



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2012 00549

(22) Data de depozit: 23.07.2012

(41) Data publicării cererii:
28.11.2014 BOPI nr. 11/2014

(71) Solicitant:
• SUDOTIM AS S.R.L., BD.MIHAI VITEAZU
NR.30A, TIMIȘOARA, TM, RO

(72) Inventatori:
• ȘTEFĂNOIU RADU,
STR.PICTOR ION NEGULICI NR.40, ET.3,
AP.4, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
• BINCHICIU EMILIA, STR. FC RIPENSIA
NR. 8, AP. 12, TIMIȘOARA, TM, RO;

• BINCHICIU HORIA, STR.1 DECEMBRIE
NR.90, AP.12, TIMIȘOARA, TM, RO;
• VOICULESCU IONELIA,
STR. VINTILĂ MIHĂILESCU NR.8, BL. 78,
ET. 7, AP. 44, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;
• GEANTĂ VICTOR, STR. IANI BUZOIANI
NR. 1, BL. 16A, AP. 32, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• BINCHICIU AURELIA, STR.1 DECEMBRIE
NR.90, AP.2, TIMIȘOARA, TM, RO

(54) ARMĂTURI AMOVIBILE DE EGALĂ REZISTENȚĂ LA UZARE
ȘI PROCEDEU DE OBTINERE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la niște armături amovibile de tip solid rigid compozit, la un electrod tubular cu miez compozit, pentru încărcarea cu sudură a zonelor supuse uzurii, și la un procedeu de realizare a acestora, armăturile fiind utilizate la armarea elementelor active ale fălcilor de concasor din componența agregatelor de carieră, în scopul creșterii fiabilității acestora și a rentabilității economice. Armăturile conform invenției sunt constituite dintr-o matrice din oțel austenitic-manganos aliat cu maximum 12% Cr și maximum 3% Ni, ranforsată în zona de uzură maximă, în proporție de până la 30%, cu particule sferoidale cu granulația de 3...10 mm, și consolidată în zonele de uzură medie cu straturi din aliaje de tipul NiFe-CW-Ti, NiFe-Cr-CW, FeNi-Cr, Fe-Cr-Ti, Fe-Cr, Fe-CW compatibile la sudare cu matricea și depuse sub formă de sisteme inteligente de protecție antiuzură, de tip grilă, în relief și/sau ancoșă. Electroful conform invenției este constituit dintr-o teacă din aliaj 55%Ni - 45%Fe, care participă cu 55% la formarea depunerii, și un miez compozit alcătuit din 80% Cr carburat, 12% FeTi60, 5% FeSi70 și 3% FeMn45, cu o participare de 45% în masa depunerii. Procedeu conform invenției constă în realizarea matricei armăturii sub formă de placă dreptunghiulară cu dimensiunile de 1000 x 250 x 100 mm, turnată antigraitațional într-o formă de turnare din nisip cuarțos, din oțel de tipul Fe-14%Mn-3%Ni-2%Cr, peste ranforsanții de 6 mm pre-pozitionați uniform în zona centrală, într-o masă ceramică având 44% marmură, 40% fluorină, 16% rutil, la o presiune de 3,5 at, viteză

de răcire fiind de minimum 300°C/h, temperatura de omogenizare de 1500°C, răcirea și solidificarea având o viteză de minimum 300°C/h, urmată de curățarea plăcii la luciul metalic și încărcarea cu sudură în două straturi, primul cu aliaj NiFe-30%Cr și al doilea cu aliaj Fe-30%Cr, amândouă bogate în carbon, temperatura între rânduri fiind de maximum 75°C.

Revendicări: 3
Figuri: 2

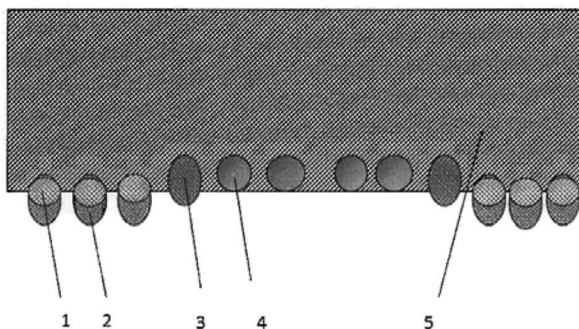
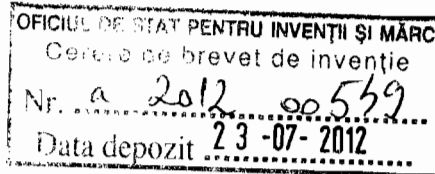


