Materialele matricei de legătură sunt selectate din metalele din grupa a VIII-a.  
17 Cobaltul realizează o excelentă matrice de legătură, deoarece, în faza lichidă, are proprietăți  
18 de umectare sporite. Utilizarea nichelului crește duritatea și rezistența la abraziune și impact  
19 a matricei de legătură, având și o umectare corespunzătoare.

20 Sunt cunoscute, de asemenea, procedee de realizare a materialelor din pulberi din  
21 carbură metalică, în special, din W, cu liant metalic, din C, o care constau în dozarea,  
22 omogenizarea amestecului de pulberi cu diverși lianți organici de preformare, de tipul alcool  
23 etilic/polietilen-glycol/parafină, în procente de greutate de la 1,7 până la 2, 5% față de  
24 cantitatea totală de pulberi (de exemplu, produsele firmelor BETEK, SANDVICK, BOARD  
25 LONGYEAR, KENNAMETAL, GESAC, DIAMOND, PIGMA, VERMER ș.a).

26 Se cunosc, de asemenea, și procedee fizice și chimice de depuneri mono și multistrat  
27 pe piesele de carburi metalice sinterizate, în vederea stratificării materialelor extradure, cum  
28 ar fi: TiC, TiN, Ti(C, N), (TiAl)N, sau de diamant sintetic, care pot crea straturi de până la  
29 20 μ (de exemplu, firmele SANDVICK și GESAC). Aceste straturi depuse pe suprafața  
30 exterioră activă a pieselor conduc la o creștere a duratei de bună funcționare, dar sunt  
31 sensibile la impact.

32 În documentul **RO 119448 B1**, de exemplu, se prezintă un material compozit din  
33 carbură metalică, sinterizată, constituit din 86...88% WC și circa 13% liant metalic, din care  
34 11,7% Ni, și un procedeu de obținere a acestuia, constând în pregătirea prealiajului,  
35 dozarea, omogenizarea și măcinarea umedă a acestuia, decantarea șlamului și uscarea  
36 acestuia cu microunde, granulara pulberii, sortarea și presarea izostatică la rece, la o  
37 presiune de 1300...1550 kgf/cm<sup>2</sup> în matriță de presare, extragerea precomprimatului și  
38 tratarea termică a acestuia, pentru sinterizare prin încălzire la 130...150°C, pentru eliminarea  
39 liantului tehnologic și creșterea temperaturii cu 100°C/s până la 1380°C, menținere 60 min  
40 și răcire lentă, cu cuptorul, cu 110...120°C/h, apoi golirea incintei, cuptorul fiind de tipul cu  
41 inducție, cu vid.

42 De asemenea, documentul **US 4830930/1989**, prezintă o metodă și un produs obținut  
43 prin această metodă, constând în sinterizarea unui amestec de pulbere de carburi de W  
44 sau/și Ti sau/și Ta, și de metal de liere din grupa ferului, în particular, Co sau Ni, de exemplu,  
45 cu 88% WC, 26% TiC, 4% TaC, 5% Co, 1% Ni, sinterizarea având loc în cuptor cu vid, la  
46 circa 1400°C, timp de o oră, iar documentul **GB 980969/1960** prezintă un produs cuprinzând  
47 un material compozit sinterizat și un procedeu de obținere a acestuia din pulbere de WC  
sau/și TiC amestecată cu pulbere de Ni de liere, introdusă într-un tub din oțel sau nichel,

