



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00044**

(22) Data de depozit: **18/01/2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/12/2017** BOPI nr. **12/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/08/2010 BOPI nr. **8/2010**

(73) Titular:
• **CERMAX 2000 PATENTS,**
STR. PREVEDERII NR.26, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• **HRIȚAC MIRCEA, STR.PREVEDERII**
NR.26, BL.G8, SC.1, AP.1, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 86454; RU 2371289 C1; FR 2243537 A1

(54) **AMESTEC EXOTERM DE TIP TERMIT-CUPRU,
MATRIȚĂ ȘI METODĂ DE SUDARE METALOTERMICĂ
CE ÎL UTILIZEAZĂ**



RO 125659 B1

1 Invenția se referă la un amestec reactiv tip termit-cupru, cu proprietăți exoterme, destinat
2 sudării unor elemente metalice de diverse forme, din cupru, sau a unor elemente din cupru cu
3 alte metale, prin topire zonală cu adaos de metal lichid, la o matriță și la o metodă de sudare
4 metalotermică ce utilizează acest amestec.

5 Elementele sudate conform invenției pot fi conductori electrici din cupru sau din cupru
6 și aluminiu, sau din cupru și fier etc., procedeul utilizat având aplicabilitate în industria ener-
7 getică, pentru îmbinarea de conductori metalici cu plăci din același material sau din metale
8 diferite, utilizate pentru conexiuni ale prizelor și anozilor de împământare, și joncțiuni ale con-
9 ductorilor de împământare sau de semnal electric, de la cabluri la șine de cale ferată și bare de
10 curent de secțiuni mari. Amestecul exoterm și procedeul conform invenției pot fi utilizate pentru
11 îmbinarea de componente metalice din cupru sau din cupru cu alte metale, în ansambluri de
12 utilaje sau agregate din industria transporturilor, energetică, construcții de mașini. De ase-
13 menea, materialul permite placarea de suprafețe metalice de dimensiuni mari cu un strat de
14 cupru, pentru protecție în mediu coroziv, cu aplicații în industria chimică, navală etc.

15 Prin acest procedeu se obține o îmbinare uniformă a elementelor supuse sudurii pe
16 întreaga suprafață de contact, omogenă, cu rezistență mecanică ridicată. Sudurile și acoperirile
17 realizate conform invenției sunt compacte și cu aderență ridicată la suprafața elementelor
18 sudate sau acoperite.

19 Se cunosc mai multe procedee de îmbinare a componentelor metalice:

20 1. Sudura electrică, executată cu aparatură specială, în mediu de argon sau CO₂, de tip
21 MIG, WIG cu plasmă cu electrod sau sârmă de adaos, în care elementele sunt inițial fixate în
22 poziția de sudură, preîncălzite și apoi sudate cu aceste aparate de către un operator sau, în
23 unele cazuri, chiar doi, dintre care unul se ocupă cu fixarea elementelor, sau de reglajul
24 aparatelor de sudură. Pentru cazul îmbinării elementelor din cupru, bronz, aluminiu, se impune
25 inertizarea suprafețelor cu soluții de protecție contra oxidării la cald, sau folosirea de medii de
26 protecție gazoasă: Ar, CO₂.

27 2. Îmbinarea mecanică se execută în cazul conductorilor electrici de Cu sau Cu cu oțel
28 sau aluminiu cu conectori special construiți, care permit îmbinarea prin rigidizarea cu șuruburi,
29 și fac legătura prin punți conductoare. Acești conectori au construcții diferite pentru diferitele
30 tipodimensiuni de conductori. Aceștia trebuie să asigure trecerea curentului electric cu pierderi
31 minime, și evitarea supraîncălzirilor locale. Aceste conexiuni au dezavantajul că, la transferul
32 curentului prin suprafețele în contact, se produc pierderi importante de tensiune și supraîncălziri
33 locale, din cauza căderii de tensiune și oxidării suprafeței. În timp, acestea se pot slăbi și duc
34 la accentuarea acestui proces.

35 3. Sudarea metalotermică, cu termit-cupru, se execută cu un amestec reactiv exoterm
36 de tip „red-ox”, pe bază de oxid de cupru și aluminiu, și adaosuri metalice și dezoxidanți, cu
37 ajutorul unei cochile de grafit utilizat pentru sudarea conductorilor electrici cu diametrul mediu
38 de 25 mm. Această variantă nu este utilizată pentru suduri de conductori cupru-oțel, iar oxidul
39 de cupru are un cost ridicat, fiind obținut din oxidarea pulberii de cupru calibrate.

