



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00032

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

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

(71) Solicitant:  
• 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

(54) VERGELE ÎNVELITE PENTRU BRAZARE, ȘI PROCEDEU  
DE REALIZARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la vergele învelite, utilizate pentru brazarea cu flacără oxigaz, care permite depunerea simultană, dintr-o singură trecere, a câte două straturi, primul cu rol de activare chimică, denumit strat "tampon", și un al doilea strat de umplere a rostului, având un interval de topire decalat față de primul cu aproximativ 50°C, care conține un amestec optimizat al elementelor de aliere, vergelele rezultate având un cost de producție scăzut, prin reducerea consumului elementelor chimice deficitare și scumpe. Vergelele conform invenției sunt constituite dintr-un miez solid din aliaje de tipul vergelelor nude, pe care sunt depuse, prin extruziune coaxială, învelișuri compozite, alcătuite din 60...65% fluxuri dezoxidante, din 15...20% plastifianți 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 - 47%Sn - 3%P - Cu - Zn - Sn - Ag cu conținut limitat al elementelor reziduale, care permit îmbunătățirea aderenței, asigurarea umectării, a dezoxidării suprafețelor, și creșterea caracteristicilor de rezistență la rupere. Procedeu conform invenției are

următoarele etape: îndreptare, spălare și controlul fizico-chimic al vergelelor nude, control granulometric al pulberilor constituenților, și dozarea rețetei masei de învelire, realizarea materialului compozit prin omogenizarea umedă a componentelor la temperaturi cuprinse în intervalul 45...65°C, în funcție de tipul produsului și obținerea vergelelor învelite prin extrudare la cald.

Revendicări: 2

Figuri: 6

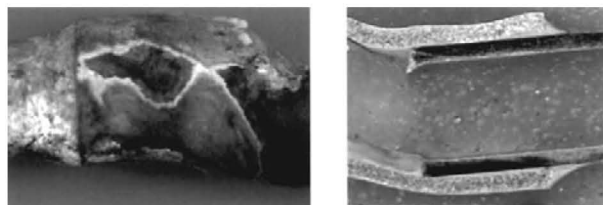


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



# VERGELE ÎNVELITE PENTRU BRAZARE ȘI PROCEDEU DE REALIZARE

**AUTORI:** Binchiciu Emilia, Voiculescu Ionelia, Geanta Victor, Binchiciu Aurelia, Stefanoiu Radu, Tihanov Daniel, Binchiciu Horia.

**SOLICITANT** SC SUDOTIM AS SRL



**Invenția se referă la trei tipuri de vergele utilizabile pentru brazarea cu flacără oxigaz, fiecare dintre acestea permițând depunerea simultană, dintr-o singură trecere, a câte două straturi, primul care are rol de activare chimică denumit „tampon”, care asigură aderența metalului depus și interacțiunea cu materialul de bază în perioada de topire a învelișului baghetei, iar al doilea un strat de umplere a rostului, care are un interval de topire decalat față de primul strat cu cca. 50°C și care este proiectat astfel încât să conțină un amestec optimizat al elementelor de aliere pornind de la 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 conform reglementărilor în vigoare.**

Sunt cunoscute vergele învelite pentru brazare cu randament ridicat, care permit 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.

De exemplu, documentele RO2010-00087 și RO12583631 prezintă vergele pentru brazare cu aliaje de argint învelite prin extruziune cu materiale compozite care conțin fluxuri dezoxidante boro-fluorice și pulberi metalice de același tip cu vergeaua. Dezavantajul acestor produse este cel al nivelului ridicat de aliere cu argint.

În GB547755 este descris un aliaj pentru brazarea îmbinărilor tubulare, care prezintă dezavantajul unui preț ridicat, datorat aceluiași conținut ridicat de argint.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția, este aceea că în procesul de brazare, noile vergele învelite depun simultan, printr-o singură trecere, două straturi cu acțiune diferită, unul care are rol de interacțiune cu materialul de bază, denumit strat „tampon” format inițial prin topirea învelișului vergelei și un strat de umplere a rostului, care prezintă o decalare termică la topire față de primul cu aproximativ 50°C, rezultat prin topirea baghetei metalice.

