



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00354**

(22) Data de depozit: **08/05/2014**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/10/2020** BOPI nr. **10/2020**

(41) Data publicării cererii:
27/11/2015 BOPI nr. **11/2015**

(73) Titular:

- **GEANTĂ VICTOR**, STR.IANI BUZOIANI NR.1, BL.16 A, AP.32, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
- **VOICULESCU IONELIA**, STR.VINTILĂ MIHĂILESCU NR.8, BL.78, ET.7, AP.44, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
- **ȘTEFĂNOIU RADU**, STR.PICTOR ION NEGULICI NR.40, ET.3, AP.4, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
- **BINCHICIU HORIA**, ALEEA RIPENSIA NR. 8, AP. 12, TIMIȘOARA, TM, RO;
- **VASILE ION-MIHAI**, DRUMUL BACRIULUI NR. 44A. ET. 2, AP.23, SAT ROȘU, COMUNA CHIAJNA, IF, RO;
- **BĂRLĂDEANU MIHAIL**, STR.ROCADEI NR. 3B, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
- **IONESCU MARIA**, INT. RECONSTRUCȚIEI NR. 6, BL. 28, SC. 1, ET. 9, AP. 37, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
- **CÂRCIUMĂREASA DANIEL**, BD. 1 MAI NR. 25, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
- **IRIMIA MIHAILENA**, STR. NICOLAE G. CARAMFIL NR. 48-50, BL. 11A, SC. A, ET. 3, A.9, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

- **GEANTĂ VICTOR**, STR.IANI BUZOIANI NR.1, BL.16 A, AP.32, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
- **VOICULESCU IONELIA**, STR. VINTILĂ MIHĂILESCU NR.8, BL.78, ET.7, AP.44, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
- **ȘTEFĂNOIU RADU**, STR.PICTOR ION NEGULICI NR.40, ET.3, AP.4, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
- **BINCHICIU HORIA**, ALEEA RIPENSIA NR. 8, AP. 12, TIMIȘOARA, TM, RO;
- **VASILE ION-MIHAI**, DRUMUL BACRIULUI NR. 44A. ET. 2, AP.23, SAT ROȘU, COMUNA CHIAJNA, IF, RO;
- **BĂRLĂDEANU MIHAIL**, STR.ROCADEI NR. 3B, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
- **IONESCU MARIA**, INT. RECONSTRUCȚIEI NR. 6, BL. 28, SC. 1, ET. 9, AP. 37, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
- **CÂRCIUMĂREASA DANIEL**, BD. 1 MAI NR. 25, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
- **IRIMIA MIHAILENA**, STR. NICOLAE G. CARAMFIL NR. 48-50, BL. 11A, SC. A, ET. 3, A.9, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
JPS 596348 (A); JPS 58120757 (A);
CN 103451559 A

(72) Inventatori:

(54) **MATERIAL METALIC TIP Ni-Cr-Fe-Mn-Al
PENTRU ÎNCĂRCARE PRIN SUDARE ȘI PROCEDEU
DE OBȚINERE**



RO 130677 B1

1 Inventția se referă la un material metalic utilizat pentru încărcare prin sudare, cu o
2 bună comportare la prelucrări mecanice și rezistență mecanică ridicată în condiții severe de
3 uzare eroziv-abrazivă cu impact combinată cu oboseală mecanică, specifică suprafețelor
4 care sunt în contact cu agregatele naturale (pietriș, nisip, balast) și piatră spartă în procesul
5 de concasare-măcinare și la un procedeu de obținere a acestuia.

6 Încărcările dure se efectuează la nivelul părților de atac ale utilajelor care lucrează
7 în condiții grele de lucru, cum ar fi carierele de piatră, exploatări de cărbuni, balastiere,
8 pentru ranforsarea unor componente active precum: dinți ai cupelor de excavat, discuri și
9 pluguri din dotarea utilajelor agricole, lame de netezire sau răzuitoare, zona de atac a
10 cupelor de excavare, cupe de dragare (la zonele de margine, de atac, muchii de spargere
11 și tăiere, dinți), fălci și ciocane de concasor, lame ale betonierelor de ciment, cuțițe pentru
12 prelucrare celuloză, transportoare de pietriș, fălci de zdrobit, tobogane, tampoane, legături
13 și role la tractoare, pompe de nămol, etc.