40 Dezavantajul principal al acestor procedee constau în:

41 - durata mare a procesului de sudură, care crește proporțional cu dimensiunile pieselor
42 sudate, pentru ansambluri care suportă eforturi mecanice mari, timpul de lucru crescând propor-
43 țional cu numărul de cordoane de sudură necesare, iar pentru cazul acoperirii suprafețelor
44 metalice cu un metal de protecție prin sudură clasică, timpul de lucru crescând cu pătratul
45 dimensiunilor suprafeței;

46 - necesitatea preîncălzirii și menținerii la temperatură constantă a elementelor metalice;

47 - procedeele menționate necesită echipamente specializate și, în unele cazuri, chiar
foarte scumpe, pentru care se impune specializarea superioară a personalului de lucru;

RO 125659 B1

- procedeele menționate nu se pot aplica pentru sudura conductorilor electrici, din care cauză la ora actuală se practică realizarea de joncțiuni prin îmbinare cu elemente mecanice, care este scumpă, necesită manoperă mare și produce căderi semnificative de tensiune, sesizabile pentru liniile de transport și distribuție de înaltă și medie tensiune, cauzate de transferul curentului electric prin suprafețele în contact. În cazul îmbinărilor realizate pentru prize de împământare, rezistența electrică a contactelor mecanice produce un efect de anod mai slab decât cel necesar;

- dependența de materiale de adaos pentru sudură: electrozi și sârmă, materiale ale căror tehnologii de fabricație sunt costisitoare, necesită materiale cu grad mediu de prelucrare și, deci, în final sunt scumpe și conduc la costuri mari ale sudurilor realizate;

- tehnologiile de sudură prin topire cu amestecuri exoterme pe bază de cupru, cunoscute, similare cu cele la care se referă invenția, au o aplicabilitate limitată numai la conductori de diametre medii, și numai pentru cei din cupru și/sau oțel, și nu pot fi folosite pentru realizarea de plăci de suprafețe metalice;

- materialele folosite pentru realizarea acestor amestecuri sunt mult mai scumpe decât cele utilizate în invenția propusă.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este de a realiza un amestec reactiv exoterm din materiale ieftine, unele chiar deșeuri, și care să poată fi folosit pentru suduri de două sau mai multe elemente metalice, din cupru sau cupru-metale, a conductorilor de cupru, sau pentru suduri din cupru cu alte metale, și pentru plăci de suprafețe metalice cu cupru sau cu aliaje ale acestuia.

Amestecul exoterm de tip termit-cupru, conform invenției, rezolvă această problemă tehnică prin aceea că este format din 42-65% componentă oxidică având 98-70% CuO, 2-30% Cu₂O, amestecat cu 8,5-14,5% praf de aluminiu, ca reducător, cu 15-45% șpan sau praf de cupru, ca moderator de reacție, cu un material de adaos pentru aliere din 2,2-3% prealiat tip Cu-M cu M = Al, Ni, Ti, Mn, Si, Cr, Pb, Sn, sub formă de așchii sau granule, și cu un dezoxidant pentru rafinarea topiturii pe bază de Al, Si, Ca sau/și P, cu granulația componentelor: 0,04-1,5 mm la oxidul de Cu, 0,2-1,5 mm la reducătorul chimic, 0,2-2,5 mm la moderator tip cupru, 0,5-3 mm la prealiagele tip Cu-M, și 0,5-3 mm la dezoxidantul de rafinare, componentele fiind amestecate pentru minimum 95% omogenizare, și având umiditatea de maximum 0,02%.

Într-un exemplu particular de realizare, amestecul termit-cupru, conform invenției, prezintă în componenta oxidică un conținut de cupru metalic de 2-25% din greutatea componentei oxidice, având rol de adaos pentru formarea masei metalice, și care înlocuiește corespunzător o parte din cuprul utilizat ca moderator de reacție.

Matrița de sudare cu termit pe bază de cupru, conform invenției, este realizată din grafit sau ceramică, și are o cameră de sudură cu canale cilindrice dispuse orizontal, în care se plasează elementele metalice de sudat, și care comunică, printr-un canal vertical de dirijare a metalului lichid, cu o cameră de reacție poziționată superior, în care se depune amestecul metalotermic, întreg ansamblul fiind rigidizat și fixat de un suport, reacția amestecului metalotermic fiind amorțată cu doi electrozi conectați la o sursă electrică. Camera de sudare a matriței este compusă din două piese tip semimatriță, asamblate cu șuruburi și prevăzute cu canale sau fante de fixare a unor elemente metalice de sudat, piesa superioară având un canal de dirijare a metalului lichid format în camera de reacție, de formă cilindrică, obturat de o diafragmă din tablă de cupru, conică, de 0,5-1 mm, ansamblul fiind rigidizat și fixat de un suport prin două cleme de oțel.