# RO 127900 B1

presată la rece și apoi tratată termic, împreună cu tubul, la circa 1200°C, pentru sinterizarea	1
carburilor cementate prin intermediul nichelului. Documentul relevă și faptul că temperatura	
uzuală de sinterizare a carburilor de W sau/și Ti cu o cantitate mică de pulbere de Co sau	3
Ni este de 1400...1500°C, adică mai mare decât temperatura punctului eutectic al sistemului	
W-Co sau W-Ni.	5
De asemenea, documentul JP 5092369 A/1991 prezintă un material compozit	
abraziv, pentru polizare, conținând 60...98% particule abrazive, în particular, din WC, și	7
2...40% pulbere din metal cu punct de topire scăzut, în particular, din Ni.	
Dezavantajele soluțiilor cunoscute sunt următoarele:	9
- în desfășurarea tratamentului termic de sintetizare a materialului compozit WC-Co,	
se constată că, la temperatura eutectică (1275°C), o solubilitate redusă a wolframului și a	11
carbonului în masa de cobalt de maximum 3,5%, față de nichel (de minimum 5,4%);	
- aliajele din sistemul WC - Co, supuse sinterizării, prezintă o tenacitate superioară	13
în raport cu Co (maximum 30% greutate masică), iar granulația la ∞ WC - de sub 10 μ, fiind	
rezistente la uzură preponderent abrazivă, dar deficitare la solicitarea de impact.	15
Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, constă în realizarea unor materiale	
compozite pe bază de carburi metalice de W și Ti, sinterizate, capabile să-și mențină proprie-	17
tățile fizico-chimice și de formă în condiții severe de uzură abrazivă și de impact, specifice	
condițiilor de decolmatare - dizlocare ale prisme de balast, în vederea ciuririi destinate	19
refacerii infrastructurii feroviare.	
Materialul compozit pe bază de carbură metalică sinterizată, rezistent la uzură	21
abrazivă și impact, conform invenției, conține, într-o variantă, în procente de greutate,	
90,18÷93% WC și 9,82÷0,982% Ni, iar în altă variantă, are compoziția procentuală, în	23
procente de greutate, formată din: 57÷79,5% WC; -30÷10% TiC și restul, până la 15%, Ni.	
Procedeul conform invenției, de obținere a acestui material compozit pe bază de	25
carbură metalică, sinterizată, utilizând nichelul ca liant, este realizat prin etapele de:	
- dozarea unei pulberi din amestec de carbură metalică de W și de Ti, și cu pulbere	27
de Ni pentru liere, având compoziția procentuală, în procente de greutate, formată din: 50%	
amestec cu 90,18÷93% WC și 9,82÷0,982% Ni, și 50% amestec cu 57÷79,5% WC; 30÷10%	29
TiC și 0÷15% N;	
- alimentarea cavității de presare a unei matrițe metalice de presare cu amestecul de	31
pulbere rezultat;	
- presarea pulberii la o presiune cuprinsă între 1250 și 1500 daN/cm <sup>2</sup> , în funcție de	33
dimensiunea piesei, folosind o presă hidraulică;	
- extragerea precomprimatului din matriță;	35
- tratarea termică a precomprimatului printr-o fază primară de eliminare a liantului	
tehnologic, la o temperatură de până la 150÷180°C și continuarea încălzirii prin creșterea	37
gradientului termic până la 100°C/h până la temperatura de 1450°C;	
- staționarea la această temperatură circa 60 min și răcirea lentă, cu cuptorul, cu	39
110°C/h până la temperatura ambientală, a produsului sinterizat, cuptorul fiind de tipul cu	
inducție, cu curenți de medie frecvență și cu vid de protejare împotriva oxidării.	41
Materialul compozit conform invenției și procedeul de obținere a acestuia prezintă	
următoarele avantaje:	43
- permite îmbunătățirea operației de decolmatare a prisme de balast;	
- asigură creșterea duratei de utilizare a pieselor de mare uzură, supuse la abraziune	45
și impact, echivalente pieselor similare ale firmelor BETEK, SANDVICK, KENNAMETAL,	
BOARD LONGYEAR, GESAC;	47