Procedeul de realizare a noii generații de produse, 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.

Vergelele pentru brazare, cu randament ridicat, acoperite cu învelișuri activante, conform invenției, sunt constituite din 60-65% vergele nude din aliaje de argint, conform EN ISO 17672:2010, pe care sunt depuse coaxial, prin extruziune, învelișuri compozite în proporție de 35-40%, de tipul amestecurilor mecanice omogenizate din substanțe dezoxidante, 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 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 straturi, primul de tip „tampon” care interacționează cu materialul de bază, după în urma topirii învelișului, iar al doilea strat având rol de umplere a rostului, care are un interval de topire decalat termic superior față de primul cu cca. 50°C, obținut prin topirea miezului format din vergeaua nudă.

Procedeul de realizare, a noi generații de produse, conform invenției, este de tip secvențial și constă în următoarea succesiune de etape:

- Îndreptare, debitare, spălare și control fizico-chimic al vergelelor nude;
- Controlul granulometric al componentilor și dozarea rețetelor masei de învelire;
- Realizarea compozitului amestec mecanic umed omogen, la temperaturi cuprinse între 45°C și 65°C, în funcție de tipul de produs;
- Obținerea prin extrudare la cald a vergelelor învelite;
- Uscarea, calcinarea, controlul comportării la brazare și a proprietăților fizico-chimice a depunerilor.

Noile tipuri de vergele învelite pentru brazare 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 atmosfera prin optimizarea fluxului tehnologic și utilizarea pastelor umede;
- ❖ Creșterea flexibilității procedeelor de brazare cu materiale relativ ieftine.

Invenția este prezentată pe larg în continuare, cu trei exemple de realizare.

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

Tabelul 1. Rețeta de produs pentru vergele de tip VIAg25SnSiPR

Materii prime și materiale	Participare în produs, % masice	Constituenți, % masice
Vergele nude EN ISO 17672:2010	65%	Ag125; $\Phi$ 2x500mm
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%[Ag140/EN ISO17672:2010] 4%[50%Cu-40%Sn-8%P-2%Si]

Cateva rezultate, sub forma de îmbinări eterogene realizate și microstructura metalografică a depunerii obținute cu vergelele VIAg25SnSiPR prin brazare cu flacără oxiacetilenică neutră, sunt prezentate în fig. 1 și 2.

2. **Vergelele învelite 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, obținute prin extruziune, alcătuite din materiale conform rețetei de produs prezentate în tabelul 2, care depun simultan prin topire, într-o singură trecere, două straturi diferite, unul cu conținut de cca. 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 cca. 30% Ag, rezultat din topirea baghetei metalice.

Tabelul 2. Rețeta de produs pentru vergele de tip VIAg30SnR

Materii prime și materiale	Participare în produs, % masice	Constituenți, % masice
Vergele nude EN ISO 17672:2010	65%	Ag130; $\Phi$ 2x500mm
Flux dezoxidant FH EN 1045/1999	25%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 25% amestec mecanic (2/3acid boric+1/3borax)</li> <li>• 35% hidroxid de porasiu</li> <li>• 25% (1/2florură de potasiu +1/2tetraborat de potasiu)</li> <li>• 15%(liant+plastifiant)</li> </ul>
Precursor activant	10% nanopulberi	Ag156 EN ISO17672:2010

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

3. **Vergele învelite VIAg40SnR**, cu randament ridicat pentru realizarea îmbinărilor eterogene cu solicitări de constrângere, de tipul carburilor metalice sinterizate pe suport din oțel, obținute prin extruziune pe baza rețetei de produs prezentată în tabelul 3, care permit depunerea simultană prin topire, dintr-o singură trecere, a două straturi, unul cu conținut de cca. 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.

