



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 00425**

(22) Data de depozit: **10.06.2009**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.06.2011** BOPI nr. **6/2011**

(41) Data publicării cererii:
30.12.2009 BOPI nr. **12/2009**

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

(72) Inventatori:
• **NEGRIU RADU MIHAI**,
STR. VALEA CĂLUGĂREASCĂ NR. 22,
BL. E1, AP. 27, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;
• **BEȘLEAGĂ CRISTINEL**,
STR.DORNIȘOAREI NR.5, BL.5, SC.1, AP.8,
FOCȘANI, VN, RO;

• **BADEA SORIN GEORGE**,
ȘOS.NICOLAE TITULESCU NR.117, BL.4,
AP.23, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
• **ONCIUL FLORIAN**, STR.BUCIUM NR.32,
SC.B, ET.1, AP.4, IAȘI, IS, RO;
• **FLOREA CARMEN**, STR.CIREȘILOR
NR.12, PETROȘANI, HD, RO;
• **ȘTEFĂNESCU MIHAI**,
BD. ION MIHALACHE NR.62, BL.40, AP.85,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
JP 7011377 A; JP 8100239 A;
JP 10175004 A; JP 6212253 A

(54) **TACHET DE BURAT OBȚINUT DIN MATERIALE COMPOZITE
CONȚINÂND DEȘEURI RANFORSANTE DE CARBURI
METALICE CU LIANT METALIC, PROCEDEU DE
PREPARARE**



RO 125107 B1

1 Inventția se referă la un procedeu de obținere a unui un tachel (lamă) de burare, din
material compozit conținând deșeuri ranforsante din carburi metalice, îmbunătățit sub
3 aspectul materialului, cu caracteristici de rezistență la uzarea abrazivă și duritate a
suprafețelor active aflate în contact mai mari decât a pietrei sparte supuse compactării (prin
5 vibrare) sub traversele de cale ferată. Tachelul are o geometrie constructivă definită prin
forme, dimensiuni și poziții ale suprafețelor părții active, respectiv ale întregii scule, adaptate
7 în scopul realizării unei geometrii funcționale corespunzătoare, împreună cu întregul
mecanism de burare.

9 Tachelul (lama) se assemblează prin sudură de corpul propriu-zis, ca parte
componentă, formând scula de burare, care se montează în echipamentul mecanic de
11 acționare a mașinilor de burare, fiind folosite la realizarea unei geometrii adecvate căii ferate,
pentru operațiile tehnologice combinate de ripare, din cadrul proceselor tehnologice ale
13 construcției și de mentenanță a căii ferate.

15 Scula de burare aduce piatra spartă într-o formă compactă (sub traversele de cale
ferată), astfel încât reazemele create sub traverse să fie cât mai omogene, compacte și
permeabile, să fixeze cât mai bine cadrul format de șine și traverse, să asigure elasticitatea
17 necesară amortizării șocurilor și vibrațiilor date de roțile vehiculelor feroviare.

19 Se mai cunosc soluții constructive de tacheți de burare, prezentate în diverse brevete
internaționale, care utilizează spre exemplu un oțel marcă 36CrNiMo4V conform DIN 17200,
cu compoziția chimică C = 0,33%, Si = 0,40%, Mn = 0,40...0,70%, Cr = 1,4...1,7%, Mo =
21 0,15...0,30%, Ni = 1,40...1,70%, V = 0,10%, cu o duritate HB = 248, aplicând o soluție de
realizare prin forjare a sculelor de burare. Pe plan național sculele de burare sunt realizate
23 din diverse oțeluri standardizate, cum ar fi de exemplu:

25 - 42 MoCr 11 conform DIN 17200 (STAS 791), cu o compoziție chimică C =
0,38%, Si = 0,40%, Mn = 0,90%, Cr = 1,20%, Mo = 0,20% și o duritate HB = 241, cu o soluție
de realizare a sculelor de burare prin forjare sau

27 - OLC45 conform DIN 17200 (STAS 880), cu o compoziție chimică C = 0,45%, Si =
0,50%, Mn = 0,50% și o duritate HB = 290 tot în soluția forjată.

29 Dezavantajul principal al soluțiilor de oțeluri convenționale utilizate este cel al
durităților relativ reduse (250...300 HB), care conduce la o uzură abrazivă, rapidă și
31 neuniformă a muchiilor active ale tachelului, necesitând înlocuirea acestuia. Efectul abraziv
este datorat efortului complex triaxial impus de forțele locale distribuite pe muchiile active.