Fig. 1





ARMĂTURI AMOVIBILE DE EGALĂ REZISTENȚĂ LA UZURĂ ȘI PROCEDEU DE OBȚINERE

Invenția se referă la niște armături (corpuri) amovibile de tip solid rigid compozit, de egală rezistență la uzură, utilizate la armarea elementelor active ale utilajelor de sfărâmare-măcinare a agregatelor de carieră care, în scopul creșterii fiabilității acestora și al asigurării din punct de vedere economic a unor condiții de exploatare eficientă, sunt alcătuite dintr-o matrice din oțel austenitic-manganos, aliat cu max. 12% Cr și respectiv cu max. 3% Ni, ranforsată prin prepoziționare, în zona de uzură maximă, cu particule sferoidale din carbură de wolfram topită (dimensiunea granulometrică 3-10 mm) și consolidată în zonele de medie uzură, prin încărcare cu sudură, cu aliaje de tipul: NiFe-CW-Ti, NiFe-Cr-CW, NiFe-Cr, Fe-Cr-Ti, Fe-Cr, Fe-CW depuse sub formă de sisteme inteligente de autoprotecție la uzură de tip grilă în relief și/sau ancoșă. Fabricarea armăturilor compozite se realizează secvențial în două etape, prin două procedee distincte: unul de turnare antigravitațională a matricii peste ranforsanții prepoziționați într-o formă ceramică cu pH bazic, dotată cu sistemul de prepoziționare a ranforsanților și cu sistemele de solidificare-racire controlată a topiturii și unul de realizare, pe semifabricatul matrice ranforsată, a sistemului de autoprotecție la uzură prin încărcare cu sudură în condiții de control strict al temperaturilor de solidificare și între rânduri la sudare și de răcire a ansamblului piesă sudată.

Sunt cunoscute din brevetele **RO125760**, **RO125587** și **RO115717** diferite metode de realizare prin turnare a compozitelor ranforsate cu implanturi din carburi de wolfram și blindaje de autoprotecție la uzură realizate prin încărcare cu sudură a oțelurilor austenitico-manganoase, prin intermediu unor straturi antidifuzionale bogate în nichel. Dezavantajul acestora constă într-o utilizare irațională a materialelor și costuri mari de fabricație.

O altă variantă prezentată în brevetul **US 4940188/1990** este și cea în care se abordează suplimentar soluții noi pentru elementele active ale utilajelor de sfărâmare-măcinare a agregatelor de carieră, având inserții din carburi metalice sinterizate cu forme geometrice diverse. Deși inserțiile realizate în cadrul soluțiilor analizate sunt rezistente la abraziune, acestea sunt vulnerabile la impactul produs de către fluxul de rocă și se pot deteriora atunci când sunt lovite de bucăți de material nemăcinabil apărut accidental în timpul alimentării concasorului cu agregate naturale de mari dimensiuni. Atunci când

insertul de carbură este lovit de un astfel de material, este provocată o fisură care se propagă pe întreaga adâncime a pragului de retenție și care conduce la reducerea treptată a rezistenței suprafeței active ca efect al eroziunii locale și a infiltrațiilor abrazive, inserțiile detașându-se din pragurile de retenție în scurt timp. În cazul folosirii unor inserții rectangulare, există numeroase tipuri de îmbinări în care poate avea loc primordial eroziunea, în special a materialului suport al acestora sau al materialului de lipire care, treptat, se cumulează cu efectul infiltrației abrazive a materialului fin granulat și care este antrenat în direcția de măcinare a fluxului de rocă, provocând uzura prematură a pragului de retenție și ieșirea din cotele de prelucrare. Creșterea gradului de utilizare a inserțiilor din carbura de wolfram nu a rezolvat problema uzării elementelor active ale utilajelor de sfărâmare-măcinare de către fluxul de rocă măcinată.