Metoda de sudare metalotermică cu termit pe bază de cupru, conform invenției, este realizată prin introducerea elementelor metalice de sudat cu capetele în camera de sudură din grafit a matriței realizată conform invenției, din două părți cu canale cilindrice dispuse orizontal, și care comunică printr-un canal vertical cu o cameră de reacție poziționată superior, întreg

RO 125659 B1

1 ansamblul fiind rigidizat și fixat de un suport, depunerea în această cameră de reacție a ames-
tecului metalotermic tip termit pe bază de cupru, amorsarea reacției amestecului metalotermic
3 cu doi electrozi conectați la o sursă electrică, și desfacerea matriței pentru scoaterea elemen-
telor sudate și reutilizarea acesteia, după finalizarea reacției exoterme, înainte de turnarea
5 amestecului metalotermic în camera de reacție, canalul vertical al acesteia fiind obturat cu o
diafragmă conică, din tablă subțire de cupru.

7 Utilizarea amestecului exoterm tip termit-cupru, conform invenției, pentru placarea unei
suprafețe metalice, se poate face cu ajutorul unei matrițe cilindrice sau dreptunghiulare, așezată
9 direct pe suprafața ce trebuie placată și etanșată la exterior cu un chit pe bază de argilă și grafit,
matriță în care este turnat termitul exoterm de reacție, care este amorsat cu doi electrozi din
11 grafit, conectați la o sursă de curent.

Avantajele invenției sunt:

13 - creșterea calității și rezistenței mecanice a sudurilor, și scăderea rezistivității electrice
a îmbinărilor;

15 - scurtarea timpului de lucru;

- diminuarea costurilor;

17 - amestecul conform invenției are proprietăți exoterme și de material ce pot fi controlate
pentru adaptarea la game largi de aplicații, inclusiv pentru acoperirea de suprafețe metalice și
19 joncțiuni cablu-piese de dimensiuni mari;

21 - amestecul și metoda conform invenției permit realizarea de suduri și acoperiri de
suprafețe metalice de orice mărime, în timp scurt, de aproximativ câteva secunde, pentru orice
fel de elemente metalice care se pot îmbina prin sudură;

23 - materialul folosit este ieftin, și tehnologia pentru fabricația lui permite folosirea de
materiale comune, inclusiv deșeuri, care sunt ușor accesibile și de prelucrat, iar componenta
25 oxidică va conține și metal de adaos;

27 - tehnologia de sudură a elementelor metalice este simplă, realizată din elemente tehnolo-
gice comune în practica industrială autohtonă, și permite utilizarea de personal de calificare
medie;

29 - materialul poate fi utilizat la îmbinarea prin sudură a conductorilor de cupru, aluminiu
sau cupru și aluminiu, și poate înlocui tehnologia actuală de îmbinare prin cleme sau sudură
31 clasică;

33 - compoziția materialului se poate adapta pentru a permite îmbinarea de elemente din
metale foarte diferite, imposibil de sudat în tehnologiile clasice, cum ar fi orice combinație dintre
cupru, alame, bronzuri, oțeluri, fonte, oțeluri, înalt aliate, aluminiu, titan etc.

35 Invenția este prezentată pe larg în continuare, printr-un exemplu de realizare în legătură
și cu fig. 1 și 2, ce reprezintă:

37 - fig. 1, vedere în spațiu a matriței de sudare metalotermică a trei elemente metalice,
dintre care minimum unul este din cupru;

39 - fig. 2, varianta de utilizare a amestecului metalotermic conform invenției, pentru placare
cu cupru a unei suprafețe metalice.

41 Conform invenției, amestecul reactiv exoterm, destinat sudurii elementelor metalice,
constă dintr-o componentă oxidică pe bază de oxizi ai cuprului, și o componentă reducătoare
43 chimic într-un raport în care reacția „red-ox”, inițiată, dezvoltă o cantitate de căldură controlată
ca nivel și viteză de producere, suficientă pentru a obține metal lichid (cupru) cu o entalpie
45 suficient de mare pentru a putea topi parțial din elementele supuse sudării.

Amestecul este constituit din două componente de bază și din 1-3 componente de
47 adaos. Componentele de bază sunt participantele la reacția exotermă de tip „red-ox”, cu rolul
de producere a căldurii și a unei părți din lichidul metalic, și constau din granule de oxid de
49 cupru - componenta oxidantă, și praf de aluminiu - componenta reducătoare.