14 Pentru realizarea acestor suprafețe dure se utilizează diferite procedee tehnologice
15 de depunere prin sudare: cu electrod învelit, cu arc electric în mediu de gaz inert (WIG) și
16 material de adaos tip baghetă sau sârmă, cu arc electric în mediu de gaz activ (MAG), cu
17 flacără de gaze, în jet de plasmă, cu laser etc.

18 Materialele utilizate pentru încărcări dure pot fi realizate sub forma de electrozi
19 acoperiți cu pastă (înveliți), sârmă, pulbere, precum și baghete (vergele) cu sau fără înveliș.
20 O mare varietate de materiale pentru depuneri dure sunt disponibile și folosite în mod
21 satisfăcător pentru realizarea unor suprafețe care să prezinte rezistență la uzură și abraziune
22 severă, cu sau fără impact. Unele dintre ele includ particule sinterizate din carburi de wolfram
23 (tungsten) microcristaline, măcinate sau turnate (WC , W_2C), depuse într-o matrice din oțel
24 cu lianți adecvați ce pot include cobalt, fier, nichel, aliaje de fier, precum și alte aliaje
25 metalice, diverse aliaje metalice cu duritate ridicată înalt aliate cu cobalt și nichel, precum
26 Stellite și Deloro, aliaje cu conținut ridicat de carbon (1-2% C) pe bază de fier, crom și nichel
27 cu adaosuri de mangan, vanadiu, molibden, zirconiu, wolfram etc.

28 Literatura de specialitate, precum și firmele de specialitate prezintă o multitudine de
29 aliaje pentru încărcarea dură, cu particularități pentru diferite aplicații industriale.

30 Astfel, în documentul **RO 100289** este prezentat un înveliș de electrozi, care depune
31 prin sudare un aliaj de tipul 1,7% C - 12% W - 20% Ni - 25% Cr - 41% Co, aliaj destinat
32 încărcării prin sudare cu arc electric a pieselor solicitate la coroziune, combinată cu uzare
33 abrazivă. Învelișul conține marmură, fluorină, rutil, cuarț, carboximetilceluloză în procente de
34 greutate 28...34% marmură, 18...25% fluorină, 10...15% rutil, 2...3,5% cuarț, 2...3% talc,
35 1...2% mică, 3...12% ferocrom, 0,01...2,5% ferobor, 0,01...7% wolfram, 0,01...8% nichel,
36 0,01...5% cobalt, 0,01...1,5% grafit, 0,01...1% carboximetilceluloză, 14...18% silicat de sodiu
37 lichid.

38 În **US 4173457 A/1979** („*Hardfacing composition of nickel-bonded sintered chromium
39 carbide particles and tools hardfaced thereof*”) stratul dur se obține utilizând particule de
40 carbură de crom depuse pe o matrice de oțel. Particulele de carbură de crom, în gama
41 dimensională de 0,5-25 microni, sunt dispuse într-un strat tampon de nichel. Cantități mici
42 de inhibitori de creștere, precum carbură de titan și carbură de molibden sunt utilizate în
43 amestec pentru a limita creșterea grăunților în intervalul 0,5÷15 microni. Particulele dure
44 sunt, de preferință, acoperite înainte de aplicarea materialului, cu unul sau mai multe
45 materiale precum ferosiliciu, fero-mangan, feromolibden, nichel-crom pentru a limita alierea
46 particulei cu matricea de oțel și pentru a îmbunătăți aderența față de aceasta, astfel încât să
47 se obțină îmbunătățirea caracteristicilor de sudabilitate ale materialelor de durificare.

RO 130677 B1

Documentul **US 4725098 A/1986** („*Erosion resistant cutting bit with hardfacing*”) prezintă un cuțit de tăiere rotativ pentru aplicații de minerit și excavații, care încorporează într-un canal inelar din oțel, un material dur de acoperire realizat din carbură de tungsten cementată, având duritatea de 69 HRC, sub forma unui inel circular, care oferă întregului corp o duritate asociată de 40-45 HRC.

