



(11) **RO 132041 B1**

(51) **Int.Cl.**
B23K 35/362 (2006.01);
B23K 35/40 (2006.01);
B23K 3/00 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2016 00032**

(22) Data de depozit: **18/01/2016**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/06/2022** BOPI nr. **6/2022**

(41) Data publicării cererii:
28/07/2017 BOPI nr. **7/2017**

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

(72) Inventatori:
• **BINCHICIU EMILIA**, *STR. FC RIPENSIA
NR. 8, 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.16 A, AP.32, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;*

• **BINCHICIU AURELIA**,
*STR. 1 DECEMBRIE NR. 90, AP. 2,
TIMIȘOARA, TM, RO;*
• **ȘTEFĂNOIU RADU**, *STR.PICTOR ION
NEGULICI NR.40, ET.3, AP.4, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;*
• **TIHANOV- TĂNĂSACHE DANIEL**,
*STR. PĂCII NR. 9, BL. 4, AP. 104, LUPENI,
HD, RO;*
• **BINCHICIU HORIA**, *ALEEA RIPENSIA
NR. 8, AP. 12, TIMIȘOARA, TM, RO*

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**JPH 0924484 (A); FR 2503607 A1;
GB 646377 A**

(54) **VERGEA DE BRAZARE CU ÎNVELIȘ COMPOZIT
ȘI PROCEDEU DE REALIZARE**



RO 132041 B1

1 Invenția se referă la o vergea pentru brazarea cu flacără oxigaz, care permite
depunerea simultană, dintr-o singură trecere, a câte două straturi: primul cu rol de activare
3 chimică, denumit „tampon”, care asigură aderența metalului depus și interacțiunea cu mate-
rialul de bază în perioada de topire a învelișului baghetei, iar al doilea un strat de umplere
5 a rostului, care are un interval de topire decalat față de primul strat cu circa 50°C și care este
proiectat astfel încât să conțină un amestec optimizat al elementelor de aliere pornind de la
7 criteriile: consum minim de elemente chimice deficitare și scumpe, cost de producție cât mai
scăzut, precum și procedeul de obținere al acestora în condiții de reproductibilitate și calitate
9 conform reglementărilor în vigoare.

Sunt cunoscute vergele învelite pentru brazare cu randament ridicat, care permit
11 depunerea prin topire a unor straturi alcătuite din aliaje, în conformitate cu ISO 17672:2010
și similare, cu codificarea pentru vergelele utilizate ca miez metalic.

13 De exemplu, documentele **RO 2010-00087** și **RO 125836 A0** prezintă vergele pentru
brazare cu aliaje de argint învelite prin extruziune cu materiale compozite care conțin fluxuri
15 dezoxidante boro-fluorice și pulberi metalice de același tip cu vergeaua. Dezavantajul
acestor produse este cel al nivelului ridicat de aliere cu argint.

17 În **GB 547755** este descris un aliaj pentru brazarea îmbinărilor tubulare, care prezintă
dezavantajul unui preț ridicat, datorat aceluiași conținut ridicat de argint.

19 Prin documentul **JPH 0924484 (A)**, este cunoscută o vergea de brazare care conține
într-o teacă de alamă conținând 55÷65% Cu și 30÷45% Zn, un flux compus în principal
21 dintr-unul sau mai multe tipuri selectate dintre acid boric, clorură sau fluorură în proporție de
până la 10% și minim 0,1% din greutatea totală a unei pulberi metalice de amestec, compusă
23 în principal dintr-unul sau mai multe tipuri selectate dintre Ni, Sn, Si, Ag, Mn, P, Cu sau Zn
într-un interval de sub 10% din greutatea totală și o metodă de brazare automată fără
25 defecte executată fără a folosi fluxul volatil în timp ce se execută curățarea suprafețelor
materialelor de bază care urmează să fie brazate.