RO 125659 B1

Componentele auxiliare sunt:	1
- granule și/sau șpan de cupru, pentru completarea cantității de lichid și controlul vitezei de reacție;	3
- cupru fosforos, cu rol de acțiune chimică asupra lichidului produs pentru micșorarea conținutului de oxigen;	5
- după necesități, se pot adăuga diverse cantități de cupru aliat cu Si, Al, Ni, Mn, Pb, pentru alierea după necesități a sudurilor;	7
- fluidificatori pentru zgură.	
Materialele sunt procesate până la stadiul de granule cu diametre cuprinse într-un domeniu specific fiecărei componente, cu rol de a asigura desfășurarea controlată și completă a reacției „red-ox”, și care să se topească complet într-un interval de timp optim, de ordinul secundelor, și cu pierderi minime în zgură și prin volatilizare. Domeniul de granulații este:	9
- oxidul de cupru: 0,04-1,5 mm;	11
- aluminiu praf: 0,2-1,5 mm;	13
- cupru metalic de adaos: 0,2-2,5 mm;	15
- metale de dezoxidare și aliere: 0,2-3 mm.	
Rețeta de materiale se realizează în funcție de condițiile de sudură și de tipurile de metale care trebuie îmbinate, și este realizată, în general, pentru tipodimensiuni standard ale elementelor ce trebuie îmbinate. Cantitatea de căldură care va da temperatura excedentară punctului de topire al lichidului este dată de procentul de oxid de cupru și aluminiu din rețetă, iar cantitatea de lichid totală va fi obținută din greutatea totală a amestecului ce rezultă din: fracția de cupru din oxid, cuprul de adaos și aliajele de adaos din care se pierde metal prin volatilizare și prin împrășcări, și prin formarea de zgură.	17
Raportul dintre cantitatea de oxid și cea de aluminiu trebuie să fie într-o relație cu raportul stoichiometric Al/O în care trebuie să se țină seama că oxidul de cupru este un amestec de CuO, Cu ₂ O. Astfel, cantitatea de aluminiu trebuie să fie egală cu:	19
$Al_{rețeta} = (1,02-1,1)Al_{stoichiometric}$	21
în care $Al_{stoichiometric}$ este egal cu:	23
$Al_{stoichiometric} = [(18 \times q_{oxid\ cupru})/100] \cdot [\%CuO/79 + \%Cu_2O/142]$	25
în care: - $q_{oxid\ cupru}$ = cantitatea totală de oxid de cupru din rețetă (g);	27
- %CuO, %Cu ₂ O = concentrațiile celor doi oxizi ai cuprului din oxidul de cupru.	29
Rețeta poate conține suma componentelor red-ox (oxid de cupru și aluminiu) în limitele de 42 până la 65% din rețetă, iar diferența este de 45 până la 15% cupru metalic ca șpan și/sau granule, și restul de 3-5% sunt prealiaje, dezoxidanți și fluidificatori pentru zgură.	31
Deoarece condițiile de fabricație a oxidului de cupru permit obținerea granulelor de cupru într-o fază intermediară de oxidare, acest material poate conține cupru metalic care, față de cantitatea oxid de cupru, poate avea raportul $q_{Cu\ met}/q_{Cu\ ox}$ în domeniul: 3-20% în greutate. Astfel, granulele de oxid de cupru conțin un anumit raport între Cu_{met}/Cu_{oxid} și se poate utiliza ca material cu funcție dublă: de componentă oxidantă și ca metal de adaos, înlocuind cuprul de adaos introdus sub formă de granule sau șpan. În acest caz toate relațiile de calcul privind raportul componentelor care participă la reacția „red-ox” și cele de adaos rămân valabile, cu corecțiile necesare privind conținutul de metal din oxid, care se face prin reducerea cantității de cupru metalic cu cantitatea corespunzătoare de cupru conținut în granulele oxidate parțial.	33
Utilizarea materialului se face după o amestecare prealabilă la un grad de omogenitate de minimum 95%, și cu un conținut maxim de umiditate de 0,01-0,02%.	35
În final, compoziția amestecului exoterm este: 42-65% componentă oxidică cu 98-70% CuO, 2-30% Cu ₂ O, amestecat cu 8,5-14,5% praf de aluminiu ca reducător, 15-45% șpan sau praf de cupru ca moderator de reacție, un material de adaos pentru aliere din 2,2-3% prealiaj tip Cu-M cu M = Al, Ni, Ti, Mn, Si, Cr, Pb, Sn, sub formă de așchii sau granule, și un dezoxidant pentru rafinarea topiturii pe bază de Al, Si, Ca sau și P.	37
	39
	41
	43
	45
	47
	49

RO 125659 B1

Compoziția amestecului

Componentă Domeniu	Oxidant, % (Oxid de cupru)	Reducător % (Aluminiu)	Moderator, % (Cupru) metalic	Prealiaj, % (CuAl, CuNi, Cu Ti, CuMn)	Dezoxidant rafinat, % (CuP)
Limita minimă	42	8,5	45	2,2	2,3
Limita maximă	65	14,5	15	3	2,5

Pentru sudarea componentelor metalice este necesară utilizarea unei matrițe speciale, care trebuie să aibă funcțiile următoare:

- să permită desfășurarea reacției metalotermice prin care are loc reacția de oxidare a aluminiului, și producerea de metal lichid cupru cu elemente de aliere și dezoxidare la temperaturi de peste 1900-2000°C, într-un spațiu limitat;

- să dirijeze lichidul metalic în spațiul în care se află componentele metalice care trebuie îmbinate permanent;

- să mențină fixate elementele metalice în poziția finală de îmbinare.