În documentul **EP2377957/2011** este prezentat un dispozitiv cu o plachetă care cuprinde două regiuni compozite, cele două fiind îmbinate între ele printr-un procedeu metalurgic. Ambele regiuni compozite au în componență particule dure prinse într-un liant care conține proporții diferite de ruteniu, cele două fiind îmbinate prin intermediul unui alt liant care conține ruteniu.

De asemenea, sunt cunoscute corpuri (blindaje) cu autoprotecție, fabricate prin depunerea prin sudare, pe suprafața activă a plăcii suport a unor straturi dure de sudură în formă de carioaj romboidal cu înălțime relativ mică, de până la maximum 10 mm, care prezintă dezavantajul unor tendințe ridicate de înmuiere prin revenire, în condiții de exploatare la cald și o durată de viață limitată de înălțimea depunerii și diminuată de modul de orientare pe o direcție perpendiculară, a grăunților cristalini, în raport cu direcția de solicitare mecanică determinată de tendința de creștere a acestora pe direcția gradientului de răcire a topiturii și anume, spre placa suport .

În scopul eliminării dezavantajelor sus-menționate, **armăturile amovibile de egală rezistență la uzură** de tip solid rigid compozit conform invenției, sunt constituite dintr-o matrice din oțel austenitic-manganos aliat cu max. 12 % Cr și respectiv cu max. 3 % Ni, ranforsată în proporție de până la 30 % în zona de uzură maximă cu particule sferoidale din carburi de wolfram topite (clasa granulometrică 3-10 mm) și consolidată în zonele de medie uzură cu straturi din aliaje de tipul NiFe-CW-Ti; NiFe-Cr-Ti; Fe-Cr-Ti; Fe-Cr; Fe-CW, compatibile la sudare cu matricea și depuse sub formă de sisteme inteligente de autoprotecție la uzură, de tip grilă, în relief și/sau ancoșă (fig. 1).

Procedeu de obținere a armăturilor amovibile de egală rezistență la uzură este, conform invenției, de tip secvențial și constă în:

- Calculul și compunerea încărcăturii pentru șarja de oțel din constituția matricii. Nivelul de aliere cu Cr se alege în funcție de tipul de uzură previzionat: la solicitări cu șocuri intense participarea cromului va fi redusă, iar la solicitări cu șocuri reduse participarea cromului va fi mărită;
- Identificarea zonelor de uzură medie, respectiv maximă și proiectarea configurației piesei de realizat;
- Elaborarea în condiția asigurării unui pH bazic, a rețetei de masă ceramică a formei;
- Proiectarea și realizarea ansamblului masă ceramică-ranforsați;
- Proiectarea și realizarea sistemului de solidificare și răcire controlată a ansamblului matrice ranforsată;
- Realizarea formei de turnare pe criteriul turnării antigravitaționale (fig. 2);
- Realizarea șarjei de oțel de tip matrice și turnarea ansamblului matrice ranforsată;
- Răcirea rapidă în formă a piesei turnate;
- Dezbaterea, curățarea și pregătirea la luciu metalic a zonelor de încărcare prin sudare;
- Elaborarea tehnologiei de încărcare prin sudare și realizarea sistemelor inteligente de autoprotecție la uzură prin depunerea unor straturi succesive de sudură, în condiții de control strict al temperaturii între rânduri și al asigurării unor viteze mari de răcire;
- Testarea caracteristicilor pe produs.

În continuare se dă un exemplu de realizare a invenției care constă în fabricarea armăturilor din alcătuirea fălcilor de concasor din componența utilajelor de sfărâmare a rocilor granitice.

Matricea armăturii este o placă dreptunghiulară cu dimensiunile de 1000 x 250 x 100 mm, fabricată din oțel de tipul Fe-14%Mn-3%Ni-2%Cr turnat antigravitațional peste ranforsanții din cllasa granulometrică 6 mm, prepoziționați uniform în zona centrală într-o masă ceramică de tipul 44 % marmură, 40 % fluorină, 16 % rutil, amplasată peste sistemul de răcire cu apă (presiune 3,5 atm și viteza de răcire min. 300 °C/h).

Forma de turnare din nisip cuarțos, pudrată în interior cu o vopsea grafitică, este prevăzută, în zonele de uzură medie și în lateral, cu sistemele de răcire rapidă.

Temperatura de omogenizare a aliajului, protejat de un zgurifiant grafito-bazic, este de cca. 1500 °C.