27 Prin documentul **FR 2503607 A1**, este cunoscut și un procedeu de fabricare a unei
vergele de brazare prin acoperirea unei tije metalice tip vergea nudă cu un flux de brazare
29 sau sudo-brazare format dintr-un amestec rece și fără solvent conținând cel puțin un compus
termoplastic și cel puțin un liant și un plastifiant, introducerea acestui amestec într- un
31 extruder încălzit la o temperatură suficientă pentru a face amestecul termoplastic și
extrudarea lui în spațiul inelar existent între matrița de extrudare și vergeaua nudă metalică.

33 De asemenea, documentul **GB 646377 A/1950** prezintă o vergea de brazare care
constă dintr-un agregat de particule distincte de metale sub formă de pulbere în proporțiile
35 necesare pentru producerea prin topire a unui aliaj de lipit, agregatul fiind preformat în forma
unei îmbinări prin aderența între particule, pulberea metalică fiind amestecată cu un flux
37 pulbere și/sau deoxidant, sau fluxul și deoxidantul pot fi introduse sub formă lichidă în placa
compactată anterior, comprimarea putând fi însoțită de tratarea termică la 710°C. Articolul
39 tip vergea de lipire poate fi format direct din pulberea comprimată/sinterizată sau dintr-un
lingou mic. Pulberile metalice pot fi staniu și plumb sau un aliaj de staniu-plumb și fluxul
41 poate include rășină, fluor și /sau borat, sau borax și/sau acid boric, iar deoxidantul poate
fi siliciu sau fosfor. Compoziția de lipire poate cuprinde 58% cupru, 40,6% zinc, 1% argint și
43 0,4% siliciu la care se pot adăuga 2% flux, cum ar fi borax sau acid boric, altă compoziție
constând din 30% argint, 25% cupru, 25% zinc și 20% cadmiu, împreună cu 2 până la 12
45 procent din flux care poate consta dintr-un fluor sau un fluor de borat mixt sau borax și /sau
acid boric sau din cupru, argint și fosfor cu 5% dintr-un fluor de borat sau un flux de acid
47 borax-boric.

RO 132041 B1

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unei vergele de brazare care să depună simultan, printr-o singură trecere, două straturi de lipire cu acțiune distinctă: un strat tampon, cu rol de interacțiune cu materialul de bază, format inițial prin topirea învelișului vergelei și un strat distinct, de umplere a rostului.

Vergeaua învelită pentru brazare conform invenție rezolvă această problemă tehnică prin aceea că este constituită dintr-un miez solid din aliaj elaborat în conformitate cu standardul EN ISO 17672:2010, de tipul vergelelor nude, cu abateri la diametru cuprinse între 0 și 0,08 mm, pe care sunt depuse, prin extruziune coaxială, învelișuri compozite ce sunt alcătuite din 60-65% fluxuri dezoxidante, în conformitate cu EN 14045:1999, din 15-20% plastifianti în amestec cu lianți și 10-15% nanopulberi metalice din aliaje de tip: 50%Cu-40%Sn-8%P-2%Si; 50%Cu-45%Sn-5%Si; 50%Cu-47Sn-3%P-Cu-Zn-Sn-Ag, cu un conținut limitat al elementelor reziduale, care permit obținerea unor proprietăți adecvate pentru brazare, prin îmbunătățirea aderenței pe baza proceselor de difuzie, asigurarea umectării, a dezoxidării suprafețelor și prin creșterea caracteristicilor de rezistență la rupere.

Procedeul de obținere a vergelei pentru brazare conform invenției, este realizat prin următoarele etape: îndreptare, spălare și control fizico-chimic al vergelelor nude, control granulometric al pulberilor constituenților și dozarea rețetelor masei de învelire, realizarea materialului compozit prin omogenizarea umedă a componentilor la temperaturi cuprinse între 45-65°C în funcție de tipul de produs, obținerea vergelelor învelite prin extrudare la cald, uscarea, calcinarea, controlul operației de brazare și a proprietăților fizico-chimice a depunerilor.

