



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00389

(22) Data de depozit: 23.05.2013

(41) Data publicării cererii:
28.03.2014 BOPI nr. 3/2014

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "TRANSILVANIA" DIN
BRAȘOV, BD.EROILOR NR.29, BRAȘOV,
BV, RO

(72) Inventatori:
• CEORAPIN-TOROK CONSTANTIN-
GRIGORE,
STR. DEALULUI NR. 10, BL. 11, SC. B,
ET. 3, AP. 13, SFÂNTU GHEORGHE, CV,
RO;

• IOVĂNAȘ RADU,
STR.MIHAIL KOGĂLNICEANU NR.20,
BL.1K, SC.D, AP.14, BRAȘOV, BV, RO;
• IOVĂNAȘ DANIELA MARIA,
STR. MIHAIL KOGĂLNICEANU NR. 20,
BL. 1K, SC. D, AP. 14, BRAȘOV, BV, RO

(54) ELECTROZI DE CONTACT PENTRU SUDARE ELECTRICĂ
PRIN PRESIUNE CU STRATURI COMPOZITE TURNATE PE
SUPRAFAȚA ACTIVĂ ȘI PROCEDEU DE FABRICAȚIE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un electrod de contact pentru sudare electrică prin presiune în puncte, și la procedeul de fabricare a acestuia. Electrocul conform invenției este constituit dintr-un corp (1) din bare de cupru având o suprafață (2) activă, formată din straturi compozite realizate cu matrice de bază metalică de cupru și pulberi din carburi dure ca ranforsanți, obținută prin turnarea cuprului lichid în amestec cu pulberile, o zonă (5) activă de contact și o zonă (3) conică de prindere în portelectrod, în corpul (1) electrodului fiind practicat un canal (4) pentru răcire. Procedeul de fabricare, conform invenției, constă din debitarea semifabricatului inițial din bare de cupru extrudate, urmată de depunerea, prin turnare, a unor straturi compozite realizate prin topirea de cupru, și amestecarea mecanică cu pulberi din carburi dure, suprafața de depunere fiind curățată până la luciul metalic, iar pentru asigurarea unei bune aderențe a straturilor, semifabricatul din cupru se va încălzi până la o temperatură de 550...600°C, turnarea realizându-se într-o incintă cu atmosferă controlată, pentru a evita oxidarea puternică a cuprului, sau se poate utiliza un dezoxidant pe suprafața pe care se va realiza turnarea, sau poate fi pulverizat un strat foarte subțire de argint, variantă în care argintul va intra în compoziția straturilor, în timpul depunerii prin turnare utilizându-se dispozitive împotriva scurgerii de material, toate acestea fiind urmate de prelucrări mecanice cum ar fi degroșare și finisare a semifabricatului, prelucrarea canalului de răcire și debitare.

Revendicări: 2
Figuri: 2

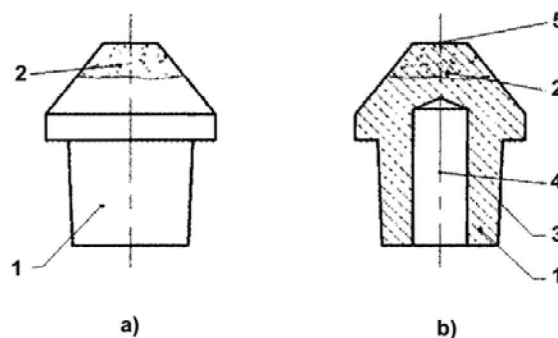


Fig. 1

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).