# RO 127900 B1

- 1 - permite o recuperare prin dezlipire a părților din carbură metalică, uzate prin  
sfărâmare și sortare granulometrică, în vederea reciclării multiple;
- 3 - permite realizarea de piese sinterizate de calitate, în sistemul WC-Ni/  
(WC-(W-Ti)C)-Ni, plecând de la materii prime cu prețuri accesibile, în condițiile bilanțului de  
5 carbon total controlat;
- 7 - permite utilizarea unui mediu de măcinare accesibil: apă/alcool, în vederea obținerii  
pulberii "gata de presare";
- 9 - permite obținerea unor piese cu gradient structural de material în combinațiile de  
rețete WC-Ni și (WC-(W-Ti)C)-Ni cu caracteristici tehnice de mare rezistență, specific  
dizlocării materialelor din prisma de balast, în vederea ciuruirii acestuia;
- 11 - soluțiile de materiale alese permit operația de brazare la 630...645°C, de calitate  
corespunzătoare, fără a produce o oxidare a carburii de wolfram;
- 13 - realizarea unor suporturi ale bolțurilor de afânare/scarificare, cu o compoziție  
chimică ce permite ca, pe perioada de lucru, datorită ecruisării suprafeței de contact, să  
15 conducă la o creștere a duratei de utilizare în ansamblu.
- Invenția este prezentată pe larg, în continuare, în legătură și cu figurile:
- 17 - fig. 1, bolț de scarificare/afânare;
- 19 - fig. 2, microstructura carbură simplă WC-Ni;
- 21 - fig. 3, microstructura carbură complexă (WC - (W - Ti) C) Ni;
- 23 - fig. 4, știft de decolmatare cu gradient de material - Ni;
- 25 - fig. 5, microstructura în zonă „X”;
- 27 - fig. 6, distribuția durității la interfața dublu strat, după redistribuirea prin difuziune a  
liantului metalic Ni.
- În fig. 1, bolțul de scarificare/afânare este compus din: **1** - insert extradur de  
decolmatare din material compozit WC-Ni și/sau (WC- (W - Ti) C) - Ni cu gradient structural  
de material; **2** - material de brazare; **3** - suport metalic din material ecruisabil; **4** - știft elastic,  
de fixare a bucșei de reținere; **5** - bucșă de reținere.
- Materialul compozit pe bază de carbură metalică sinterizată, rezistent la uzură  
29 abrazivă și impact, conform invenției, conține, într-o variantă, în procente de greutate,  
90,18÷93% WC și 9,82÷0,982% Ni, iar în altă variantă, are compoziția procentuală, în  
31 procente de greutate, formată din: 57÷79,5% WC; 30÷10% TiC și restul, până la 15%, Ni.
- Procedeele de obținere a acestui material compozit pe bază de carbură metalică  
33 sinterizată, utilizând nichelul ca liant, este realizat prin etapele de:
- 35 - dozarea unei pulberi din amestec de carbură metalică de W și de Ti și cu pulbere  
de Ni pentru liere, având compoziția procentuală, în procente de greutate, formată din: 50%  
37 amestec cu 90,18÷93% WC și 9,82÷0,982% Ni și 50% amestec cu 57÷79,5% WC; 30÷10%  
TiC și 0÷15% Ni;
- 39 - alimentarea cavității de presare a unei matrițe metalice de presare cu amestecul de  
pulbere rezultat;
- 41 - presarea pulberii la o presiune cuprinsă între 1250 și 1500 daN/cm<sup>2</sup>, în funcție de  
dimensiunea piesei, folosind o presă hidrolică;
- 43 - extragerea precomprimatului din matriță;
- 45 - tratarea termică a precomprimatului printr-o fază primară de eliminare a liantului  
tehnologic la o temperatură de până la 150÷180°C și continuarea încălzirii prin creșterea  
47 gradientului termic până la 100°C/h până la temperatura de 1450°C;
- staționarea la această temperatură circa 60 min și răcirea lentă, cu cuptorul, cu  
110°C/oră până la temperatura ambientală, a produsului sinterizat, cuptorul fiind de tipul cu  
inducție, cu curenți de medie frecvență și cu vid de protecție împotriva oxidării.

# RO 127900 B1

Insertul de decolmatare astfel obținut, cu o formă geometrică specifică, optimizată din punct de vedere al consumului de materii prime, având la bază un model de calcul al stărilor de tensiune din vârf, se brazează, folosind curenți de înaltă frecvență, cu ajutorul unui material de lipit (argint/alamă), pe un suport metalic realizat prin deformare la cald - forjare, în câteva etape de deformare.

Pe subansamblul obținut (insertul de decolmatare-suport metalic forjat-material brazare), se montează o bucșă de reținere **5**, fixată cu un știft elastic **4**, cu rolul de-a se crea un grad de libertate în jurul axei Y, pentru ca în timpul funcționării în șantier, să realizeze o uzură uniformă, cu efect de creștere a duratei de utilizare.