Se dă un exemplu de matriță de sudură a diferitelor elemente metalice prin procedeul metalotermic cu termit-cupru, în legătură cu fig. 1 și 2.

Matrița conform invenției (fig. 1) are o cameră cilindrică de reacție **a** în care se introduce amestecul reactiv, și în care are loc amorsarea și producerea reacției de reducere în urma căreia se produce metal lichid și zgură lichidă la o temperatură care poate fi mai mare de 1900-2000°C. Camera de reacție **a** are la partea inferioară un canal **b** de scurgere a lichidului, care este obturat de o diafragmă **c** de forma unui căpăcel din tablă de cupru cu grosimea de 0,5-1 mm, de formă conică, ce are rolul de a păstra amestecul termitic pulverulent în camera de reacție **a**. După formarea lichidului metalic, acesta se topește și permite lichidului să treacă în camera de sudură **d**, în care se află capetele elementelor metalice **e** care trebuie sudate. În fig. 1 este prezentată varianta de sudură a trei elemente metalice **e**.

Camera de sudură **d** se poate realiza din două piese **f** și **g**, sau din trei componente, în funcție de numărul de elemente metalice care trebuie sudate, și de configurația finală după sudură. Ansamblul elementelor **f**, **g**, care formează camera de sudură **d**, trebuie să permită amplasarea capetelor elementelor metalice în interiorul camerei de sudură, prin găurile sau fantele dreptunghiulare ale acesteia, pentru orice fel de combinație posibilă de elemente de sudură, care pot fi cabluri de cupru, cablu de cupru și cablu sau bară de oțel, sau cablu sau bară de aluminiu sau cabluri cu bare, șine și plăci de dimensiuni mari, elemente metalice din ansambluri mecanice.

Componentele matriței sunt realizate din grafit și sunt demontabile, fiecare componentă putând fi verificată și curățată după fiecare sudură sau după mai multe. Acestea sunt aliniat fie prin montarea a două șuruburi cu piulițe **h** pe toată lungimea matriței, sau se poate folosi oricare altă soluție de centrare și strângere. Ansamblul de piese al matriței pregătite pentru sudură este amplasat într-un suport realizat din cleme de oțel **i**, pentru susținere pe timpul producerii reacției metalotermice, cu rol de protecție a personalului, montate pe un stativ **j**. Pentru amorsarea reacției exoterme, se utilizează doi electrozi de aprindere **k** din grafit de diametre 5-7 mm, cu lungimi de circa 200 mm, cu vârful depărtate la circa 2-3 mm, și care sunt legați la o sursă de curent ce poate fi aparat de sudură, acumulatori electrici, dinam, transformator sau orice sursă de curent ce poate da un arc electric de circa 0,5-1,2 Kw.