Brevetul **RO 101259** prezintă un înveliș de electrozi pentru încărcare prin sudare, destinați, în special, încărcării pieselor solicitate la abraziune și coroziune, învelișul fiind constituit, în procente de greutate, din: 10...20% marmură, 10...20% magnezită, 10...20% fluorină, 0,5...2,5% ferosiliciu, 1...3% rutil, 0,1% mică, 40...50% ferocrom, 1...3% talc, 0,5...1,5% alb de titan, 0,5...2,5% grafit, 1...5% fier, 0,5...1% carboximetilceluloză și 10...20% silicat de sodiu lichid.

US 7491910 B2/2007 document („*Hardfacing electrode*”) este dedicat obținerii unui electrod pentru realizarea unor încărcări dure, rezistente la solicitări mecanice și termice intense, ce include în compoziție alături de fier și crom un metal inhibitor de creștere a grăunților formați în timpul încărcării pe suport din oțel.

O metodă de obținere a unui electrod de sudare pentru încărcări dure este prezentată în **US 3972108 A/1976** document („*Method of making material for hard facing*”), materialul constând dintr-o carbură, ori un prealiaj de fază sigma, cu granulație foarte fină, amestecate cu carbon și/sau cobalt, comprimate pentru a obține o fază omogenă, tratată termic în absența aerului și apoi extrudată sub formă de sârme sau bare.

Documentul **RO 101259** prezintă un înveliș de electrozi pentru încărcare prin sudare, destinați, în special, recondiționării matrițelor pentru deformare la cald. Învelișul este alcătuit, în procente de greutate, din: 23% marmură, 15% fluorină, 4...6% rutil, 4...6% talc, 0,5...2% alumină, 0,5...2% cuarț, 0,5...2% carboximetilceluloză, 14...17% silicat de sodiu și potasiu, 6...9% ferosiliciu, 2...4% ferovanadiu, 1...3% nichel, 6...9% fier, 6...9% wolfram și 0,5...1% grafit. Acest înveliș permite folosirea unor vergele din sârmă nealiată, ale căror depuneri sunt constituite din microstructuri de turnare de tipul martensită cu austenită reziduală și carburi complexe.

În **US 8399793 B2/2013** („*Methods and materials for hard-facing*”) este prezentată obținerea unui material pentru încărcări dure compus din particule de diamant sau corindon, cu dimensiunea granulelor minerale cuprinsă între 100 și 800 microni, introduse într-un aditiv de particule minerale pentru a crește capacitățile de rezistență la uzură a materialului dur, baza metalică fiind formată din cel puțin unul din elementele: tungsten, cobalt sau crom.

Documentul **US 4837417 A/1989** („*Method of hard-facing a metal surface*”) prezintă o metodă de topire și de realizare a unor suprafețe dure cu ajutorul unui electrod neconsumabil cu deplasare pe suprafața matricei de bază. Arcul electric dintre electrod și metalul matricei produce topirea matricei metalice în care se înglobează și se dizolvă parțial un flux de particule cu rezistența la uzură, cum ar fi carbură de wolfram preîncălzită la circa 200°C. Curenții de convecție din arc electric determină agitarea băii metalice create și dizolvarea mai mult sau mai puțin uniformă a particulelor de carbură, fluxul de căldură deplasându-se de jos în sus și conducând la solidificarea băii în spatele electrodului. Metalul matricei este un oțel turnat conținând 30÷35% Cr, 2÷3% Mn, 0,8÷0,9% V, iar stratul dur care conține cel puțin 30% Cr și 2% Mn are o duritate de aproximativ 60 HRC.

În documentul **US 5852272 A/1998** („*Wear-resistant overlay forming method and wear-resistant composite members*”) este prezentată o matrice dură pentru un element rezistent la uzură destinat tăierii pietrei din cariere, alcătuit din particule de WC -7%, Co având un diametru al particulei de 1,2 mm (densitate 14,5 g/cm) și bile din oțel având un diametru de 1,7 mm (densitate 7,8 g/cm).