Granulația pulberilor compozite trebuie să aibă diametrul FSSS 1,0...2,5  $\mu$ ; 2...10  $\mu$ , cu un conținut total de C de maximum 6,43 % (în greutate), un conținut de C liber de până la 0,4% (în greutate), la care se adaugă pulberea de Ni carbonil cu un conținut de O<sub>2</sub> de până la 0,6% și diametrul FSSS < 6  $\mu$ , cât și (W-Ti)C, cu un conținut de W = 64,5...66%, Ti = 20...25,5% (în greutate) cu diametrul FSSS = 2,6  $\mu$  și un conținut de C total de 7,81% (în greutate).

Se prezintă, în continuare, exemple de realizare a materialelor compozite.

**Exemplul 1.** Realizarea unei șarje de material compozit de 30 kg din sistemul WC-Ni cu un conținut de 90,18% procente de greutate pulbere WC (24,300 kg) cu un diametru FSSS = 2,5  $\mu$  și un conținut total de C = 6,16%, cât și un conținut de C liber de 0,04% procente de greutate, pulbere de Ni carbonil (5,700 kg) cu diametrul FSSS = 4,72  $\mu$  și cu un conținut de O<sub>2</sub> de sub 0,088%, care se introduce într-un vas de omogenizare cu palete (omogenizatorul), împreună cu 4,5% apă distilată încălzită la 80 - 35°C și 2% polietilenglicol cu masă moleculară medie 3800, indice hidroxil 28 mg KOH/g, cu pH-ul soluției apoase de 5, la 25°C, de minimum 5, punct de fierbere 269°C. Cantitatea de polietilenglicol (liantul tehnologic), cu aspect solzos, este de 0,6 kg în raport cu cantitatea de pulbere de procesat. Cantitatea de procesat de 30 kg este omogenizată prin amestecare continuă, timp de 4 h, având totodată sub control și temperatura pastei obținute, care trebuie să aibă 55...60°C.

După acest interval, se golește omogenizatorul și pasta se introduce în moara cu bile, stabilindu-se, în prealabil, raportul favorabil de bile-pastă. Tot în moară, se introduce apa distilată, cu până la 4 l/șarjă.

Șarja de material, după 30...36 h, se golește într-un vas de decantare. Decantarea se realizează în câteva ore (10...12 h). Pasta aflată pe fundul vasului se transferă în tăvi de oțel inoxidabil, cu înălțimea de 30...35 mm.

Tăvile se introduc într-un uscător cu microunde, care evaporă apa din pastă în maximum o oră, cu un randament de 5 l de apă/0,75 kw putere emisă, aducând pasta la o umiditate de sub 25%.

Pasta cu grad de umiditate < 25% este transferată din uscător în buncărul de alimentare a unei pompe cu debit variabil (1...20 l/oră). Pompa va dirija pasta în zona superioară a turnului de uscare, care are o formă cilindroconică, unde, printr-o baterie de duze speciale, este proiectată pe discul unui atomizor centrifugal, care o va arunca în zona superioară a ciclonului de uscare.

Particulele fine, umede, se vor lovi de peretele tronconic și se vor depune în timp, într-o mișcare elicoidală, spre baza turnului, în zona de colectare, iar pulberea astfel sferoidizată este vărsată în buncărul de alimentare al unui ciur.

Astfel, particulele cu dimensiuni cuprinse în domeniul 25...80  $\mu$  vor trece prin ultima sită a ciurului, fiind împachetate în pungi de polietilenă, iar restul vor fi reciclate. Pulberea gata de presare WC-Ni (90/10) este utilizată pentru obținerea insertiilor prin procedeul de presare semiuscat.