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. ... 2013 ... 399
Data depozit ... 2.3.-05.-2013

ELECTROZI DE CONTACT PENTRU SUDARE ELECTRICĂ PRIN PRESIUNE ȘI CU STRATURI COMPOZITE PE SUPRAFAȚA ACTIVĂ ȘI PROCEDEU DE FABRICAȚIE

Descrierea invenției:

Invenția se referă la electrozi de contact pentru sudare electrică prin presiune în puncte, a căror suprafață activă este modificată și la procedeul lor de fabricare. Modificarea suprafeței active se realizează prin depunerea de straturi compozite, cu matrice de bază metalică (cupru) și pulberi din carburi dure (W, Ti, etc.) ca ranforsanți, prin procedeul de turnare, cu scopul de a obține o rezistență mare la uzare a acestor suprafețe, astfel încât, după prelucrare mecanică, electrozii de contact vor avea zona activă în aceste straturi.

La nivel național și internațional sunt cunoscute un număr foarte mare de brevete în domeniul fabricării electrozilor de contact pentru sudare electrică prin presiune. Aceste brevete sunt în domeniul obținerii unor materiale speciale sau aliaje pentru confecționarea electrozilor, materiale ce dezvoltă performanțe mărite față de materialele clasice, respectiv conductibilitate electrică mare, combinată cu rezistență mecanică și stabilitate termică mare (ex. NEWCOPP COPPER ALLOY – aliaj de cupru pentru electrozi de contact).

Se cunosc brevete care au la bază modificarea părții active a electrozilor de contact, care folosesc procedee de depunere la scară nanometrică, (ex. TICAPS, TRICOAT) sau acoperirea cu straturi ceramice pe suprafața activă (ex. US5066845 – Resistance welding electrode coated with ceramic layer), suprafețe active formate din diferite materiale (pulberi, pastile de pulberi sinterizate, etc.) și atașate prin metode diverse (ex. US4288024, US6011237, USRE40265).

Dezavantajul acestor metode îl constituie complexitatea procesului tehnologic, care în final se reflectă în prețul produsului.

Cele mai multe brevete care se cunosc au la bază realizarea unor geometrii specifice și particulare, care oferă anumite proprietăți sau care dezvoltă anumite capacități ale acestora, cum ar fi: aripioare pe partea interioară ce duc la o mai bună disipare a căldurii în apa de răcire și deci o încălzire mai puțin pronunțată (ex. FINNCAP, G-CAP, US4728769, US4760235), geometrii optimizate cu destinații precise (ex. US3689731, US4476372, US4514612, US4588870, US4728765, US4728769, US5015816, US5066845, US5349153, US5844194, US6403913, US6861609, US7204289), geometrii pentru obținerea unor aspecte specifice ale îmbinărilor sudate (ex. US20080078749, US20100258536, US8222560, etc.).

Alte brevete se referă la modalități de prindere a electrozilor de contact pe portelectrozi (ex. US4728765, US4904839, US5066845, US5844194, US6225591, US6355901).

De asemenea, pentru toate aceste tipuri de electrozi de contact se cunosc metodele și procedeele de obținere sau există brevete ce se referă direct la un anumit procedeu de obținere al lor (ex. US4423617, US5015816, US5015816).

Dezavantajele acestor tipuri de electrozi de contact îl constituie faptul că nu oferă o durată de viață mare, datorită faptului că se referă doar la geometria electrozilor de contact și nu la performanțele acestora.

Față de aceste brevete exemplificate, prezenta invenție aduce un avantaj specific, respectiv realizarea unor electrozi de contact pentru sudare electrică prin presiune în puncte, al căror corp este confecționat din cupru, cu o conductivitate electrică ridicată și partea activă realizată separat din straturi compozite pe baza de cupru și carburi dure, atașate la corpul electrozilor printr-un procedeu ieftin și cunoscut de realizare a starturilor compozite, respectiv prin turnare.

De asemenea, un alt avantaj constă în faptul că materialul de adaos (pulberile) poate proveni din deșeuri recuperabile mărunțite, iar metoda de înglobare prin turnare permite eliminarea dificultăților întâlnite atunci când se utilizează alte procedee complexe. Pulberile utilizate sunt de 3 ori mai ieftine decât cele industriale existente pe piața de profil și permit obținerea unor performanțe similare acestora.