RO 130677 B1

1 Brevetul **US 6307178 B1/2001** („*Method for welding shaped bodies made of*
2 *carburized heat-resistant steel*“) evidențiază crearea unei suprafețe dure pe un oțel austenitic
3 cementat, încălzit la 700-900°C înainte de sudare, care să poată fi utilizat la temperaturi de
4 peste 600°C și care are următoarea compoziție chimică: 0,3-0,5% carbon, 1,0-2,5% siliciu,
5 < 1,5% mangan, 20-50% crom și 10-70% nichel și conținuturi foarte scăzute de fosfor și sulf.
6 Sub formă de materiale de adaos pentru sudare sunt utilizate aliajele cu crom și nichel de
7 tipul: Thermanit NICRO 82 SG - Ni CR 20 Nb (2.4648); Thermanit NiCRO 82 E - Ni Cr 19 Nb
8 (2.4648); Sandvik Sanicro 71 EL - Ni Cr 19 Nr; Thermanit 25/35 Nb și (1.4853); Thermanit
9 25/35 R (1.4853) 25/35 Nb.

10 O metodă de obținere a unui strat cu duritate ridicată („*Method to provide*
11 *wear-resistant coating and related coated articles*“) este menționată în documentul
12 **US 20050014010 A1/2005**, în care se dezvoltă o matrice vitroasă în care se depun particule
13 super-abrazive din diamant, carbonitruiri sau amestecuri ale acestora, acoperite cu un strat
14 de protecție metalic, din: zinc, aluminiu, aliaj aluminiu-siliciu, titan, crom, nichel, siliciu, staniu,
15 antimoniu, cupru, fier, oțel inoxidabil, argint, ytriu, zirconiu, niobiu, molibden, hafniu, tantal,
16 tungsten, reniu, metale de pământuri rare, aliaje ale acestora, precum și amestecuri dintre
17 acestea.

18 Un material dur, conform **US 20080236333 A1/2008** („*Hardfacing Composition And*
19 *Article Having Hardfacing Deposit*“) poate fi obținut în straturi succesive din particule cu
20 diferite dimensiuni, printr-o distribuție granulometrică preferențială alternativă. Particulele
21 constau în pelete (70%), alice turnate (14%), Kenface (12%), Si-Mn (4%).

22 În prezent, pe piața de profil există o serie de producători de materiale de adaos
23 pentru încărcarea dură prin sudare, care oferă o mare varietate de electrozi înveliți, sârme
24 pline, sârme tubulare, pulberi sau baghete, ce pot fi utilizate în diferite aplicații industriale.

25 De exemplu, firma ESAB (www.esab.com) produce electrozi pentru încărcări dure
26 prin sudare cu electrozi DIN 8555 - E10-UM-60-CZ având următoarea compoziție chimică:
27 C = 4,5%; și = 0,8%; Mn = 1,6%; Cr = 33%. Aceștia asigură o bună rezistență la abraziune
28 și coroziune, o foarte bună rezistență la temperaturi înalte, prelucrabilitate prin polizare și
29 duritate a cordonului de sudură de 59-63% HRC;

30 Firma Lincoln ELECTRIC (<http://www.lincolnelectric.com>) se evidențiază cu electrozi
31 pentru încărcări dure prin sudare ce permit obținerea unor durități în stratul de uzură de circa
32 55-63 HRC;

33 Firma MWA International Ltd (www.mwa-international.com - Marea Britanie) produce
34 electrozi și produse tubulare pentru încărcări dure de tip Mac Hard E pentru diferite aplicații,
35 cu durități de 37-65 HRC;

36 Firma KENNAMETAL (www.stellite.com) produce baghete și electrozi pentru
37 depunere prin sudare electrică și obținerea unor straturi dure a familiilor de aliaje din clasa
38 cu bază cobalt (STELLITE) și a celor din clasa cu bază nichel (DELORO). Familia de aliaje
39 STELLITE 1 - STELLITE 694 permite obținerea unor durități în domeniul 20-59 HRC.