RO 125659 B1

Tehnica de lucru este următoarea:	1
- se montează capetele elementelor metalice e care trebuie sudate în fantele din piesele f și g ale matriței în așa fel, încât în interior între acestea să rămână o distanță de circa 3-5 mm, și se rigidizează matrița prin strângere cu șuruburile longitudinale h , pentru centrarea tuturor componentelor, și apoi cu clemele de oțel i , pentru prinderea pe un suport j de susținere;	3 5
- în camera de reacție a , aflată în poziție verticală în sus, se introduce căpăcelul tip diafragmă c , din tablă de cupru, cu conicitatea în jos, în canalul b de dirijare a lichidului;	7
- se introduce doza de amestec reactiv din recipient în camera de reacție a , și se nivelează suprafața ei cu un tampon de plastic, metal sau de lemn;	9
- se introduc electrozii de aprindere k în amestecul reactiv pe o adâncime de 3-5 mm, și apoi se cuplează la sursa electrică, și se acoperă matrița cu un capac metalic;	11
- se declanșează arcul electric de amorsare a reacției exoterme, care trebuie să aibă o energie de circa 0,5-1,2 kW;	13
- la circa 30 s - 1 min de la terminarea reacției exoterme se pot îndepărta electrozii de grafit pentru aprindere, și se poate detașa matrița de capetele de metal sudate, și ciclul poate fi reluat cu aceeași matriță.	15
În fig. 2 se prezintă varianta de matriță folosită pentru placarea de suprafețe metalice cu un strat de cupru, prin reacție metalotermică cu termit-cupru, în care pe o placă de metal a' care trebuie placată se amplasează o cochilă de grafit b' de formă cilindrică sau dreptunghiulară, care permite așezarea amestecului termitic direct pe suprafața care trebuie acoperită. Înălțimea cochilei b' este mai mare cu 30% decât înălțimea stratului de amestec ce este calculat ca fiind necesar pentru acoperire. Cantitatea de amestec necesară se calculează în funcție de înălțimea metalului de adaos pe placa de metal protejată, și anume, pentru fiecare 1 cm ² :	17 19 21 23
$H_{\text{metal}} = (1,1-1,2) \text{ cm amestec reactiv}/1 \text{ mm metal depus.}$	
Pe zona de contact cu placa metalică, matrița este etanșată la exterior cu un chit c' realizat din argilă și praf de grafit, pentru a evita scurgerea metalului lichid printre acestea. Pentru amorsarea reacției exoterme, se utilizează doi electrozi de grafit d' de 5-7 mm diametru, cu lungimi de circa 200 mm, legați la polii unei surse de curent care poate genera un arc electric de circa 0,5-1,2 kW.	25 27 29
Tehnica de lucru la acoperirea de suprafețe cu cupru pentru placare este asemănătoare cu cea de sus, și constă din etapele următoare:	31
- se montează cochila de grafit b' cilindrică sau dreptunghiulară pe suprafața de metal a' care trebuie acoperită, după ce aceasta a fost inițial curățată de oxizi și lustruită prin procedee mecanice obișnuite;	33
- se etanșează zona de contact dintre matriță și placa de metal, la exteriorul matriței, cu un chit c' realizat din argilă și praf de grafit;	35
- se introduce în spațiul interior, direct pe placa de metal a' , amestecul reactiv pulverulent, și se nivelează, înălțimea acestuia fiind de aproximativ 1,1-1,2 cm pentru fiecare 1 mm de cupru care se dorește a fi depus ca protecție;	37 39
- se introduc electrozii de grafit d' de aprindere, pentru producerea scânteii, se acoperă cu capacul de protecție și se amorsează reacția exotermă;	41
- după răcirea la negru a zgurii, matrița se poate detașa de placă, și zgura se poate îndepărta lovind-o ușor cu un ciocan ascuțit de sudură, iar zona acoperită cu cupru poate fi prelucrată mecanic.	43

RO 125659 B1

Revendicări

1
3 1. Amestec exoterm de tip termit-cupru, având în compoziție o componentă oxidică cu
5 maximum 30% Cu_2O , amestecată cu praf de aluminiu ca reducător, praf de cupru ca moderator
7 de reacție, un material de adaos pentru aliere constând dintr-un aliaj al cuprului cu alt metal, și
9 un dezoxidant pentru rafinarea topiturii, **caracterizat prin aceea că** este format din 42-65%
11 componentă oxidică având 98-70% CuO , 2-30% Cu_2O , amestecat cu 8,5-14,5% praf de
13 aluminiu ca reducător, cu 15-45% șpan sau praf de cupru ca moderator de reacție, cu un mate-
rial de adaos pentru aliere din 2,2-3% prealiaj tip Cu-M cu $M = \text{Al, Ni, Ti, Mn, Si, Cr, Pb, Sn}$, sub
formă de așchii sau granule, și cu un dezoxidant pentru rafinarea topiturii pe bază de Al, Si, Ca
sau/și P, cu granulația componentelor: 0,04-1,5 mm la oxidul de Cu, 0,2-1,5 mm la reducătorul
chimic, 0,2-2,5 mm la moderator tip cupru, 0,5-3 mm la prealiajele tip Cu-M, și 0,5-3 mm la
dezoxidantul de rafinare, componentele fiind amestecate pentru minimum 95% omogenizare,
și având umiditatea de maximum 0,02%.

15 2. Amestec exoterm de tip termit-cupru, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea**
17 **că** prezintă în componenta oxidică un conținut de cupru metalic de 2-25% din greutatea
19 componentei oxidice, având rol de adaos pentru formarea masei metalice, și care înlocuiește
corespunzător o parte din cuprul utilizat ca moderator de reacție.

21 3. Matriță de sudare cu termit-cupru obținut conform revendicării 1 sau 2, realizată din
23 grafit sau ceramică, având o cameră de sudare (**d**) cu canale cilindrice dispuse orizontal, în care
se plasează elementele metalice de sudat, și care comunică, printr-un canal (**b**) vertical de
25 dirijare a metalului lichid, cu o cameră de reacție (**a**) poziționată superior, în care se depune
amestecul metalotermic, întreg ansamblul fiind rigidizat și fixat de un suport (**j**), reacția ames-
27 tecului metalotermic fiind amorșată cu doi electrozi de aprindere (**k**) conectați la o sursă
29 electrică, **caracterizată prin aceea că** are camera de sudare (**d**) compusă din două piese (**f**,
g) tip semi-matriță, asamblate cu șuruburi și prevăzute cu canale sau fante de fixare a unor
elemente metalice (**e**) de sudat, piesa (**f**) superioară având un canal (**b**) de dirijare a metalului
lichid format în camera de reacție (**a**), de formă cilindrică, obturat de o diafragmă (**c**) din tablă
de cupru, conică, de 0,5-1 mm, ansamblul fiind rigidizat și fixat de un suport prin două cleme
de oțel (**i**).

