



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 00972

(22) Data de depozit: 14.10.2010

(41) Data publicării cererii:
30.05.2012 BOPI nr. 5/2012

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE ÎN SUDURĂ
ȘI ÎNCERCĂRI DE MATERIALE-ISIM
TIMIȘOARA, BD. MIHAI VITEAZUL NR.30,
TIMIȘOARA, TM, RO

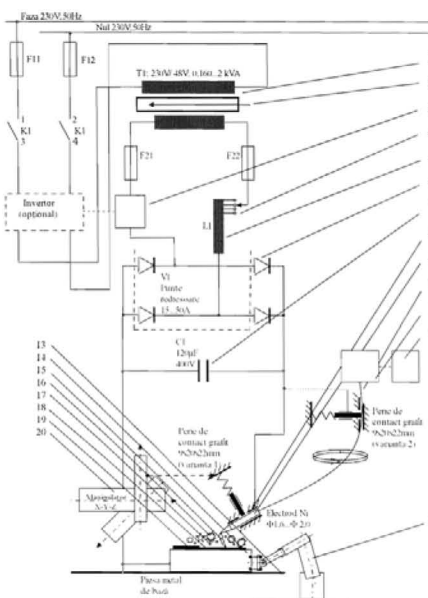
(72) Inventatori:
• VERBITCHI VICTOR,
STR. DUMITRU KIRIAC NR.10, AP.11,
TIMIȘOARA, TM, RO;
• COJOCARU RADU, BD. REGELE CAROL I
NR.2, AP.4A, TIMIȘOARA, TM, RO;
• CIUCĂ CRISTIAN, SAT NOAPTESA,
COMUNA SISEȘTI, MH, RO

(54) PROCEDEU ȘI APARAT PENTRU DEPUNERE PRIN
SCÂNTEI

(57) Rezumat:

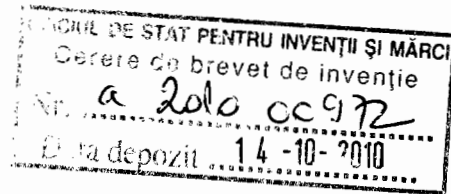
Invenția se referă la un procedeu și la un aparat pentru depunerea prin scântei a unor materiale cu proprietăți speciale, pe diverse piese de metal de bază. Procedeu conform invenției este conceput pentru a executa acoperiri de 0,01...0,5 mm, respectiv, depuneri de 0,5...3,0 mm, pe diverse piese (14) de metal de bază și presupune generarea de scântei între vârful unui electrod (9) și o piesă (14) de metal de bază, ceea ce duce la formarea unui interstiiu variabil, de 0...0,5 mm, prin care se stabilește un contact (15) termic intermitent, care generează scântei, însoțite de picături fine, pulverizate pe metalul de bază, rotirea electrodului (9) pentru a evita sudarea accidentală a acestuia pe piesă (14), mișcarea de translație pentru acoperirea uniformă a metalului de bază și pendularea transversală orizontală și verticală pentru distribuirea uniformă a depunerii. Aparatul conform invenției este constituit dintr-un transformator (1) cu puterea aparentă de 0,160...2,0 kVA, prevăzut cu niște componente pentru limitarea curentului de scurtcircuit în secundar, circuitul secundar fiind format dintr-un redresor (6) care alimentează un condensator (7) cu borna pozitivă conectată la un aplicator (8) de scântei, în care se află montat un electrod (9) consumabil, acționat în mișcare de rotație sau de vibrație printr-un cablu (10) flexibil, mecanic și electric, de către un mecanism (11) de rotire sau de vibrație, comandat de către un regulator (12) de turație sau de frecvență, iar borna negativă a condensatorului (7) este conectată la o masă (13) de poziționare pe care este amplasată piesa (14) de metal de bază pe care urmează să se execute depunerea sau acoperirea cu materialul special al electrodului (9).

Revendicări: 2
Figuri: 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).





Procedeu și aparat pentru depunere prin scânteii - Descrierea invenției -

Autori: dr. Ing. Verbițchi Victor*; ing. Cojocaru Radu*; ing. Ciucă Cristian*

* Institutul Național de Cercetare- Dezvoltare în Sudură și Încercări de Materiale –
ISIM Timișoara

Solicitant- Titular: Institutul Național de Cercetare- Dezvoltare în Sudură și Încercări de Materiale –
ISIM Timișoara

Invenția se referă la un procedeu de depunere prin scânteii a unor materiale cu proprietăți speciale, pe diverse piese de metal de bază, precum și la aparatul necesar pentru utilizarea procedului.