Procedeul de realizare a unei vergele de brazare cu înveliș compozit conform invenției, de tip secvențial, rezolvă o bună parte din problemele datorate emisiilor de nanopulberi în mediul înconjurător, prin introducerea fazei de omogenizare umedă a masei de învelire, ceea ce permite și reducerea presiunii de extrudare, prin care se realizează activarea termică a centrilor de clivaj a particulelor constitutive ale învelișului.

Noul tip de vergea învelită pentru brazare mai prezintă următoarele avantaje:

- realizarea de îmbinări brazate cu capacitate portantă ridicată și indice cost-calitate îmbunătățit;

- creșterea potențialului de aderență la interfața cu materialul de bază, prin caracteristici îmbunătățite de difuzie și fluiditate a depunerilor, utilizând materiale relativ ieftine;

- creșterea randamentului de depunere și respectiv, reducerea cantității de reziduuri poluante eliberate în atmosferă prin optimizarea fluxului tehnologic și utilizarea pastelor umede;

- creșterea flexibilității procedeelor de brazare cu materiale relativ ieftine.

Invenția este prezentată pe larg în continuare, prin trei exemple de realizare, în legătură și cu fig. 1...6, care reprezintă:

- fig. 1, îmbinare de tip țeavă din oțel cu țeavă de cupru;

- fig. 2, a, b, aspecte microstructurale din îmbinarea brazată din fig. 1;

- a) zona de influență termică (ZIT) la componenta din oțel (atac Nital 2%, 100x);

- b) zona de influență termică (ZIT) la componenta din cupru (atac E1, 100x);

- fig. 3, secțiuni transversale prin îmbinări de colț (a) și prin suprapunere (b) între componente din oțel inoxidabil austenitic de tip 18 Cr și 8 Ni;

- fig. 4, a, b, detalii din fig. 3, pe zonele de interfață și din materialul de brazare topit;

- a) interfața între materialul de brazare topit și componenta din oțel inoxidabil austenitic;

- b) aspectul microstructural al materialului de adaos topit din interstițiul de brazare;

RO 132041 B1

1 - fig. 5, dinți pentru freză de asfalt cu vârfuri brazate din carbură de wolfram (a) și
secțiune transversală a zonei de îmbinare, 50x;

3 - fig. 6, microstructura metalografică a depunerilor realizate cu vergele învelite de tip
VIAg40SnR.

5 Vergea pentru brazare, cu randament ridicat, acoperită cu învelișuri activante,
conform invenției, este constituită din 60-65% vergea nudă din aliaj de argint, conform EN
7 ISO 17672:2010, pe care este depus coaxial, prin extruziune, un înveliș compozit în proporție
de 35-40%, de tipul amestecurilor mecanice omogenizate din substanțe dezoxidante,
9 conform EN 1045:1999, care participă în înveliș cu până la 80%, restul fiind materiale
pulverulente în proporție de până la 20%, din gama aliajelor Cu-Zn-Ag-Sn-P-Si, cu proprietăți
11 de activare ale proceselor de brazare. Aceste noi tipuri de vergele învelite pentru brazare au
caracteristici speciale care le permit realizarea simultană, printr-o singură trecere, a două
13 straturi, primul de tip „tampon” care interacționează cu materialul de bază, depus în urma
topirii învelișului, iar al doilea strat având rol de umplere a rostului, care are un interval de
15 topire decalat termic superior față de primul cu circa 50°C, obținut prin topirea miezului
format din vergea nudă.

17 Exemplul 1

19 O vergea învelită VIAg25SnSiPR cu randament ridicat pentru realizarea îmbinărilor
eterogene în rost adânc, de tip țevă de oțel în țevă de cupru, este obținută prin extruziune,
pe baza rețetei de produs din tabelul 1, și depune simultan, prin topirea dintr-o singură
21 trecere, două straturi distincte, unul cu conținut de circa 40% Ag și adaosuri de Sn, Si, P cu
caracteristici bune de aderență la substrat și rezistență la rupere, prin efectele de dezoxidare
23 pe care le promovează față de suprafețele metalice (în speță, pentru piesele din cupru) și
de umectare facilă a suprafețelor interstițiului de brazare, cumulate cu efecte de difuzie și de
25 fluiditate, care permit pătrunderea prin capilaritate în rosturi adânci, peste care se depune
un nou strat de umplere a rostului, din aliaj ce conține circa 25% Ag, care are un domeniu
27 de topire decalat față de primul strat cu circa 50°C, rezultat prin topirea baghetei metalice
solide.