33 O problemă remarcată în timpul exploatării sculelor de burare existente este aceea
că piatra spartă cu granulozitatea prezentată mai jos, care formează stratul susținător și
35 repartitor al sarcinilor primite de la traverse, este de natură abrazivă, realizând o abraziune
sub efort local ridicat.

37 Piatra spartă pentru îmbalastarea liniilor de cale ferată trebuie să îndeplinească
condițiile următoare:

39 - din punct de vedere petrografic mineralogic, roca trebuie să fie de natură magmatică
(roci plutonice sau vulcanice: andezite, bazaltice, granițe, granodiorite și altele) cu un aspect,
41 omogen, fără zone alterate;

43 - granulozitatea pietrei sparte trebuie să fie de categoria A: $31,50 \div 50$ mm sau B:
 $31,50...63$ mm;

45 - forma granulelor (coeficient de formă) Cf $\leq 10...20\%$ caracteristici fizico-mecanice
reprezentate prin coeficientul Los Angeles (LA) al pietrei sparte cu valorile LA $\leq 14-20\%$;

- rezistență la fragmentare prin impact a pietrei sparte Ri $\leq 14...22\%$;

47 - rezistență la uzură a pietrei sparte reprezentate prin coeficientul micro Deval
(R_{de} $\leq 11...15\%$).

RO 125107 B1

Abrazivitatea ridicată a rocilor conduce la uzarea rapidă și neuniformă a suprafețelor și muchiilor active ale tacheților sculelor de burare actuale, per ansamblu scula lucrând neeficient, fiind necesare operații de demontare, recondiționare, reparare și înlocuire, după caz, a acesteia. 1
3

Din documentul **JP 7011377** se cunoaște un procedeu de obținere a unui oțel de scule sinterizat. Oțelul obținut are următoarea compoziție: C de la 0,2 la 5%, Cr \leq 16%, W \leq 17%, Mo \leq 35%, V \leq 10%, Co \leq 15%, Nb \leq 10%, Si \leq 2%, Mn \leq 2% și Ni \leq 5%, și restul Fe. În cadrul procedeu de obținere a acestui oțel, grăunții matricei feroase sunt amestecați simultan cu grăunți duri reactivi care reacționează cu grăunții matricei feroase și grăunți duri nereactivi care nu reacționează cu grăunții matrice feroase astfel încât să regleze raportul de volum al acestora din urmă la \leq 0,5. Acești grăunți amestecați sunt supuși la un tratament HIP, obținându-se un compact sinterizat, și după aceasta, prelucrarea la cald este executată la o rată de reducere \leq 50% din arie. Sub formă de grăunți duri nereactivi, sunt utilizați de preferință grăunți de TiN, iar sub formă de grăunți duri reactivi, sunt utilizați de preferință grăunți de WC. 5
7
9
11
13
15

Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție constă în realizarea unor materiale compozite, cu caracteristici tehnice superioare din punct de vedere al rezistenței, în condițiile severe de uzură abrazivă și impact, în raport cu abrazivitatea crescută a rocilor de natură magmatică. 17
19

Procedeu de obținere a unui tacheț de burare dintr-un material compozit, conform prezentei invenții, cuprinde etapele de selectare a unui oțel aliat având o compoziție chimică C = 1,15...1,20%, Mn = 2,37...2,42%, Cr = 1,88...1,95%, Fe la echilibru, preîncălzirea la temperaturi cuprinse între 1000...1200°C a unor deșeuri din carburile metalice sinterizate constând din WC-Co sau WC-Ni, din care cel puțin 65% au granulație de 0,089...0,037 mm, iar restul o granulație peste 0,1 mm, turnarea oțelului în forme de turnare la temperaturi cuprinse între 1680...1750°C peste deșeurile din carburile metalice preîncălzite, răcirea lentă a masei în vederea dizolvării și difuziei treptate a deșeurilor de carburi metalice sinterizate în masa de oțel. 21
23
25
27

Într-un exemplu preferat de realizare, metalul de legătură din compoziția chimică a deșeurilor de carbură metalică sinterizată este: Co în proporție de 6...18% și/sau Ni în proporție de 10...15%. 29
31