40 Un exemplu de compoziție chimică pentru STELLITE 20 (53-59) HRC este următorul:
41 Cr = 32%; W = 12%; C = 2,45%; Ni < 3%; Mo < 1%; Fe < 3%; și < 2%; altele < 0,5%; Co =
42 Bal. Produsele din clasa DELORO 40- 60 prezintă compoziții chimice în domeniul: Cr = 13%;
43 C = 0,7%; Fe = 3÷5%; Si = 4,3%; B = 3%; Ni = Bal și permit obținerea unor straturi cu
44 duritatea 57÷62 HRC;

45 Firma SUDOKAY (USA - www.sudokay.com) produce sârme tubulare cu
46 autoprotecție pentru încărcare dură prin sudare, rezistentă la abraziune și impact moderat,
47 asigurând în sudură o compoziție chimică 26,5% Cr, 5,5% C, 0,2% Mn, 1,2 % și în rest fier,
48 cu duritatea de până la 62 HRC. Totodată sunt produse și sârme pentru sudare cu protecție
49 de gaz care asigură durități în depunerea sudată de 50÷58 HRC.

RO 130677 B1

Firma Askaynak (<http://www.askaynak.com.tr>) produce electrozi KOBATEK pentru încărcări dure supuse la o puternică uzură abrazivă sub presiune, combinată cu impact pe termen mediu cauzate de nisipul grosier și minerale dure, cu aplicații la echipamentele de prelucrare a pământului, dinți la cupele de excavat, lame de buldozer, lame răzuitoare, margini de cupe pentru excavat, dinți excavator etc., cu durități cuprinse între 54÷60 HRC după diferite tratamente termice, utilizându-se la acoperiri de oțel carbon, oțel slab aliat, oțel austenitic cu 12÷14% mangan.

Obținerea și utilizarea acestor electrozi sau baghete prezintă dezavantaje evidente precum: duritate ridicată, dar fără să fie însoțită de tenacitate, apariția de fisuri imediat după depunere sau în timpul exploatarei, utilizarea unor materiale deficitare și scumpe (diamant, corindon, cobalt, wolfram etc.), prelucrare greoaie după depunerea prin sudare sau la acoperirea cu fluxuri, tratamente termice costisitoare ale sârmelor, utilaje de extrudare scumpe, pierderi relativ mari în timpul depunerii datorită faptului că nu se pot recupera capetele de electrozi, depozitare în condiții speciale, lipsite de umiditate etc. Materialele metalice pentru încărcări dure utilizate în prezent asigură durități ale stratului de uzură depus, în funcție de condițiile la care sunt solicitate, în limitele 37-63 HRC, dar cu valori scăzute ale tenacității, foarte necesară mai ales în condiții de uzură abrazivă și impact.

Prin documentul **JPS 596348 (A)**/1984, este cunoscut și un aliaj pe bază de Ni cu bună comportare la temperaturi ridicate, duritate, rezistență la șoc termic și la coroziune, care conține în procente de greutate, 0,55÷2% C, 10÷28% Cr, 1÷30% Fe, 0,1÷17,0% W, 1÷8% Co, 0,1÷8,0% Mo, 0,01÷4,5% Ti și 0,01÷4,5% Al și impurități inevitabile, aliaj care are foarte bune proprietăți și când este utilizat la sudare, iar documentul **JPS 58120757 (A)** prezintă un aliaj de Ni pentru supape și plăci de supapă ale unui motor cu ardere internă, care poate fi utilizat și ca material pentru sudare sau turnare a unor forme metalice și care are o compoziție care include, în procente de greutate, 0,55-2,0% C, 0,1-3,0% Si, 0,1-2,0% Mn, 10-28% Cr, 3-30% Fe, 0,5-17,0% W, 1-8% Co, 0,5-8,0% Mo, 0,1-3,5% Ti, 0,1-3,5% Al și în rest Ni cu impurități inevitabile.