Sunt cunoscute în tehnica actuală unele procedee de acoperire a anumitor piese de metal de bază, cu materiale având proprietăți speciale, în scopul obținerii rezistenței la coroziune sau a rezistenței la uzare a suprafețelor de lucru ale pieselor menționate: galvanizare, depunere prin explozie, încărcare prin sudare și pulverizare termică.

Aceste procedee au dezavantajul că nu permit să se realizeze depuneri de grosime redusă, în mod controlabil, pe suprafețe mici, cu costuri cât mai reduse, cu utilaj relativ simplu, pentru aplicații locale.

Problema pe care o rezolvă invenția este elaborarea unui procedeu care să permită realizarea unor depuneri locale, conform anumitor cerințe tehnice, cu un consum redus de material de adaos și de energie și cu deformații minime, pe niște piese de metal de bază, precum și elaborarea unui aparat pentru acest procedeu.

Procedeu, conform invenției înlătură dezavantajele de mai sus, prin aceea că între un electrod de material de adaos, având anumite proprietăți, și o piesă de metal de bază, sunt generate scânteii de către un contact electric intermitent, iar scânteile cauzează un transfer de material de adaos sub formă de picături fine, prin pulverizare, pe suprafața unei piese de metal de bază, formând o acoperire cu grosimea până la aproximativ 0,5mm, respectiv o depunere cu grosimea peste această limită, în funcție de valoarea curentului mediu și de durata procesului.

14-10-2010

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu figura 1, care reprezintă principiul procedeeului și al aparatului de depunere prin scânteii.

Procedeul conform invenției se realizează pe un aparat, care se compune dintr-un transformator (1) de 230 V / 48-55 V, având puterea aparentă de 0,160... 2,0kVA și frecvența nominală de 50 Hz, respectiv de 10...20 kHz în cazul alimentării printr-un invertor (opțional), iar transformatorul este prevăzut cu cel puțin unul dintre următoarele mijloace de limitare a curentului de scurtcircuit în secundar în domeniul 2...50A: un șunt magnetic reglabil (2), un dispozitiv electronic (3), un reglaj în trepte de tensiune (4) și/sau o bobină de reactanță (5) și are în circuitul secundarului un redresor (6), care alimentează un condensator (7), având capacitatea nominală de 120...240 μ F, iar borna pozitivă a condensatorului (7) este conectată la un aplicator de scânteii (8), în care se află montat un electrod (9) consumabil, acționat în mișcare de rotație cu turația de 0...120 rot / min sau în mișcare de vibrație cu frecvența de 0...5 Hz, prin intermediul unui cablu flexibil (10), mecanic și electric, de către un mecanism de rotire sau de vibrație (11), comandat de către un regulator de turație sau de frecvență (12), respectiv borna negativă a condensatorului (7) este conectată la o masă de poziționare (13), pe care este amplasată o piesă de metal de bază (14) pe care urmează să se execute o depunere sau o acoperire cu materialul special al electrodului (9), astfel încât între vârful electrodului (9) și piesa de metal de bază (14) se formează un interstițiu variabil de 0...0,5 mm, prin care se stabilește un contact electric intermitent (15). ca urmare a mișcării de rotație sau de vibrație a electrodului (9), cu frecare pe suprafața piesei metal de bază (14), iar contactul electric intermitent (15) cauzează descărcarea condensatorului (7) între vârful electrodului (9) și piesa metal de bază (14) sub formă de scânteii electrice (16). în momentul întreruperii contactului, după care ciclul de funcționare se repetă cu frecvență aleatoare în funcție de condițiile microscopice locale de formare și de întrerupere a contactului electric intermitent (15), tensiunea de mers în gol dintre electrodul (9) și piesa de metal de bază fiind de 43-50 V, iar tensiunea în sarcină fiind de 25...45 V, în așa fel încât la temperatura înaltă (de 1200...2500 K) a scânteii electrice generate, din vârful electrodului (9) se desprind picături fine (17) de metal, care sunt proiectate prin pulverizare pe suprafața piesei metal de bază (14), unde se constituie o acoperire (18) sau o depunere (19), prin transferul de material de la electrodul (9) sub formă de picături fine (17), ceea ce reprezintă esența procedeeului, bazat pe acumularea mai multor picături pulverizate pe parcursul unui număr de cicluri de generare a scânteii, astfel încât grosimea acoperirii (18) obținute în câteva minute este de 0,05... 0,5 mm la un curent mediu de 2... 10 A al procesului de acoperire, respectiv grosimea depunerii (19) obținute în câteva minute este de 0,5... 3,0 mm la un curent mediu de 10... 50 A al procesului de depunere, iar în scopul distribuirii uniforme a picăturilor fine (17) de material pe suprafața piesei metal de bază (14) electrodul (9) trebuie să efectueze o mișcare de translație cu viteză redusă de 3...8 mm / min și o mișcare de pendulare transversală orizontală cu amplitudinea de 10...15 mm și cu frecvența de 0,5... 1,5 Hz, combinată intermitent cu o pendulare verticală, având amplitudinea de 0,5...1,0 mm și frecvența de