29 Rețeta de produs pentru vergele de tip VIAg25SnSiPR

31 Tabelul 1

Materii prime și materiale	Participare în produs, % masice	Constituenți, % masice
Vergele nude EN ISO 17672:2010	65%	Ag125; $\Phi 2 \times 500$ mm
Flux dezoxidant FH EN 1045/1999	25% material pulverulent, sort 0,15 mm	35% frită borică 26% hidroxid de porasiu 20% frită fluorică 19% liant + plastifiant
Precursori activanți de tip Cu- Sn-P-Si respectiv, Ag-Cu-Zn- Sn	10% nanopulberi	6%[Ag] 40/EN ISO17672:2010] 4%[50% Cu-40% Sn-8% P-2%Si]

43 Câteva rezultate, sub formă de îmbinări eterogene realizate și microstructura
45 metalografică a depunerii obținute cu vergele VIAg25SnSiPR prin brazare cu flacără
oxiacetilenică neutră, sunt prezentate în fig. 1 și 2.

RO 132041 B1

Exemplul 2

O vergea învelită VIAg30SnR, cu randament ridicat pentru realizarea îmbinărilor omogene de tip oțel inoxidabil cu oțel inoxidabil, supuse la solicitări complexe de oboseală termodinamică și eventuale câmpuri iradiante, este obținută prin extruziune, cu înveliș alcătuit din materiale conform rețetei de produs prezentate în tabelul 2, și depune simultan prin topire, într-o singură trecere, două straturi diferite, unul cu conținut de circa 56% Ag cu proprietăți bune de rezistență la rupere și aderență bazată pe difuzie în oțelurile inoxidabile, cu umectare foarte bună a suprafețelor și un alt strat de umplere a rosturilor, alcătuit din aliaj cu conținut de circa 30% Ag, rezultat din topirea baghetei metalice.

Câteva rezultate obținute, în legătură cu efectuarea de îmbinări brazate și microstructura metalografică a depunerilor realizate cu flacăra oxi-acetilenică neutră, sunt prezentate în fig. 3 și 4.

Rețeta de produs pentru vergele de tip VIAg30SnR

Tabelul 2

Materii prime și materiale	Participare în produs, % masice	Constituenți, % masice
Vergele nude EN ISO 17672:2010	65%	Ag130; $\Phi 2 \times 500$ mm
Flux dezoxidant FH EN 1045/1999	25%	25% amestec mecanic (2/3 acid boric + 1/3 borax) 35% hidroxid de potasiu 25% (1/2 florură de potasiu + 1/2 tetraborat de potasiu) 15% (liant + plastifiant)
Precursor activant	10% nanopulberi	Ag156ENISO17672:2010

Exemplul 3

O vergea învelită VIAg40SnR, cu randament ridicat pentru realizarea îmbinărilor eterogene cu solicitări de constrângere, de tipul carburilor metalice sinterizate pe suport din oțel, este obținută prin extruziune pe baza rețetei de produs prezentată în tabelul 3, și permite depunerea simultană prin topire, dintr-o singură trecere, a două straturi, unul cu conținut de circa 56% Ag, cu proprietăți bune de rezistență la rupere și aderență prin difuzie în carburile sinterizate, cu o bună umectabilitate față de carburile metalice sinterizate și un alt strat de umplere a rosturilor, alcătuit din aliaj cu conținut de 40% Ag.