# RO 127900 B1

- 1 Obținerea insertiilor se realizează prin operațiile:
- 2 - dozare pulbere;
  - 3 - pregătirea matriței metalice de presare;
  - 4 - alimentarea cuibului de presare;
  - 5 - presarea pulberii la o presiune cuprinsă între 1250 și 1340 daN/cm<sup>2</sup>, în funcție de dimensiunea piesei, folosind o presă hidraulică;
  - 6 - extragerea din matriță a precomprimatului;
  - 7 - pregătirea șarjei la cuptorul de tratament termic;
  - 8 - tratamentul termic în faza primară de eliminare a liantului tehnologic, la o temperatură de până la 150...180°C;
  - 9 - se continuă tratamentul prin creșterea gradientului de temperatură în cuptor cu 100°C/oră, până la atingerea temperaturii de 1470°C;
  - 10 - staționarea la această temperatură timp de 60 min;
  - 11 - oprirea alimentării cu energie electrică;
  - 12 - răcirea lentă a cuptorului cu 110°C/oră, până la temperatura ambientală;
  - 13 - golirea cuptorului de piese sinterizate;
  - 14 - cuptorul este cu inducție în vid, utilizând curenți de medie frecvență, cu talere de grafit, pentru amplasarea pieselor din carbură, având răcirea cu apă.
- 15 Caracterizarea materialului obținut:
- 16 - compoziție chimică: WC-Ni (90,18% - 9,82%);
  - 17 - culoare cenușie lucioasă;
  - 18 - porozitate reziduală: se încadrează în A02B00C00;
  - 19 - duritatea: 90,7 HRA (1360 HV30);
  - 20 - densitate: 14,51 g/cm<sup>3</sup>;
  - 21 - TRS: 2382 MPa;
  - 22 - cu microstructura din fig. 2.
- 23 **Exemplul 2.** Realizarea unei șarje de material compozit de 30 kg din sistemul (W-Ti)C-Ni, cu un conținut de 90% procente de greutate pulbere (W-Ti)C (27 kg) cu un diametru FSSS = 2,6 μm, cu W = 64,5...66%, Ti = 20... 25,5% și un conținut total de C de 7,81%, cât și un conținut de C liber de la 0,1% la 15% procente greutate pulbere Ni carbonil (2,28 kg) cu diametrul FSSS = 4,72 μm, și un conținut de O<sub>2</sub> de sub 0,088%, care se introduc într-un vas de omogenizare cu palete (omogenizatorul), împreună cu 4,5% apă distilată, încălzită la 80...85°C, și 2% polietilenglicol cu masa moleculară medie 3800, indice hidroxil 28 mg KOH/g, cu pH-ul soluției apoase de 5, la 25°C, de minimum 5, punct de fierbere 269°C. Cantitatea de polietilenglicol (liantul tehnologic), cu aspect solzos de 0,6 kg, calculată la cantitatea de pulbere de procesat. Cantitatea de procesat de 30 kg este omogenizată, prin amestecare continuă, timp de 4 h, având totodată sub control și temperatura pastei obținute, care trebuie să aibă 55...60°C.
- 31 După acest interval, se golește omogenizatorul și pasta se introduce în moara cu bile, stabilindu-se în prealabil raportul favorabil de bile-pastă. Tot în moară, se suplimentează apa distilată până la 4 l/șarjă.
- 33 Șarja de material se golește după 30...36 h, într-un vas de decantare. Decantarea se realizează în câteva ore (10...12 h). Pasta aflată pe fundul vasului se transferă în tăvi din oțel inoxidabil cu înălțimea de 30...35 mm. Tăvile se introduc într-un uscător cu microunde, care evaporă apa din pastă în maximum o oră, cu un randament de 5 l de apă/0,75 kw putere emisă.