Într-o manieră avantajoasă, deșeurile din carburi metalice sinterizate constau într-o proporție de 3...5,5% și au compozițiile: WC = 87...92% și Co = 13...8%, sau WC = 87...90% și Ni = 13...10%. 33

Tachețul pentru o sculă de burat obținut prin intermediul procedeuului conform invenției este constituit dintr-un material care are compoziția chimică: C = 1,17%; Fe = 88,50%; Si = 0,345%; Mn = 2,38%; Cr = 1,93%; Ni = 0,0302%; Co = 0,375%; Nb < 0,0051%; V = 0,045%; W = 4,68%, tachețul fiind obținut prin dizolvarea și difuzia treptată într-o masă de oțel aliat având o compoziție chimică C = 1,15...1,20%, Mn = 2,37...2,42%, Cr = 1,88...1,95%, Fe la echilibru a unor deșeuri din carburi metalice sinterizate constând din WC-Co sau WC-Ni din care cel puțin 65% au granulație de 0,089...0,037 mm, iar restul o granulație peste 0,1 mm. 35
37
39
41

Procedeu de realizare prin turnare a tachețului în conformitate cu prezenta invenție rezolvă problema tehnică menționată prin faptul că se obțin materiale cu caracteristici tehnice capabile să reziste la fenomenul combinat de uzură excesivă de abraziune și impact corelat cu o duritate ridicată și o bună rezistență în volum. 43
45

RO 125107 B1

1 Materialele compozite conținând deșeuri ranforsante din carburi metalice sinterizate
cu matrice metalică și procedeul de realizare, conform prezentei invenții, au următoarele
3 avantaje:

5 - asigură mărirea durabilității sculelor de burare, a mecanismelor și respectiv a
mașinilor de burare;

7 - conduce la scăderea costurilor de exploatare și recondiționare a sculelor de burare;

9 - asigură creșterea coeficientului de utilizare a mașinilor de burare și a productivității
operației de burare;

11 - asigură o calitate corespunzătoare și cât mai uniformă a operației de burare;

13 - asigură creșterea duratei de utilizare a sculelor de burare.

15 În continuare, se prezintă procedeul de obținere a unui tachtet de burare dintr-un
material compozit și tachtetul de burare, în legătură cu figurile anexate, care prezintă:

17 - fig. 1, o sculă de burare compusă dintr-un tachtet realizat prin turnare înglobând
particule de carbură în zona de uzură intensă 2, sudat de corpul 1;

19 - fig. 2, o microstructură evidențiind difuzia particulelor de carbură de wolfram într-o
matrice metalică (masă de oțel) cu o compoziție de tipul C = 1,2% -Fe-Mn-Cr-tachtet ranforsat
cu carbură de wolfram.

Exemplul concret de realizare a invenției

21 Tachtetul pentru scula de burare, având configurația din fig. 1, a fost turnat folosind
un procedeu de turnare a pieselor. S-a folosit un oțel aliat având o compoziție chimică C =
23 1,15%, Mn = 2,42%, Si = 0,35%, Cr = 1,95%, Fe la echilibru, care este topit la o temperatură
de 1685 ÷ 1760°C, într-un cuptor cu inducție, cu temperatura superioară față de cea de topire
a oțelului, cât și a metalului de legătură (Co, Ni) din compoziția deșeurilor de carburi metalice
25 folosite. Aliajul topit în cuptorul cu inducție este turnat în forma de turnare, care este relativ
rece, mult sub temperatura de topire. Când oțelul topit intră în contact cu metalul de legătură
(Co, Ni), la suprafața particulei de carbură sinterizată, metalul de legătură se topește, se
27 dizolvă în topitura oțelului, eliberând particulele de carbură. În funcție de temperatura oțelului
topit, particulele de carbură au tendința de a se dizolva în topitură, dar într-o proporție mai
29 redusă decât metalul de legătură, iar particulele de carbură vor fi "udate" de oțelul topit.
Astfel, după solidificare va forma o legătură compactă, metalurgică, între matricea metalică
și particulele de carbură metalică de wolfram. Se obține o masă solidă compactă, cu o
31 compoziție C = 1,17%, Fe = 88,5%, Si = 0,345%, Mn = 2,38%, Cr = 1,93%, Ni = 0,0302%,
33 Co = 0,375%, Nb < 0,0051%, V = 0,045%, W = 4,68% și o microstructură având configurația
din fig. 2, care reliefează un volum mare de particule de carburi metalice, distribuite uniform
35 în grăunții cristalini și, unele mici defecte, de tipul golurilor de volum reduse, care nu
influențează semnificativ calitatea materialului:

37 - rezistență la rupere la tracțiune = 916 - 921 N/mm²; limita de curgere =
655...660 N/mm²;

39 - alungirea la rupere A5% = 14...15;

41 - rezilienta KCV 300 = 243...255 J/cm³;

43 - duritatea Brinell = 517...545;

45 - rezistență la uzură: strângere comprimare balast 15,8 g/km parcurs, coeficient
microDeval = 12...17%.

Deșeurile folosite:

47 - deșeuri de carburi metalice sinterizate în proporții de 3...5,5% cu compoziții: WC =
87...92%; Co = 13...8% ; WC = 87...90%; Ni = 13...10%;

- deșeuri de fier vechi cu compoziția: C = 0,35%; Mn = 0,80%; Si = 0,30%; P=0,30%;
S = 0,30%; Cu = 0,40%; Fe = rest adăugare în șarja feroaliaje: FeMn = 2,1%; Fe-Cr = 1,91%.

RO 125107 B1

Revendicări

1. Procedeu de obținere a unui tchet de burare dintr-un material compozit, cuprinzând etapele de selectare a unui oțel aliat având o compoziție chimică C = 1,15...1,20%, Mn = 2,37...2,42%, Cr = 1,88...1,95%, Fe la echilibru, preîncălzirea la temperaturi cuprinse între 1000...1200°C a unor deșeuri din carburi metalice sinterizate constând din WC-Co sau WC-Ni, din care cel puțin 65% au granulație de 0,089...0,037 mm, iar restul o granulație peste 0,1 mm, turnarea oțelului în forme de turnare la temperaturi cuprinse între 1680...1750°C peste deșeurile din carburile metalice preîncălzite, răcirea lentă a masei în vederea dizolvării și difuziei treptate a deșeurilor de carburi metalice sinterizate în masa de oțel. 11
2. Procedeu conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** metalul de legătură din compoziția chimică a deșeurilor de carbură metalică sinterizată este: Co în proporție de 6...18% și/sau Ni în proporție de 10...15%. 13
3. Procedeu conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** deșeurile din carburi metalice sinterizate constau într-o proporție de 3...5,5% și au compozițiile: WC = 87...92% și Co = 13...8%, sau WC = 87...90% și Ni = 13...10%. 17
4. Tchet pentru o sculă de burat, obținut prin intermediul procedurii conform oricăreia dintre revendicările 1 la 3, **caracterizat prin aceea că** acesta este constituit dintr-un material care are compoziția chimică: C = 1,17%; Fe = 88,50%; Si = 0,345%; Mn = 2,38%; Cr=1,93%; Ni = 0,0302%; Co = 0,375%; Nb < 0,0051%; V = 0,045%; W = 4,68%, în care particulele de carburi metalice provin din deșeuri din carburi metalice sinterizate constând din WC-Co sau WC-Ni, din care cel puțin 65% au granulație de 0,089...0,037 mm, iar restul o granulație peste 0,1 mm. 23

(51) Int.Cl.

C22C 33/02^(2006.01),

C22C 38/38^(2006.01),

E01B 27/16^(2006.01)