Rețeta de produs pentru vergele de tip VIAg40SnR

Tabelul 3

Materii prime și materiale	Participare în produs, % masice	Constituenți, % masice
Vergele nude ENISO 17672:2010	60%	Ag 140; $\Phi 2 \times 500$ mm
Flux dezoxidant FH EN 1045/1999	25%	25% amestec mecanic (2/3 acid boric + 1/3 borax) 35% hidroxid de potasiu 25% (1/2 florură de potasiu + 1/2 tetraborat de potasiu) 15% (liant + plastifiant)
Precursor activant nanopulbere	15% nanopulberi	Ag156ENISO17672:2010

RO 132041 B1

1 Procedeul de realizare a unei vergele de brazare cu înveliș compozit conform
invenției, este de tip secvențial și constă în următoarea succesiune de etape:
3 - îndreptare, debitare, spălare și control fizico-chimic al vergelei nude;
 - controlul granulometric al componentilor și dozarea rețetei masei de învelire;
5 - realizarea compozitului tip amestec mecanic umed omogen, la temperaturi
cumprinse între 45°C și 65°C, în funcție de tipul de produs;
7 - obținerea prin extrudare la cald a vergelei învelite;
 - uscarea, calcinarea, controlul comportării la brazare și a proprietăților fizico-chimice
9 a depunerilor.

 Rezultate obținute, în legătură cu îmbinarea brazată efectuată și microstructura
11 metalografică a depunerilor realizate cu flacăra oxiacetilenică ușor carburantă, sunt
prezentate în figurile 5 și 6.

13 Procedeul de obținere prin omogenizare și extrudare umedă la cald, în intervalul de
temperaturi 45-65°C, a vergelelor învelite VIAg25SnSiPR, VIAg30SnR, VIAg40SnR, cu
15 conținut de nanopulberi în înveliș, elimină dezavantajele altor soluții anterioare cunoscute,
prin diminuarea cantităților de emisii de pulberi în mediul ambiant și prin reducerea valorilor
17 presiunii de extrudare a învelișului compozit pe vergeaua nudă, prin aceea că omogenizarea
se face într-un omogenizator cu melc prevăzut cu o instalație de încălzire a amestecului și
19 prin controlul omogenității amestecului, cu determinarea temperaturii masei de învelire în 5
puncte simultan.

RO 132041 B1

Revendicări

1. Vergea de brazare cu înveliș compozit, formată din minim un flux dezoxidant în amestec cu lianți și pulberi metalice constituite în principal din Cu cu Sn, P și Si sau și Zn și/sau Ag, **caracterizată prin aceea că**, pe un miez solid realizat dintr-un aliaj de argint standardizat specific formării vergelelor nude, cu abatere a valorii diametrului de $0\pm 0,08$ mm, are deus un înveliș compozit alcătuit din 60-65% flux dezoxidant ales conform standardelor, 15-20% plastifianți în amestec cu lianți și 10-15% nanopulbere metalică din aliaj cu 50%Cu, 40-47% Sn și/sau P și/sau Si sau și Zn, Sn și Ag, în proporții specifice activării brazării, cu un conținut limitat al elementelor reziduale. 3 5 7 9
2. Vergea de brazare cu înveliș compozit, conformă revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, nanopulberea metalică a învelișului compozit este din aliaj de tip: 50%Cu-40%Sn-8%P-2%Si. 11 13
3. Vergea de brazare cu înveliș compozit, conformă revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, nanopulberea metalică a învelișului compozit este din aliaj de tip: 50%Cu-45%Sn-5%Si. 15
4. Vergea de brazare cu înveliș compozit, conformă revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, nanopulberea metalică a învelișului compozit este din aliaj de tip: 50%Cu-47%Sn-3%P-Cu-Zn-Sn-Ag. 17 19
5. Procedeu de realizare a unei vergele de brazare cu înveliș compozit conformă revendicării 1, 2, 3 sau 4, prin depunerea pe o tijă metalică tip vergea nudă îndreptată, spălată și controlată fizico-chimic, a unui amestec compozit conținând un flux dezoxidant de brazare controlat granulometric și cu componenții dozați conform rețetei masei de învelire prestabilite, un plastifiant și un liant, omogenizarea și încălzirea amestecului compozit la o temperatură de termoplastifiere a lui și extrudarea la cald a acestuia, produsul astfel obținut fiind în final uscat și calcinat, **caracterizat prin aceea că**, învelișul compozit deus pe vergeaua nudă, cu abatere a valorii diametrului de $0\pm 0,08$ mm, realizată dintr-un aliaj de argint standardizat, este alcătuit din 60÷65% flux dezoxidant ales conform standardelor, 15÷20% plastifianți în amestec cu lianți și 10÷15% nanopulbere metalică din aliaj cu 50%Cu, 40÷47% Sn și/sau P și/sau Si sau și Zn, Sn și Ag, în proporții specifice activării brazării, cu un conținut limitat al elementelor reziduale. 21 23 25 27 29 31