Scopul prezentei invenții este de a crește durata de viață a electrozilor de contact pentru sudare electrică prin presiune în puncte, prin aceasta înlăturându-se dezavantajele identificate anterior.

Se obțin astfel, electrozi de contact pentru sudare electrică prin presiune, al căror corp este confecționat din cupru și suprafețele active modificate, cu rezistență mărită la uzare, având caracteristicile necesare desfășurării proceselor de sudare în bune condiții.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția, constă în mărirea performanțelor de rezistență la uzare a electrozilor de contact pentru sudare electrică prin presiune și se bazează pe modificarea părții active a electrozilor de contact prin utilizarea unor bare din cupru, din care se confecționează corpul electrozilor de contact și turnarea, în condiții optime, pe părțile frontale, a unui amestec de cupru lichid și pulberi pe baza de carburi dure, în prealabil realizat. Straturile compozite cu matrice de bază metalică de cupru și ranforsanți pe bază de carburi dure se obțin prin procedeul de turnare pe suprafața semifabricatelor realizate din bare de cupru.

În concordanță cu prezenta invenție, corpul electrozilor de contact se fabrică din material de baza cupru, fără elemente de aliere. Acest aspect presupune că, conductibilitatea electrică a electrozilor de contact nu este înrăutățită prin utilizarea elementelor de aliere, știind faptul că elementele de aliere duc la o scădere a conductibilității electrice a cuprului.

Pe suprafața activă, se obține prin turnare, un material compozit, cu matrice metalică formată din cupru și elemente de ranforsare pe bază de pulberi de carburi dure, de forme aleatorii și cu dispersie neuniformă, zonă în care se va constitui partea activă a electrozilor de sudare electrică prin presiune.

Procedeul de fabricație al electrozilor de contact este unul secvențial și este caracterizat prin următoarele operații: debitarea semifabricatului inițial la formele necesare, din bare de cupru extrudat, în faza de eboș, urmata de turnarea într-o incintă cu atmosferă controlată a straturilor compozite pe suprafețele exterioare a semifabricatului debitat inițial și prelucrările mecanice (de degroșare și de finisare a semifabricatului, prelucrarea canalului de răcire, debitarea), în urma acestora rezultând un electrozi de contact, care vor avea ca și zone active, zonele obținute prin turnare cu structură compozită.

Invenția prezintă elemente de progres tehnic, prin aceea că rezolvă eficient o modalitate de creștere a rezistenței la uzare a electrozilor de contact pentru sudare electrică prin presiune în puncte, prin modificarea zonei active (de contact) a acestora cu straturi compozite, mărind astfel performanțele în exploatare.

Avantajele utilizării electrozilor de contact pentru sudare electrică prin presiune în puncte cu suprafața activă modificată din straturi compozite sunt următoarele:

- creșterea coeficientului de siguranță în exploatare a electrozilor de contact, prin reducerea riscului de uzare prematură prin abraziune;
- stabilitate termică la temperaturi înalte a zonelor active și reducerea riscului de uzare prin fluj
- mărirea duratei de exploatare fără întreruperi mari a mașinilor de sudare electrică prin presiune în puncte, prin reducerea timpilor de înlocuire, datorită uzărilor intense ale electrozilor clasici
- reducerea costurilor de întreținere a mașinilor de sudare electrică prin presiune în puncte, prin performanțelor electrozilor de contact.
- reducerea costurilor de fabricație, datorita faptului ca se va utiliza doar cupru ca și material de bază și pulberi obținute din deșeuri recuperabile mărunțite. Mai mult, resturile ce sunt obținute prin prelucrările mecanice pot fi recuperate și vor fi utilizate în procesul de fabricație, astfel că pierderile de material sunt zero.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în concordanță cu figurile 1 și 2, care reprezintă: Figura 1. Electrode de contact pentru sudare electrică prin presiune și Figura 2. Realizarea straturilor compozite prin turnare.