# RO 127900 B1

Pasta cu grad de umiditate mai mic de 25% este transferată din uscător în buncărul de alimentare a unei pompe cu debit variabil (1...20 l/oră). Pompa va dirija pasta în zona superioară a turnului de uscare, care are o formă cilindroconică, unde, printr-o baterie de duze speciale, este proiectată pe discul atomizorului centrifugal, care o va arunca în zona superioară a ciclonului de uscare.	1 3 5
Particulele fine umede se vor lovi de peretele tronconic și se vor depune în timp, într-o mișcare elicoidală, spre baza turnului în zona de colectare, iar pulberea sferoidizată astfel este vărsată în buncărul de alimentare al unui ciur, care va sorta pulberea. Astfel, particulele de dimensiuni cuprinse în domeniul 25...80 μ vor trece prin ultima sită a ciurului, fiind împachetate în pungi de polietilenă, iar restul vor fi reciclate. Pulberea gata de presare din sistemul (W-Ti) C-Ni este utilizată pentru obținerea inserțiilor de dizlocare a prisme de balast prin procedeul de presare semiuscat.	7 9 11
Obținerea inserțiilor se realizează prin operațiile:	13
- dozare pulbere;	15
- pregătirea matriței metalice de presare;	17
- alimentarea cuibului de presare;	17
- presarea pulberii la presiune cuprinsă între 1500 și 1550 daN/cm <sup>2</sup> , în funcție de dimensiunea piesei, folosind o presă hidraulică;	19
- extragerea din matriță a precomprimatului;	19
- pregătirea șarjei la cuptorul de tratament termic;	21
- tratamentul termic în faza primară, constând în eliminarea liantului tehnologic la o temperatură de până la 150...180°C;	23
- continuarea tratamentului termic prin creșterea gradientului de temperatură în cuptor cu 100°C/oră până la atingerea temperaturii de 1450°C;	25
- staționarea la această temperatură timp de 60 min;	27
- oprirea alimentării cu energie electrică;	27
- răcirea lentă a cuptorului cu 110°C/oră până la temperatura ambientală;	29
- golirea cuptorului de piese sinterizate.	29
Cuptorul este cu inducție în vid, utilizând curenți de medie frecvență, cu talere de grafit, pentru amplasarea pieselor din carbură, iar răcirea este făcută cu apă.	31
Caracterizarea materialului obținut:	33
- compoziție chimică : (W-Ti) C-Ni (62,5% - 22,5% - 15%);	35
- culoare: cenușie lucioasă;	37
- porozitate reziduală: se încadrează în A02 B00 C00;	
- duritatea: 89,5 HRA (1285 HV30);	
- densitate: 10,5 g/cm <sup>3</sup> ;	
- TRS: 2120 MPa;	
- microstructura- conform fig. 3.	

# RO 127900 B1

## Revendicări

1

3 1. Material compozit pe bază de carbură metalică sinterizată, rezistent la uzură  
5 abrazivă și impact, conținând peste 85% carbură de W sinterizată și peste 9% Ni, drept liant  
7 metalic, **caracterizat prin aceea că** are compoziția procentuală, în procente de greutate,  
9 formată din: 90,18÷93% WC și 9,82÷0,982% Ni.

7 2. Material compozit pe bază de carbură metalică sinterizată, rezistent la uzură  
9 abrazivă și impact, conținând peste 50% carbură de W și peste 25% carbură de Ti, cu nichel  
11 ca metal de liere, **caracterizat prin aceea că** are compoziția procentuală, în procente de  
13 greutate, formată din: 57÷79,5% WC; 30÷10% TiC și restul, până la 15%, Ni.

11 3. Procedeu de obținere a unui material compozit pe bază de carbură metalică  
13 sinterizată, rezistent la uzură abrazivă și impact, utilizând nichelul ca liant, realizat prin  
15 etapele de: dozare a unei pulberi din amestec de carbură metalică de W și de Ti, și cu  
17 pulbere de Ni pentru liere; alimentarea cavității de presare a unei matrițe metalice de presare  
19 cu amestecul de pulbere rezultat; presarea pulberii la o presiune cuprinsă între 1250 și 1500  
21 daN/cm<sup>2</sup>, în funcție de dimensiunea piesei, folosind o presă hidraulică;

17 - extragerea precomprimatului din matriță; tratarea termică a precomprimatului printr-  
19 o fază primară de eliminare a liantului tehnologic, la o temperatură de până la 150÷180°C,  
21 și continuarea încălzirii prin creșterea gradientului termic până la 100°C/oră până la  
23 temperatura de 1450°C; staționarea la această temperatură circa 60 min și răcirea lentă, cu  
25 cuptorul, cu 110°C/oră, până la temperatura ambientală, a produsului sinterizat, cuptorul fiind  
de tipul cu inducție, cu curenți de medie frecvență și cu vid de protecție împotriva oxidării,  
**caracterizat prin aceea că** amestecul pulverulent de carbură și de nichel are compoziția  
procentuală, în procente de greutate, formată din: 50% amestec cu 90,18÷ 93% WC și  
9,82÷0,982% Ni și 50% amestec cu 57÷79,5% WC, 30÷10% TiC și 0÷15% Ni.