Tabelul 3. Rețeta de produs pentru vergele de tip VIAg40SnR

Materii prime și materiale	Participare în produs, % masice	Constituenți, % masice
Vergele nude EN ISO 17672:2010	60%	Ag140; $\Phi$ 2x500mm
Flux dezoxidant FH EN 1045/1999	25%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 25% amestec mecanic (2/3acid boric+1/3borax)</li> <li>• 35% hidroxid de porasiu</li> <li>• 25% (1/2florură de potasiu +1/2tetraborat de potasiu)</li> <li>• 15%(liant+plastifiant)</li> </ul>
Precursor activant nanopulbere	15% nanopulberi	Ag156 EN ISO17672:2010

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

Procedeul de obținere prin omogenizare și extrudare umedă la cald, în intervalul de temperaturi 45-65°C, a vergelelor învelite VIAg25SnSiPR, VIAg30SnR, VIAg40SnR, cu 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 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 prin controlul omogenității amestecului, cu determinarea temperaturii masei de învelire în 5 puncte simultan.

### **BIBLIOGRAFIE**

1. Brevet de invenție RO2010-00087
2. Brevet de invenție RO12583631
3. Brevet de invenție GB547755

## Revendicări

1. Vergele învelite pentru brazare caracterizate prin aceea că sunt constituite dintr-un miez solid din aliaje elaborate în conformitate cu EN ISO 17672:2010, de tipul vergelelor nude, cu abateri la diametru cuprinse între 0 - 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% plastifianți 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.

2. Procedeu de obținere a vergelelor pentru brazare, caracterizat prin aceea că are 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.

### Borderou de figuri

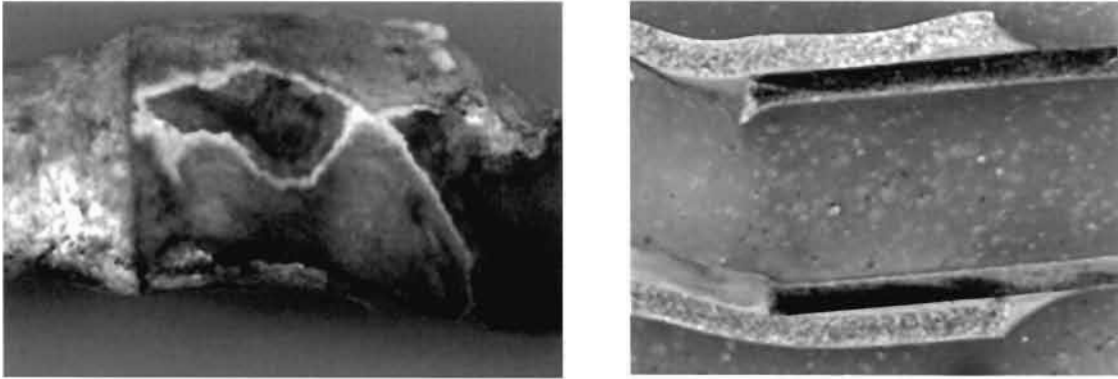
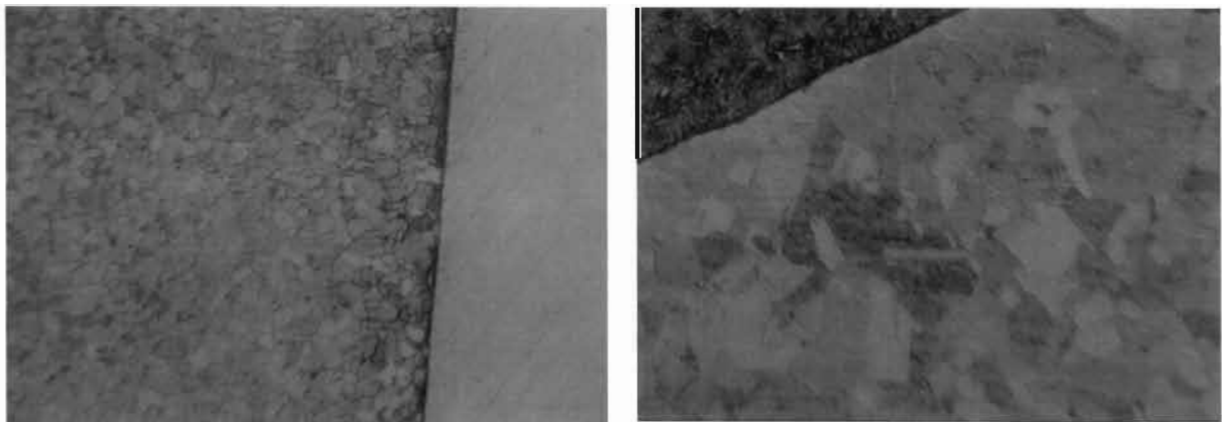