1.0...2,0 Hz, mișcările de translație și de pendulare fiind efectuate manual, respectiv automat de către un manipulator X-Y-Z (20) (opțional) ori de către un robot (21) (opțional), pentru a realiza o acoperire sau o depunere continuă și uniformă pe o suprafață relativ redusă, de 50...2000 mm², ceea ce este scopul procedurii de depunere prin scânteii.

Procedura conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- Procedura realizează acoperiri sau depuneri din materiale cu proprietăți speciale, pe piese de metal de bază, pentru diverse utilizări. Se utilizează ca materiale de adaos electrozi consumabili de nichel, oțel inoxidabil, alte metale, carbură de wolfram, vergele sinterizate din pulbere metalică, ceramică sau metalo-ceramică.

- Procedura are o variantă funcțională de acoperire prin scânteii, prin care se realizează acoperiri de grosime mică, de 0,01... 0,5 mm, pe suprafețe relativ reduse, de 50...2000 mm², necesare în anumite aplicații tehnice la instrumente și obiecte de mecanică fină, matrițe pentru mase plastice, straturi ornamentale și anticorozive, etc.

- Procedura are o variantă funcțională de depunere prin scânteii, prin care se realizează depuneri de grosime relativ mare, de 0,5... 3,0 mm, pe suprafețe relativ reduse, de 50... 2000 mm², pentru aplicații locale la anumite piese de metal de bază de dimensiuni mai mari: piese solicitate la uzare abrazivă sau la uzare metal-metal, axe și arbori, scule și matrițe pentru construcții de mașini ș.a.

- Este asigurat controlul asupra formei, dimensiunilor, aspectului și proprietăților metalului acoperirii prin scânteii, prin faptul că rata de depunere este redusă și pot fi observate fazele succesive de realizare a acoperirii, care este rezultatul unui proces cumulativ. Se pot executa corecții locale prin același procedeu, ca o continuare a procesului cumulativ.

- Deformația pieselor de metal de bază pe care se execută acoperirea prin scânteii este neglijabilă, deoarece energia liniară a procesului este redusă.

- Controlul asupra formei, dimensiunilor, aspectului și proprietăților metalului depunerii prin scânteii este mai redus decât la acoperirea prin scânteii, dar mai mare decât la încărcarea prin sudare cu arcul electric; controlul se explică prin faptul că rata de depunere este relativ redusă și pot fi observate, de asemenea, fazele succesive de realizare a depunerii, care este rezultatul unui proces cumulativ. Se pot executa corecții locale prin același procedeu, ca o continuare a procesului cumulativ.

- Deformația pieselor de metal de bază pe care se execută depunerea prin scânteii este mai mică decât la încărcarea prin sudare, deoarece energia liniară a procesului este relativ redusă