27 4. Utilizare a unui material compozit pe bază de carbură metalică sinterizată, conform  
revendicării 1 sau 2, pentru realizarea de bolțuri de scarificare.



(51) Int.Cl.

**C22C 29/08** (2006.01);

**B22F 3/15** (2006.01);

**B24D 3/04** (2006.01)

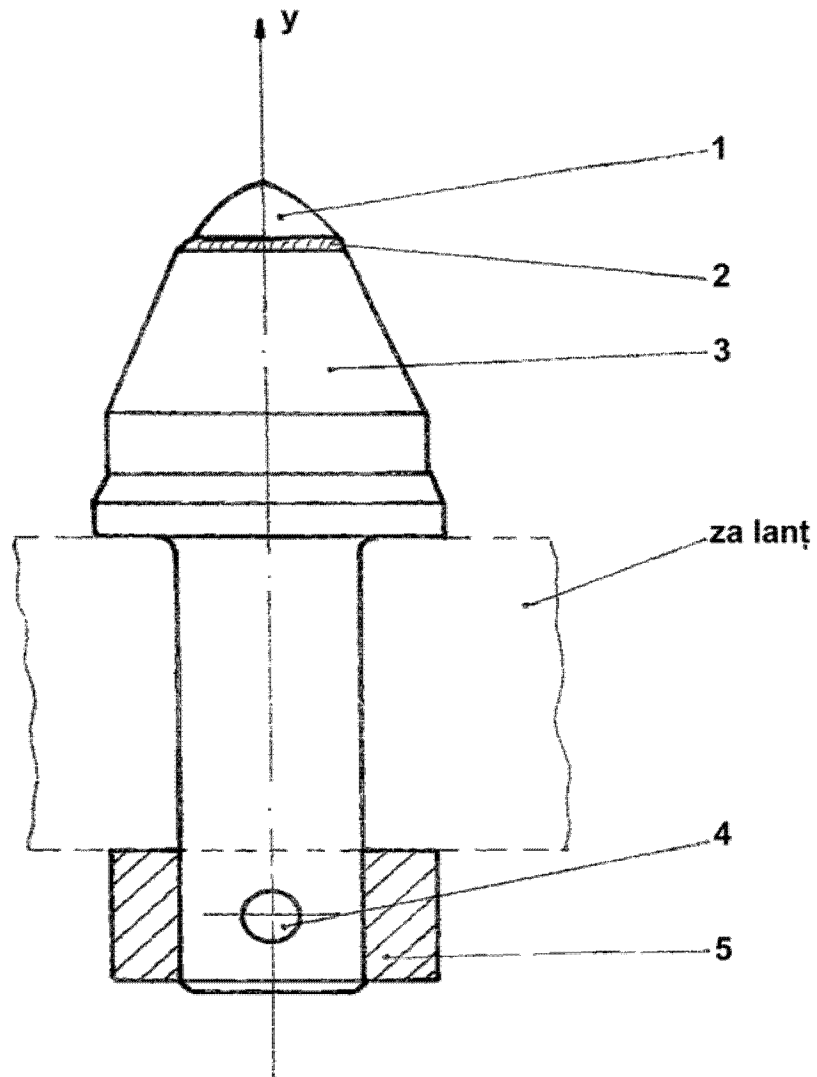


Fig. 1

(51) Int.Cl.