De asemenea, documentul **CN 103451559 A**/2013 prezintă un procedeu de obținere a unui aliaj Ni-Cr cu 20-28%Cr, 27-32% Ni, 0,5-1,5% Al, 0,01% B și Fe, 0,07% C, 0,5-1,8% Nb, 1,2-2,35% Ti, 0,8% Mn și sub 1% N, Zr, V, Si, S, P, prin topirea componentelor de amestec cu un cuptor de inducție în vid, turnare în forme, deformare plastică la cald și tratare termică a produsului semifinit.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în obținerea unui material pentru încărcarea prin sudură care să aibă atât o duritate bună cât și o tenacitate ridicată și să fie astfel rezistent la uzură abrazivă și de impact și la coroziune.

Materialul metalic care face obiectul invenției rezolvă această problemă tehnică prin aceea că prezintă concomitent duritate și tenacitate de valori ridicate, fiind alcătuit din cinci elemente metalice de puritate avansată și având compoziția chimică situată în domeniile de valori, după cum urmează: Al = 4,60÷6,80%, Cr = 20÷22,50%, Fe = 23÷24,50%, Mn = 23÷24,50%, Ni = 24÷26,50%, densitatea de 7,4÷7,6 kg/dm³ și temperatura lichidus de 1350÷1400°C, materialul prezentând înainte de tratament termic valori medii ale durității de 400-535 HV_{0,1}, iar după aplicarea unor tratamente termice specifice prezentând o duritate asociată de 700÷950 HV_{0,1}, cu tenacitatea exprimată prin valori ale energiei de rupere prin șoc de 55÷70 J la temperatura de 20°C, fiind obținut prin topire și omogenizare într-un cuptor cu inducție în vid sau sub atmosferă protectoare de argon.

Procedeu de obținere a materialului metalic pentru încărcări dure conform invenției este caracterizat prin faptul că materialele metalice utilizate pentru obținerea de Al, Cr, Fe, Mn, Ni sunt de puritate cât mai avansată (peste 99%), selectate și pregătite mecanic adecvat

RO 130677 B1

1 introducerii într-un cuptor cu inducție în vid sau în cuptor cu inducție cu atmosferă controlată
de argon, adăugate în cantități conforme cu un calcul de încărcătură care ține cont de
3 pierderile de elemente care apar în timpul elaborării, pierderi dependente de capacitatea
cuptorului, de natura căptușelii refractare și de modul de lucru, ordinea de introducere în
5 cuptor fiind: fier tip ARMCO, nichel, crom, mangan, iar la sfârșitul elaborării, pentru diminue-
rea puternică a pierderilor prin oxidare, aluminiul, cu baie metalică protejată la oxidare atât
7 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
9 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
11 sau plăci.

Invenția prezintă elemente de progres tehnic prin aceea că rezolvă eficient o
13 modalitate de obținere a baghetelor pentru încărcări dure, realizate din elemente metalice
combinat între ele în diferite proporții și prin noi tehnologii de fabricație clasice (elaborare
15 și turnare directă în forme ceramice cu obținerea de baghete sau plăci ce pot fi ulterior
prelucrate sau debitate după necesități).

17 De asemenea, invenția înlătură o parte a dezavantajelor pe care le au alte materiale
similare prezentate anterior, adăugând elemente și avantaje importante pentru domenii de
19 solicitare complexă în condiții de uzură și impact, cum ar fi:

- materialul metalic realizat deține proprietăți concomitente de duritate și tenacitate
21 ridicate, datorită compoziției chimice adecvate alcătuite din fracții echimolare cvasiatomice
ale elementelor componente, ajustate prin varietatea proporțiilor acestora și prin modalitățile
23 de obținere;

- materialul metalic rezultat permite obținerea în structura sudată a unor durități
25 accesibile prelucrării mecanice (400÷535 HV_{0,1}) cu posibilitatea creșterii acestora prin
aplicarea unor tratamente termice ulterioare sudării, la valori de 750÷950 HV_{0,1};

27 - prin varierea compoziției chimice în ecartul de valori adoptat în prezenta invenție
există posibilitatea obținerii unor depuneri sudate cu diferite caracteristici mecanice, adaptate
29 aplicației dorite, prin modificarea corespunzătoare a parametrilor de tratament termic aplicat
după sudare;