Fig. 1. Imbinare de tip țevă din oțel cu țevă din cupru.  
Aspect îmbinare și secțiune transversală.



a) 100x

b) 100x

Fig. 2. Aspecte microstructurale din imbinarea brazată prezentată în fig. 1.  
a) zona de influență termică (ZIT) la componenta din oțel (atac Nital 2%, 100x);  
b) zona de influență termică la componenta din cupru (atac E1, 100x)



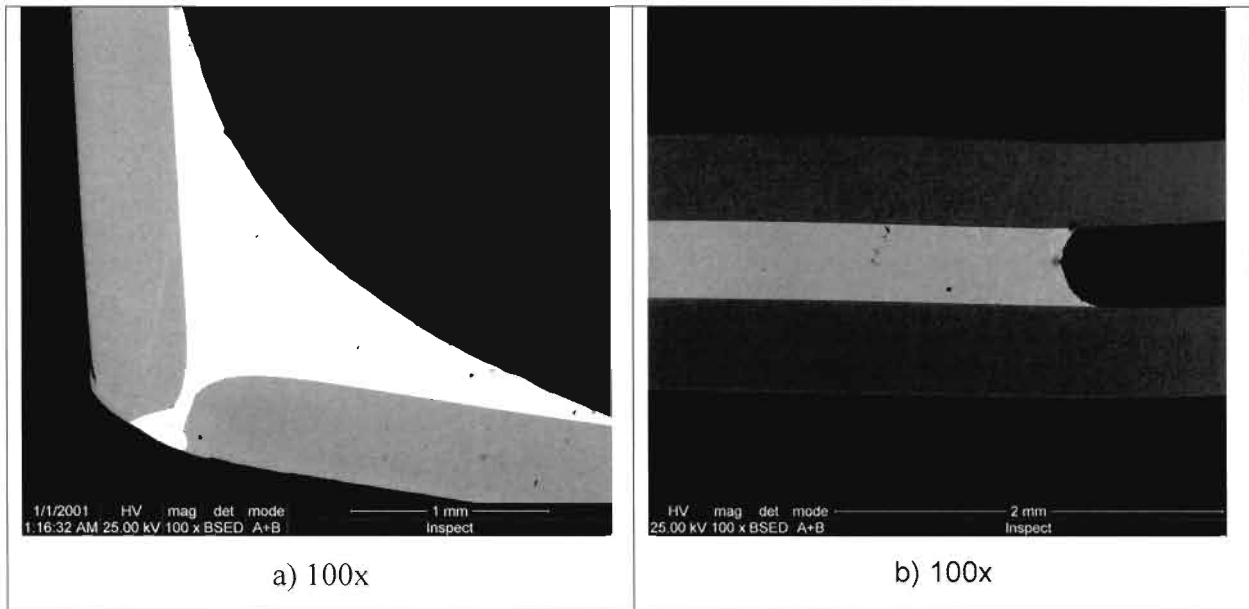


Fig. 3. Secțiuni transversale prin îmbinări de colț (a) și prin suprapunere (b) între componente din oțel inoxidabil austenitic de tip 18Cr și 8Ni.