31 4. Metodă de sudare metalotermică cu termit-cupru obținut conform revendicării 1 sau
33 2, realizată prin introducerea elementelor metalice de sudat cu capetele într-o cameră de
sudură din grafit, a unei matrițe formată din două părți cu canale cilindrice dispuse orizontal, și
35 care comunică printr-un canal vertical cu o cameră de reacție poziționată superior, întreg
ansamblul fiind rigidizat și fixat de un suport, depunerea în această cameră de reacție a
37 amestecului metalotermic tip termit pe bază de cupru, amorșarea reacției amestecului metalo-
termic cu doi electrozi conectați la o sursă electrică, și desfacerea matriței pentru scoaterea
39 elementelor sudate și reutilizarea acesteia, după finalizarea reacției exoterme, **caracterizată**
prin aceea că matrița menționată are camera de sudură cu mai multe canale orizontale, pentru
dispunerea pieselor de sudat, iar înainte de turnarea amestecului metalotermic în camera de
41 reacție a matriței, canalul vertical al acesteia este obturat cu o diafragmă (**c**) conică, din tablă
subțire de cupru.

43 5. Utilizarea amestecului exoterm tip termit-cupru, conform revendicării 1 sau 2, pentru
45 placarea unei suprafețe metalice cu ajutorul unei matrițe cilindrice sau dreptunghiulare, așezată
direct pe suprafața ce trebuie placată și etanșată la exterior cu un chit pe bază de argilă și grafit,
47 în care este turnat termitul exoterm de reacție, care este amorșat cu doi electrozi din grafit,
conectați la o sursă de curent.

(51) Int.Cl.

B23K 23/00 (2006.01);

B23K 1/08 (2006.01);

C06B 43/00 (2006.01)