31 - compoziția chimică poate fi foarte riguros controlată în cadrul procesului tehnologic
de obținere a baghetelor pentru sudare, prin utilizarea unor materiale metalice de puritate
33 avansată, în cuptoare cu inducție în vid sau în cuptoare cu atmosferă controlată de argon;

- obținerea baghetelor sau plăcilor de diferite dimensiuni se poate realiza prin turnare
35 directă în forme ceramice sau metalice, cu posibilitatea debitării ulterioare la dimensiunile
dorite, fără a fi nevoie de prelucrări suplimentare;

37 - realizarea stratului dur se poate face prin mai multe procedee tehnologice de sudare
precum: sudarea cu arc electric cu bagheta de adaos în argon (WIG), sudare cu plasmă și
39 material de adaos sub formă de pulbere sau baghetă sau prin sudare cu flacără oxi-gaz cu
baghetă;

41 - pierderile de material de adaos (baghete) sunt mult diminuate față de cele întâlnite
la alte procedee, deoarece capetele rămase se pot suda pe o baghetă nouă și se pot utiliza
43 până la epuizare;

- materialul metalic care face obiectul prezentei invenții se poate utiliza pentru
45 încărcarea prin sudare și sub formă de pulbere, obținută prin măcinare în mori cu bile, având
avantajul că în stare turnată duritatea sa este relativ scăzută și nu determină uzura corpurilor
47 de măcinare. Acest avantaj poate fi exploatat eficient pentru utilizarea sub formă de pulberi
pentru încărcarea prin sudare cu plasma și laser, pe strat de pulberi sau cu alimentare
49 succesivă în jet direcționat în zona de lucru.

RO 130677 B1

Invenția este prezentată pe larg în continuare printr-un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu fig.1...3, care reprezintă:	1
- fig. 1, material obținut conform invenției în formă de baghete;	3
- fig. 2, material obținut conform invenției în formă de placă;	
- fig. 3, microstructura materialului obținut conform invenției.	5
Conform invenției, materialul metalic utilizat pentru încărcări dure, cu bună comportare la prelucrări mecanice și rezistență mecanică ridicată în condiții severe de uzare eroziv-abrazivă cu impact, combinată cu oboseală mecanică, este alcătuit din cinci elemente metalice de puritate avansată având compoziția chimică situată în următoarele domenii de valori: Al = 4,60÷6,80%, Cr = 20÷22,50%, Fe = 23÷24,50%, Mn = 23÷24,50%, Ni = 24÷26,50%, materialul având densitatea de 7,4÷7,6 kg/dm ³ și temperatura lichidus de 1350÷1400°C și care înainte de aplicarea unor tratamente termice prezintă valori medii ale durtății de 400÷535 HV _{0,1} , iar după aplicarea de tratamente termice specifice prezintă o duritate asociată de 700÷950 HV _{0,1} , cu tenacitatea exprimată prin valori ale energiei de rupere prin șoc de 55÷70 J la temperatura de 20°C, Materialele metalice utilizate (Al, Cr, Fe, Mn, Ni) având puritate ridicată (peste 99%) sunt selectate și pregătite mecanic adecvat introducerii în cuptorul cu inducție în vid sau în cuptorul cu inducție cu atmosferă controlată de argon. Calculul de încărcătură ține cont de pierderile de elemente prin oxidare, care apar în timpul elaborării și care sunt dependente, în principal, de capacitatea cuptorului, calitatea căptușelii refractare și de tehnologia de lucru. Introducerea materialelor metalice în cuptor se face în ordinea: fier tip ARMCO, nichel, crom, mangan, iar aluminiul se introduce la sfârșitul procesului de elaborare, pentru diminuarea puternică a pierderilor prin oxidare. În timpul procesului de elaborare, baia metalică este protejată la oxidare atât 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. Temperatura lichidus a aliajului este de circa 1350°C și necesită o temperatură de turnare de circa 1550÷1600°C, deoarece acesta este relativ vâscos. Turnarea se realizează în forme ceramice sau în forme metalice, obținându-se baghete (fig.1) sau plăci (fig.2) care pot fi debitate în funcție de necesități și care prezintă după turnare valori ale durtății de 400÷535 HV _{0,1} . După dezbateri, baghetele pot fi utilizate direct pentru sudarea cu arc electric și depuse în straturi subțiri utilizând procedee precum WIG sau cu flacără de gaz, iar valorile finale ale durtății pot fi stabilite în funcție de aplicațiile industriale, prin tratamentele termice ulterioare depunerii, astfel încât în stratul dur pot fi obținute valori de 750÷950 HV _{0,1} . Structura de turnare a acestor tipuri de aliaje metalice pentru încărcări dure este prezentată în fig.3 și constă în dendrite fine cu precipitări de compuși intermetalici în spațiul interdendritic, fără discontinuități de tip fisuri, incluziuni sau pori.	7
În urma aplicării tratamentelor termice se pot obține diferite valori ale durtății și tenacității acestor materiale (exprimată prin valori ale energiei de rupere prin șoc de 55÷70 J la temperatura de 20°C), la nivel microstructural apărând o tendință de formare a două faze de tip soluție solidă (cubică cu fețe centrate și cubică cu volum centrat), cu afinitatea chimică reciprocă foarte bună și fără imperfecțiuni decelabile prin microscopia optică sau electronică (la puteri de mărire de până la 5000x).	9
	11
	13
	15
	17
	19
	21
	23
	25
	27
	29
	31
	33
	35
	37
	39
	41