Electrozii de contact pentru sudare electrică prin presiune cu straturi compozite pe suprafața activă sunt constituiți, conform figurii 1, din corpul lor 1, realizat din bare de cupru și suprafața activă formată din straturi compozite 2, cu matrice de bază metalică de cupru și ranforsanți pulveri de carburi dure, obținute din deșeuri recuperabile mărunțite, care se realizează prin turnarea cuprului lichid în amestec mecanic cu pulberile.

În secțiunea prezentată în fig. 1.b se prezintă părțile componente ale electrozilor de contact: 1 - Corpul electrodului de contact, 2 - Zona depusă prin turnare, formată din matrice de cupru și pulveri pe bază de carburi dure, 3 - Zona conică de prindere în portelectrod, 4 - Canal prevăzut în corpul electrodului pentru răcire, 5 - Zona activă de contact a electrodului.

Procedul de fabricație al electrozilor de contact este caracterizat prin următoarele operații și este prezentat în fig. 2:

1. Debitarea semifabricatului inițial se face din bare de cupru extrudate, dimensiunile trebuie să fie suficiente pentru a obține o gamă largă de electrozi de contact și de prelucrare de diferite diametre la vârf.
2. Într-un creuzet special se va realiza topirea cuprului, în condiții de atmosferă controlată și amestecarea mecanică cu pulberile. Cuprul în stare lichidă și pulberile se vor amesteca mecanic în creuzetul 6 prin intermediul agitatorului special 7 acoperit cu materiale ceramice. Turnarea amestecului 8 se face prin pâlnia de turnare pe suprafața exterioară 9 a barei de cupru. Suprafața de depunere se curăță până la luciu metalic, adică fără rugină, țunder (oxizi), ulei, vopsea, etc. Pentru a se asigura o aderență foarte bună a straturilor depuse prin turnare, semifabricatul din cupru se va încălzi până la temperatura de 550-600°C. În acest caz, cuprul va oxida puternic, stratul de oxizi care se formează la încălzirea piesei putând duce la formarea porilor în depunere. De aceea, pentru a preîntâmpina acest aspect turnarea se va realiza în încălzi

12 cu atmosferă controlată sau se poate utiliza un dezoxidant pe suprafața exterioară, pe care se va realiza turnarea. O altă variantă este pulverizarea unui strat foarte subțire de argint, variantă în care argintul va intra în componența straturilor turnate și va asigura și o conductibilitate electrică foarte bună. În timpul depunerii prin turnare, se vor utiliza dispozitive împotriva scurgerii de material, respectiv inelele **10** din materiale ceramice. Bara de cupru **11** este fixată într-un dispozitiv de prindere în incinta de turnare **12**. Cuprul lichid turnat va topi marginile suprafețelor, rezultând o aderență foarte bună.

3. Prelucrări mecanice (de degroșare și de finisare a semifabricatului, prelucrarea canalului de răcire, debitarea), în urma acestora rezultând un electrod de contact, care va avea ca și zonă activă de contact, zona turnată cu straturi compozite.
4. Prelucrări mecanice de finisare și controlul final al electrozilor de contact.



Revendicări:

1. Electrozi de contact pentru sudare electrică prin presiune în puncte, caracterizați prin aceea că au suprafața activă modificată și care se realizează conform invenției din starturi compozite cu matrice de bază metalică (cupru) și pulberi din carburi dure (W, Ti, etc.) ca ranforsanți, cu scopul de a obține o rezistență mare la uzare, straturi, ce se vor realiza prin turnarea de cupru lichid și pulberi, amestecate mecanic, astfel încât după prelucrare electrozii de contact vor avea zona activă în aceste straturi.