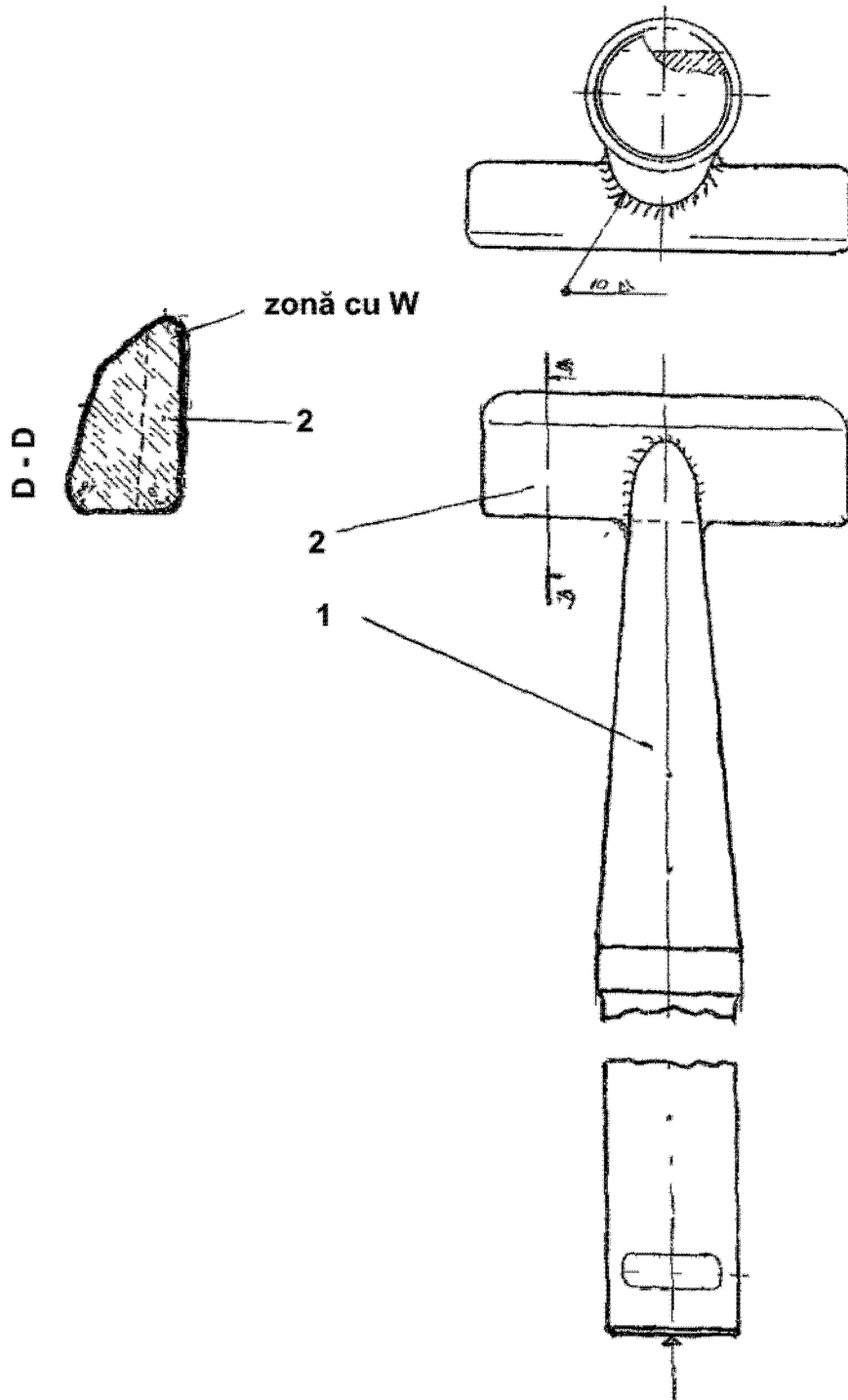


Fig. 1

(51) Int.Cl.

C22C 33/02^(2006.01),

C22C 38/38^(2006.01),

E01B 27/16^(2006.01)

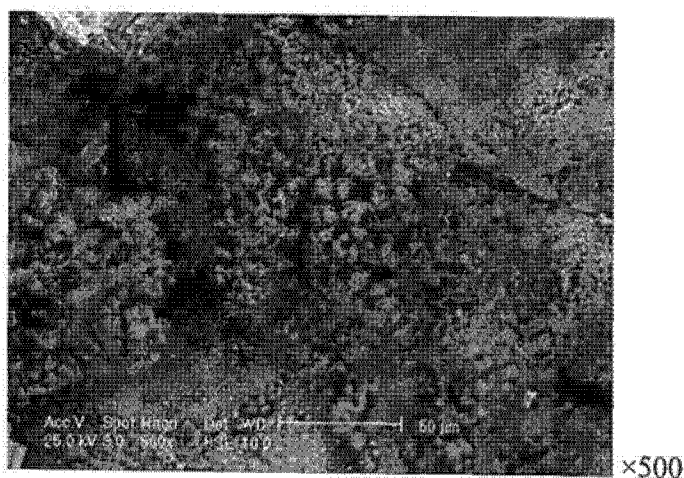


Fig. 2



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