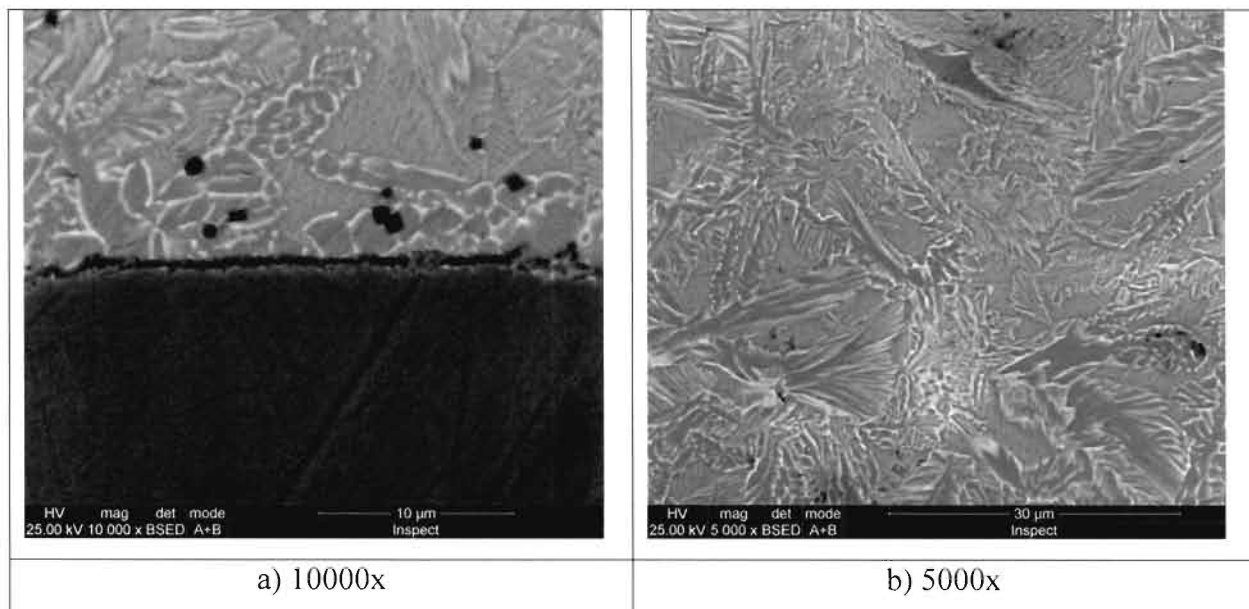
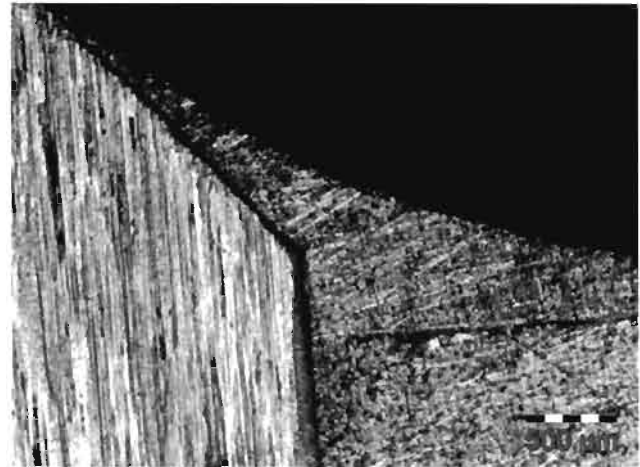


Fig. 4. Detalii din fig. 3, pe zonele de interfață și din materialul de brazare topit.  
a) interfața între materialul de brazare topit și componenta din oțel inoxidabil austenitic;  
b) aspectul microstructural al materialului de adaos topit prezent în interstițiul de brazare.

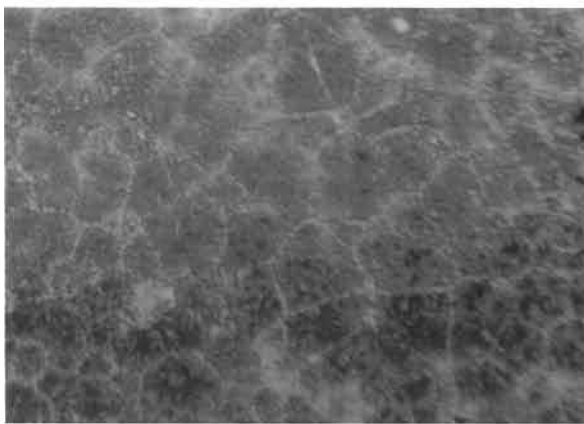


a)



b) 50x

Fig. 5. Dinți pentru freză de asfalt cu vârfuri brazate din carbura de wolfram (a) și secțiune transversală a zonei de îmbinare, 50x.



Metal depus 100x.



Metal depus 500x.

Fig. 6. Microstructura metalografică a depunerilor realizate cu vergelele învelite de tip V1Ag40SnR.