Turnarea se face simultan prin două guri de alimentare situate în imediata apropiere, spre exteriorul pragurilor de prepoziționare a ranforsanților.

Solidificarea și răcirea semifabricatului se face controlat cu viteză de min. 300°C/h.

Semifabricatul astfel obținut se curăță la luciu metalic în zona de uzură medie și se încarcă cu sudură la rece în scopul realizării sistemului de autoprotecție la uzură.

Încărcarea se realizează cu electrozi tubulari, în relief, în două straturi. Pentru primul strat se utilizează un electrod care depune un aliaj de tipul NiFe-30%Cr, bogat în carbon, care este, totodată, strat de protecție la uzură și strat antidifuzional. Temperatura între rânduri este de max. 75 °C. Stratul al doilea de uzură se realizează cu un electrod care depune un aliaj de tipul Fe -30% Cr bogat în carbon.

Produsul astfel obținut se testează pentru determinarea performanțelor de duritate.

Duritatea pe matrice în zona influențată termic, trebuie să fie max. 350 HB, iar pe depunere min. 55 HRC.

Avantajele implementării invenției în producție constau în:

- Uzura uniformă și previzibilă a armăturilor din componența utilajelor de sfărâmare-măcinare a agregatelor de carieră;
- Utilizarea rațională și eficientă a materialelor;
- Reciclarea ușoară a deșeurilor de armături datorată ranforsării și consolidării armăturilor strict în zonele de uzură a acestora.

Revendicări

1. Armături amovibile de egală rezistență la uzură de tip solid rigid compozit, constituite dintr-o matrice din oțel austenitic-manganos aliat cu max. 12 %Cr și respectiv, cu max. 3 %Ni, ranforsată în proporție de până la 30 % în zona de uzură maximă cu particule sferoidale din carburi de wolfram topite (clasa granulometrică 3-10 mm) și consolidată în zonele de medie uzură cu straturi din aliaje de tipul NiFe-CW-Ti, NiFe-Cr-CW, FeNi-Cr, Fe-Cr-Ti, Fe-Cr, Fe-CW, compatibile la sudare cu matricea și depuse sub formă de sisteme inteligente de autoprotecție la uzură, de tip grilă, în relief și/sau ancoșă (fig. 1).

2. Procedeu de tip secvențial de obținere a armăturilor amovibile de egală rezistență la uzură care constă în:

- Calculul și compunerea încărcăturii pentru șarja de oțel din constituția matricii. Nivelul de aliere cu Cr se alege în funcție de tipul de uzură previzionat: la solicitări cu șocuri intense participarea cromului va fi redusă, iar la solicitări cu șocuri reduse participarea cromului va fi mărită;
- Identificarea zonelor de uzură medie, respectiv maximă și proiectarea configurației piesei de realizat;
- Elaborarea în condiția asigurării unui pH bazic, a rețetei de masă ceramică a formei;
- Proiectarea și realizarea ansamblului masă ceramică-ranforsați;
- Proiectarea și realizarea sistemului de solidificare și răcire controlată a ansamblului matrice ranforsată;
- Realizarea formei de turnare pe criteriul turnării antigravitaționale (fig. 2);
- Realizarea șarjei de oțel de tip matrice și turnarea ansamblului matrice ranforsată;
- Răcirea rapidă în formă a piesei turnate;
- Dezbaterea, curățarea și pregătirea la luciu metalic a zonelor de încărcare prin sudare;
- Elaborarea tehnologiei de încărcare prin sudare și realizarea sistemelor inteligente de autoprotecție la uzură prin depunerea de straturi succesive de sudură, în condiții de control strict al temperaturii între rânduri și al asigurării unor viteze mari de răcire;
- Testarea caracteristicilor pe produs.

23-17-2012

3. Electrode tubular cu miez compozit care depune prin sudare straturi de tipul 55% Ni - 45% Fe, bogate în carburi complexe de Cr și Ti, constituit, conform invenției, dintr-o teacă din aliaj 55% Ni - 45% Fe, care participă cu 55 % procente masice la formarea depunerii și respectiv, un miez compozit alcătuit din 80% crom carburat, 12% FeTi60, 5% FeSi70 și 3% FeMn45, cu o participare de 45% în masa depunerii.