RO 130677 B1

Revendicări

1

3

1. Material metalic tip Ni-Cr-Fe-Mn-Al pentru încărcare prin sudare, cu bună rezistență la uzură și coroziune, care conține în procente de greutate, circa 22% Cr, circa 24% Fe, circa 25% Ni circa 4,5% Al și Mn, **caracterizat prin aceea că**, are compoziția chimică situată în domeniile de valori: Al = 4,60÷6,80%, Cr = 20÷22,5 %, Fe = 23÷24,5%, Mn = 23÷24,5%, Ni = 24÷26,5%, cu densitatea de 7,4÷7,6 kg/dm³ și temperatura lichidus de 1350÷1400°C și valori medii ale durtății de 400÷535 HV_{0,1}, iar după aplicarea de tratamente termice specifice prezintă o duritate asociată de 700÷950 HV_{0,1}, cu tenacitatea exprimată prin valori ale energiei de rupere prin șoc de 55÷70 J la temperatura de 20°C.

11

2. Procedeu de obținere a unui material metalic tip Ni-Cr-Fe-Mn-Al pentru încărcare prin sudare conform revendicării 1, cu bună rezistență la uzură și coroziune, conținând în procente de greutate, circa 22% Cr, circa 24% Fe, circa 25% Ni circa 4,5% Al și Mn, realizat prin fazele de adăugare dozată și topire a componentilor de amestec cu un cuptor de inducție în vid, turnarea în forme a aliajului topit și tratarea termică a produsului semifinit, **caracterizat prin aceea că**, componentii de formare a aliajului topit sunt: Al = 4,60÷6,80%, Cr = 20÷22,5%, Fe = 23÷24,5%, Mn = 23÷24,5%, Ni = 24 ÷ 26,5%, ordinea de introducere în cuptor fiind: fier tip ARMCO, nichel, crom, mangan, aluminiu, iar baia metalică este protejată împotriva oxidării atât prin utilizarea unui vid tehnic de 10⁻² ÷ 10⁻³ mbar cât și prin utilizarea unei atmosfere inerte controlate cu argon.

13

15

17

19

(51) Int.Cl.

B23K 35/30 (2006.01);

C22C 19/05 (2006.01)

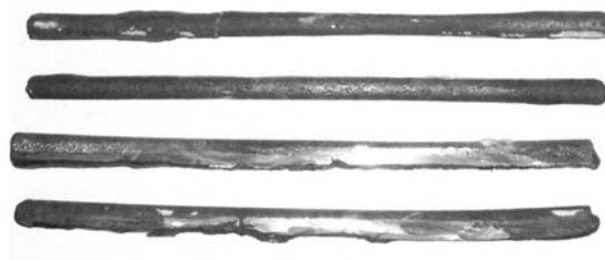


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 423/2020