**C22C 29/08** (2006.01),

**B22F 3/15** (2006.01),

**B24D 3/04** (2006.01)

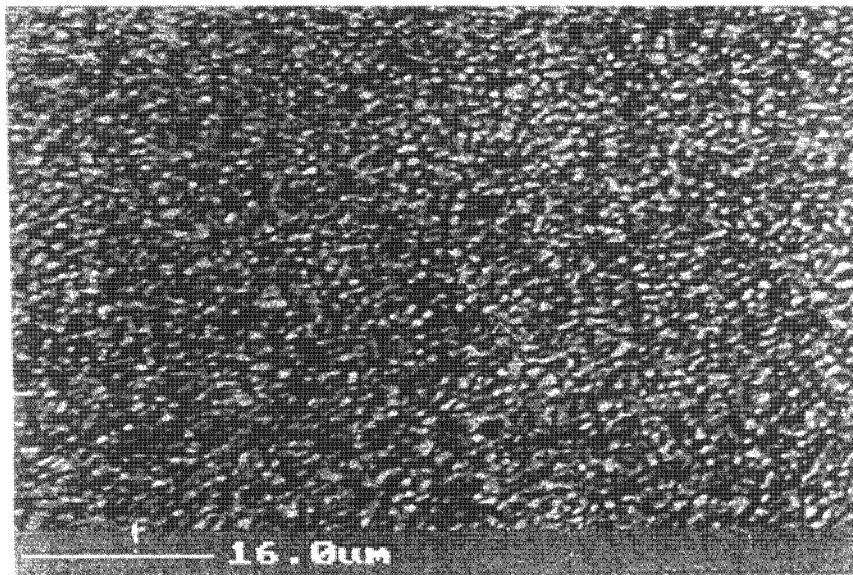


Fig. 2

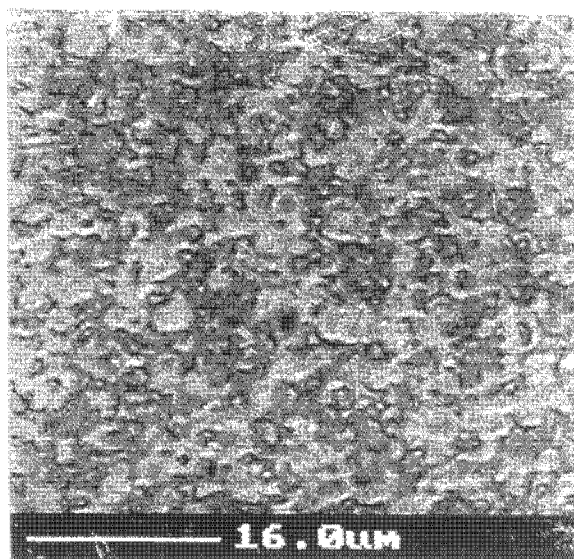


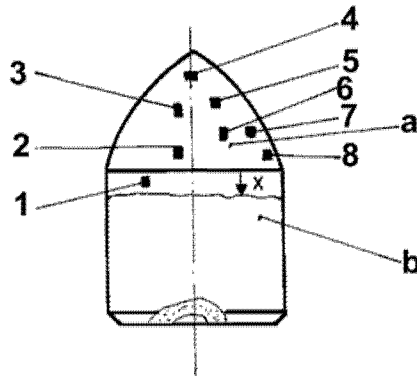
Fig. 3

(51) Int.Cl.

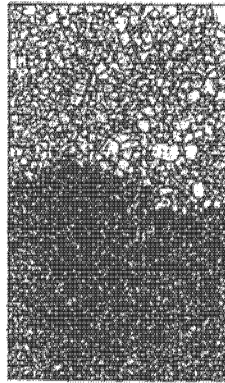
**C22C 29/08** (2006.01),

**B22F 3/15** (2006.01);

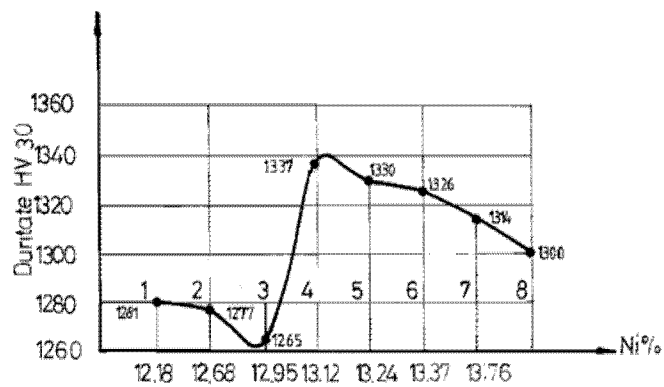
**B24D 3/04** (2006.01)



**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
 Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
 sub comanda nr. 796/2013