2. Procedeul de fabricație al electrozilor de contact caracterizat prin următoarele operații: debitarea semifabricatului inițial se face din bare de cupru extrudate, dimensiunile trebuie să fie suficiente pentru a obține o gamă largă de electrozi de contact și de prelucrare de diferite diametre la vârf; urmate de depunerea prin turnare a straturilor compozite, astfel, într-un creuzet special se va realiza topirea cuprului, în condiții de atmosferă controlată și amestecarea mecanică cu pulberile în creuzetul 6 prin intermediul agitatorului special 7 acoperit cu materiale ceramice, turnarea amestecului 8 făcându-se prin pâlnia de turnare pe suprafața exterioară 9 a barei de cupru, suprafața de depunere fiind curățată până la luciu metalic, adică fără rugină, țunder (oxizi), ulei, vopsea, etc., iar pentru a se asigura o aderență foarte bună a straturilor depuse prin turnate, semifabricatul din cupru se va încălzi până la temperatura de 550-600°C, turnarea realizându-se în incinta 12 cu atmosferă controlată pentru a evita oxidarea puternică a cuprului sau se poate utiliza un dezoxidant pe suprafața exterioară, pe care se va realiza turnarea, o altă variantă fiind pulverizarea unui strat foarte subțire de argint, variantă în care argintul va intra în componența straturilor turnate și va sigura și o conductibilitate electrică foarte bună, în timpul depunerii prin turnare, utilizându-se dispozitive împotriva scurgerii de material, respectiv inelele 10 din materiale ceramice, bara de cupru 11 fiind fixată într-un dispozitiv de prindere în incinta de turnare 12, urmate de prelucrări mecanice (de degroșare și de finisare a semifabricatului, prelucrarea canalului de răcire, debitarea), în urma acestora rezultând un electrod, care vor avea ca și zonă activă de contact, zona turnată cu straturi compozite și prelucrări mecanice de finisare și controlul final al electrozilor de contact.

12

23-05-2013

Figuri:

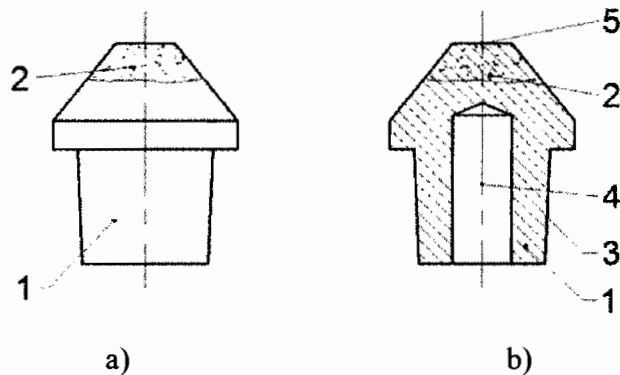


Fig. 1.

a. Electrode for contact welding by electric pressure

1-contact electrode body, 2-zone of composite material with copper matrix and hard carbide powders obtained by turning

b. section through the contact electrode

1-contact electrode body, 2-zone of composite material (copper and powders on a hard carbide base) made by turning, 3-conical zone for clamping in the electrode, 4-channel provided in the electrode body for cooling, 5-active contact zone

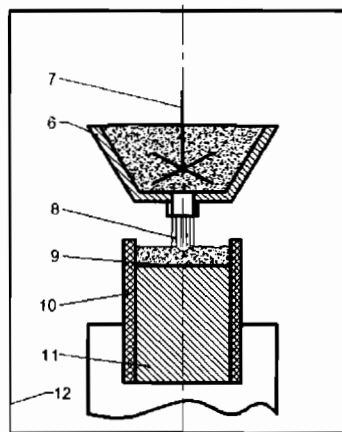


Fig. 2. Realization of composite layers by turning

6 – turning chamber in which liquid copper and powders are present, 7 – agitator for mechanical mixing, 8 – material being turned, 9 – turning surface, 10- ceramic protection rings against material loss, 11 – copper bar, 12 – furnace with controlled atmosphere

[Handwritten signature]