(51) Int.Cl.

B23K 35/362 (2006.01);

B23K 35/40 (2006.01);

B23K 3/00 (2006.01)

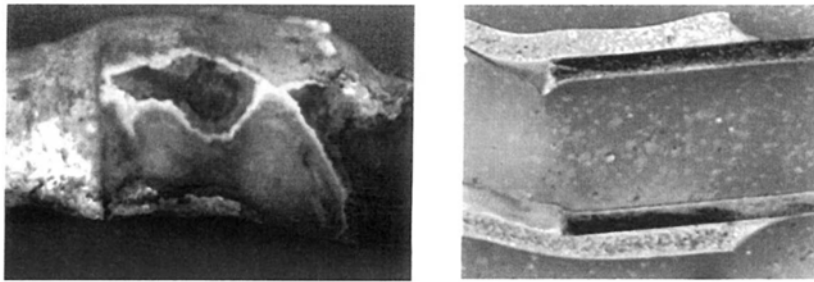
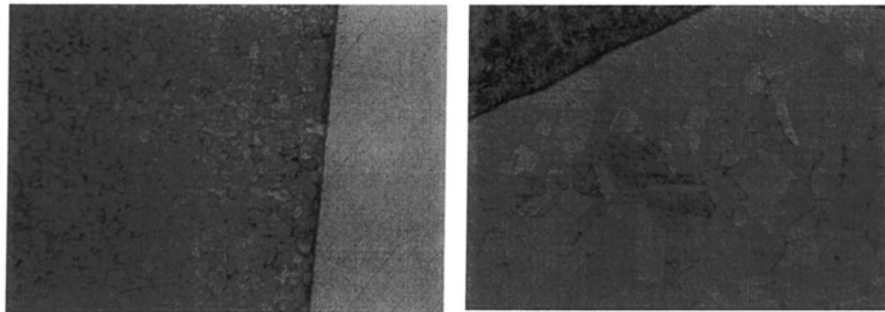


Fig. 1



a) 100x

b) 100x

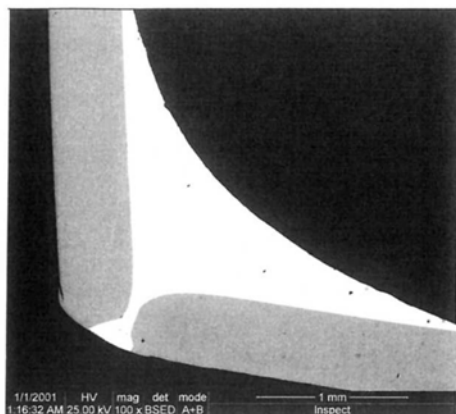
Fig. 2

(51) Int.Cl.

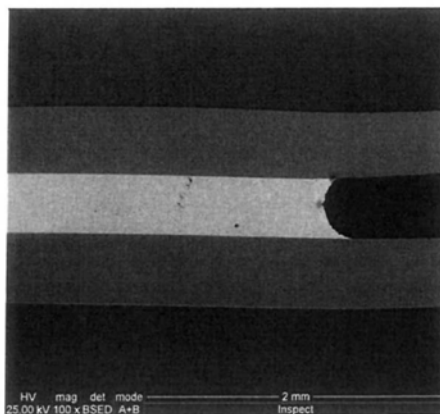
B23K 35/362 (2006.01);