Borderou de figuri

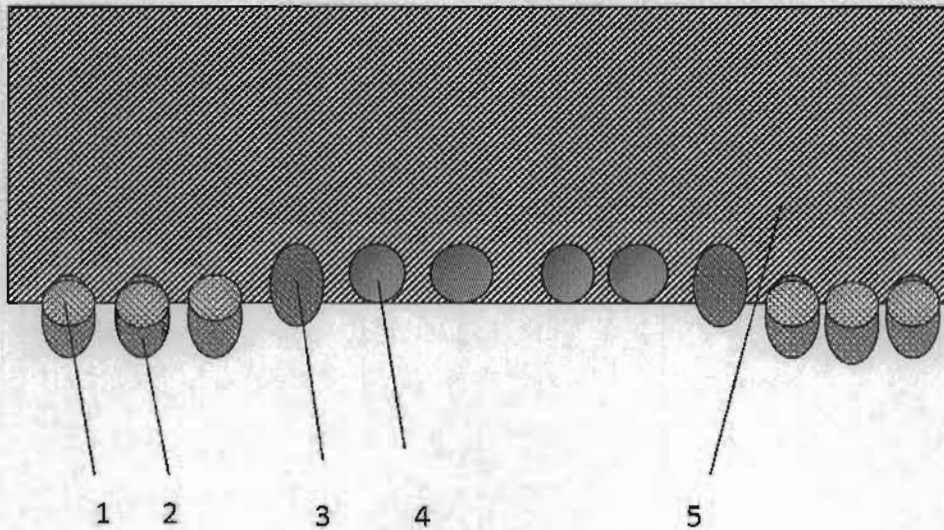


Fig. 1. Armătură de egală rezistență în secțiune transversală longitudinală:

1 - straturi de sudură antifuzionale și de protecție la uzură de tip NiFe-CW și/sau Cr în ancoșă și/sau în relief din componența sistemului de autoprotecție la uzură; 2 - straturi de sudură în relief de tip NiFe-CW și/sau Cr din componența sistemului de autoprotecție la uzură; 3 - praguri de retenție din material ceramic cu refractabilitate ridicată care, în final, prin înlocuire devin strat antiuzură - parte a sistemului de autoprotecție; 4 - ranforsanți sferoidali din carburi de wolfram topite de tip sferoidal; 5 - matrice din oțel austenitic-manganos.

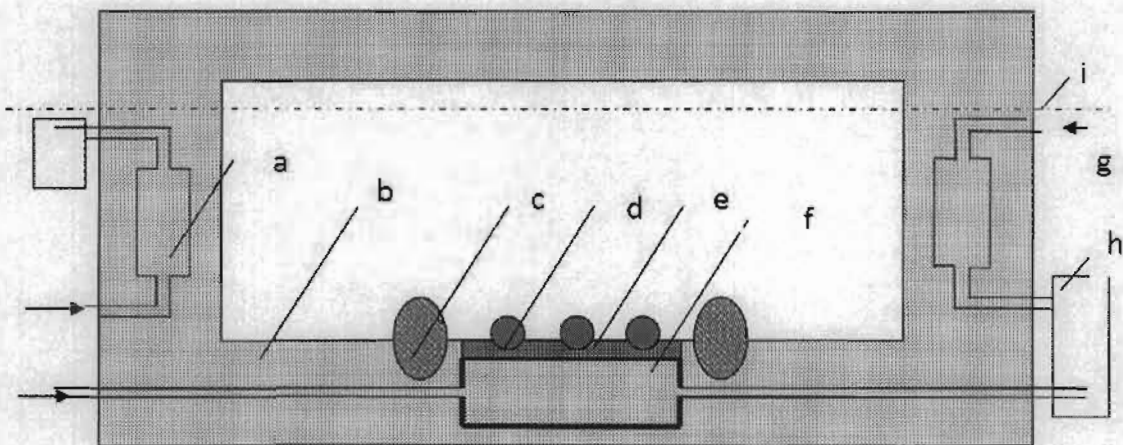


Fig. 2. Secțiune longitudinală a formei:

a - răcitor; b - masă cuarțoasă; c - praguri ceramice; d - ranforsanți; e - masă ceramică de prepoziționare; f - sistem de răcire; g - alimentare apă de răcire; h - bazin apă de răcire; i - linie de separație.