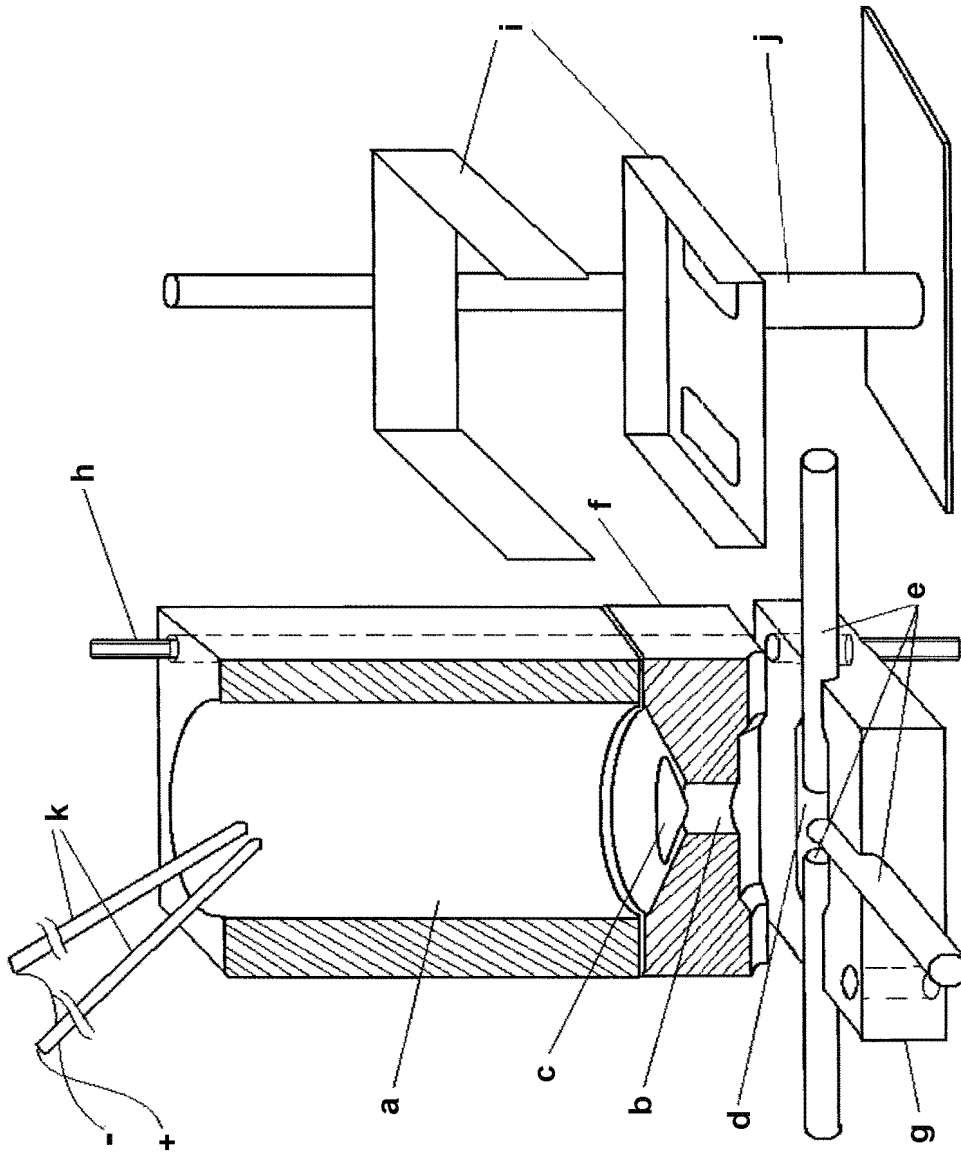


Fig. 1

(51) Int.Cl.

B23K 23/00 (2006.01);

B23K 1/08 (2006.01);

C06B 43/00 (2006.01)

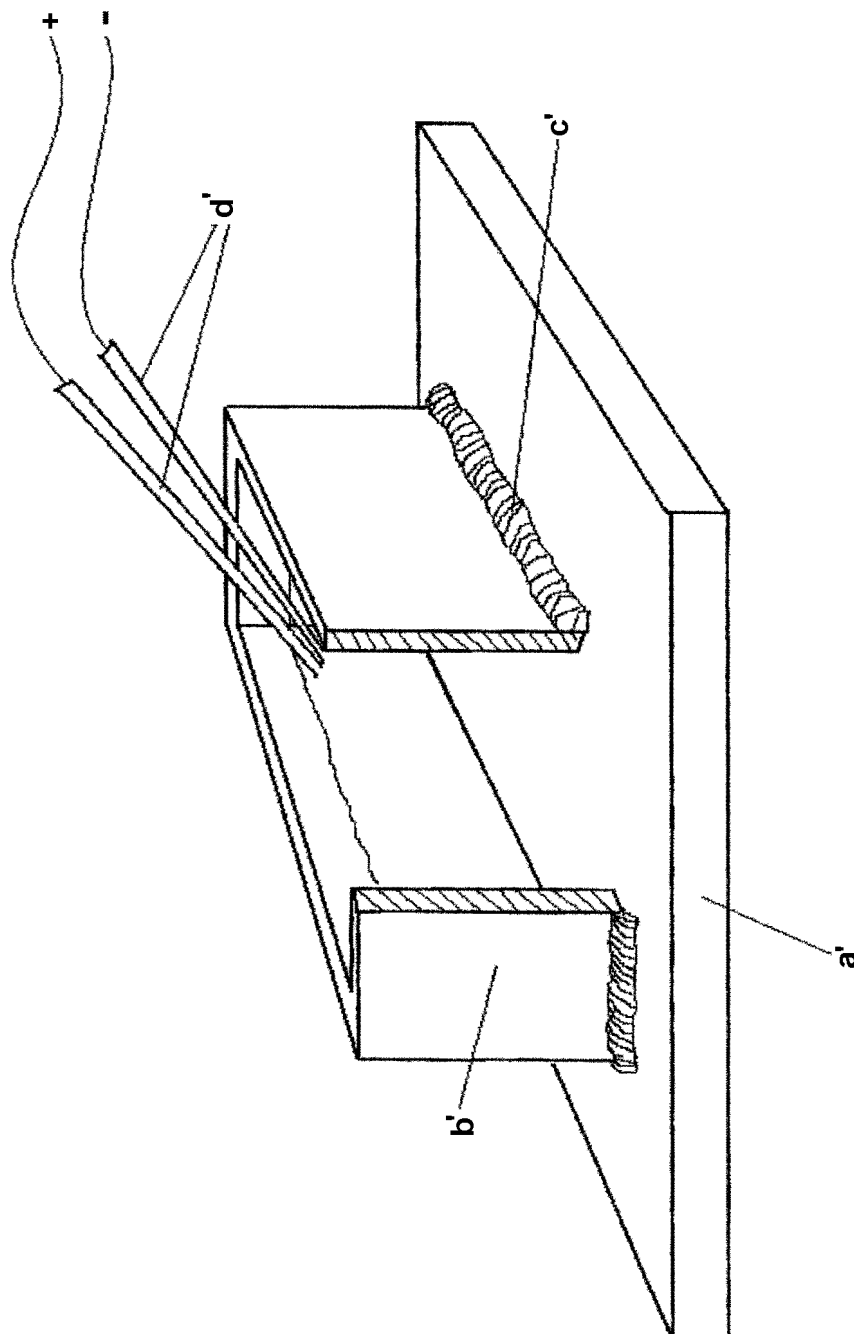


Fig. 2



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 575/2017