B23K 35/40 (2006.01);

B23K 3/00 (2006.01)

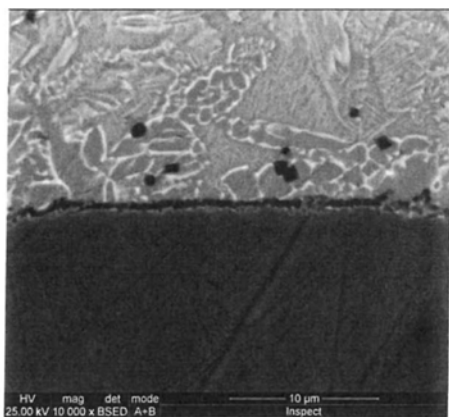


a) 100x

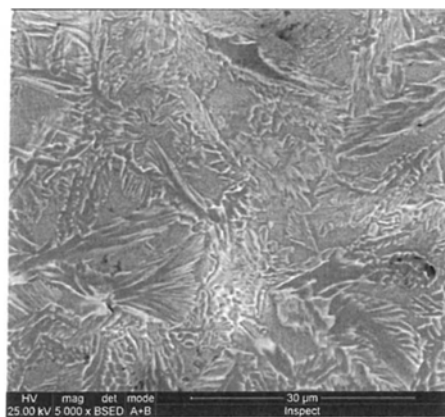


b) 100x

Fig. 3



a) 10000x



b) 5000x

Fig. 4

(51) Int.Cl.

B23K 35/362 (2006.01);

B23K 35/40 (2006.01);

B23K 3/00 (2006.01)

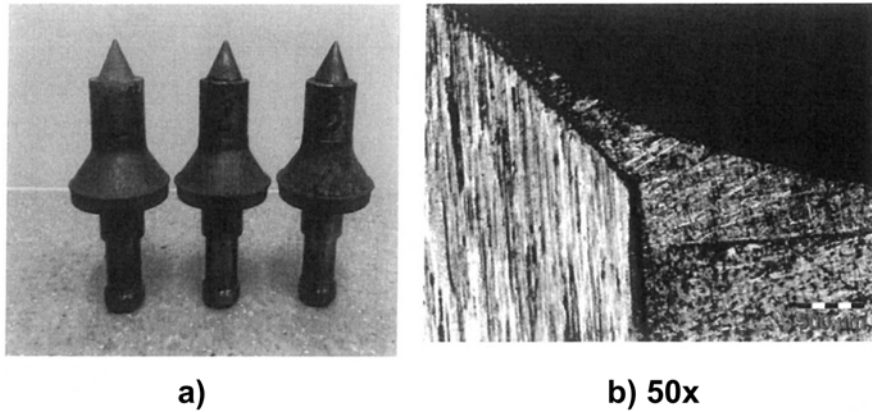


Fig. 5

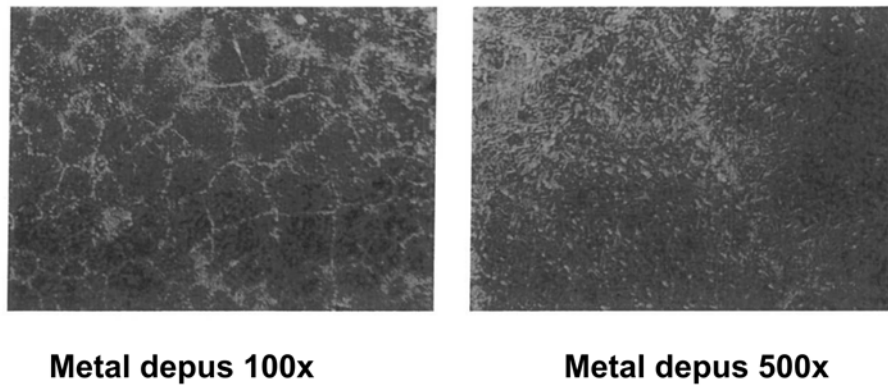


Fig. 6