Revendicări

1. Procedeu de depunere prin scântei, având scopul de a realiza cu un material special, care provine dintr-un electrod (9) consumabil, o acoperire sau o depunere continuă și uniformă pe o suprafață relativ redusă, de 50...2000 mm², a unei piese de metal de bază (14), prin faptul că între vârful electrodului (9) și piesa de metal de bază (14) se formează un interstițiu variabil de 0... 0,5 mm, prin care se stabilește un contact electric intermitent (15), ca urmare a mișcării de rotație sau de vibrație a electrodului (9), cu frecare pe suprafața piesei metal de bază (14), iar contactul electric intermitent (15) cauzează descărcarea condensatorului (7) între vârful electrodului (9) și piesa metal de bază (14) sub formă de scântei electrice (16), în momentul întreruperii contactului, după care ciclul de funcționare se repetă cu frecvență aleatoare în funcție de condițiile microscopice locale de formare și de întrerupere a contactului electric intermitent (15), tensiunea de mers în gol dintre electrodul (9) și piesa de metal de bază fiind de 43-50 V, iar tensiunea în sarcină fiind de 25...45 V, în așa fel încât **procedeul este caracterizat prin aceea că** la temperatura înaltă (de 1200... 2500 K) a scânteilor electrice generate, din vârful electrodului (9) se desprind picături fine (17) de metal, care sunt proiectate prin pulverizare pe suprafața piesei metal de bază (14), unde se constituie o acoperire (18) sau o depunere (19), prin transferul de material de la electrodul (9) sub formă de picături fine (17), ceea ce reprezintă esența procedeeului. bazat pe acumularea mai multor picături pulverizate pe parcursul unui număr de cicluri de generare a scânteilor, astfel încât grosimea acoperirii (18) obținute în câteva minute este de 0,05... 0.5 mm la un curent mediu de 2... 10 A al procesului de acoperire, respectiv grosimea depunerii (19) obținute în câteva minute este de 0,5... 3,0 mm la un curent mediu de 10... 50 A al procesului de depunere. iar în scopul distribuirii uniforme a picăturilor fine (17) de material pe suprafața piesei metal de bază (14) electrodul (9) trebuie să efectueze o mișcare de translație cu viteză redusă de 3...8 mm / min și o mișcare de pendulare transversală orizontală cu amplitudinea de 10...15 mm și cu frecvența de 0,5...1,5 Hz. combinată intermitent cu o pendulare verticală, având amplitudinea de 0.5... 1,0 mm și frecvența de 1.0...2.0 Hz, mișcărilor de translație și de pendulare fiind efectuate manual, respectiv automat de către un manipulator X-Y-Z (20) (opțional) ori de către un robot (21) (opțional).

2. Aparat pentru depunere prin scântei, constituit dintr-un transformator (1) de 230V / 48-55 V. având puterea aparentă de 0,160...2.0 kVA și frecvența nominală de 50 Hz. respectiv de 10... 20 kHz în cazul alimentării printr-un inverter (opțional), iar transformatorul este prevăzut cu cel puțin unul dintre următoarele mijloace de limitare a curentului de scurtcircuit în secundar în

domeniul 2...50A: un șunt magnetic reglabil (2), un dispozitiv electronic (3), un reglaj în trepte de tensiune (4) și/sau o bobină de reactanță (5) și are în circuitul secundarului un redresor (6), care alimentează un condensator (7), având capacitatea nominală de 120...240 μ F, iar borna pozitivă a condensatorului (7) este conectată la un aplicator de scânteii (8), în care se află montat un electrod (9) consumabil, acționat în mișcare de rotație cu turația de 0...120 rot / min sau în mișcare de vibrație cu frecvența de 0...5 Hz, prin intermediul unui cablu flexibil (10), mecanic și electric, de către un mecanism de rotire sau de vibrație (11), comandat de către un regulator de turație sau de frecvență (12), respectiv borna negativă a condensatorului (7) este conectată la o masă de poziționare (13), pe care este amplasată o piesă de metal de bază (14), pe care urmează să se execute o depunere sau o acoperire cu materialul special al electrodului (9), astfel încât **aparatură este caracterizat prin aceea că** între vârful electrodului (9) și piesa de metal de bază (14) se formează un interstițiu variabil de 0...0,5 mm, prin care se stabilește un contact electric intermitent (15). ca urmare a mișcării de rotație sau de vibrație a electrodului (9), cu frecare pe suprafața piesei metal de bază (14), iar contactul electric intermitent (15) cauzează descărcarea condensatorului (7) între vârful electrodului (9) și piesa metal de bază (14) sub formă de scânteii electrice (16), în momentul întreruperii contactului, după care ciclul de funcționare se repetă cu frecvență aleatoare în funcție de condițiile microscopice locale de formare și de întrerupere a contactului electric intermitent (15). tensiunea de mers în gol dintre electrodul (9) și piesa de metal de bază fiind de 43-50 V, iar tensiunea în sarcină fiind de 25...45 V, în așa fel încât la temperatura înaltă (de 1200... 2500 K) a scânteilor electrice generate, din vârful electrodului (9) se desprind picături fine (17) de metal, care sunt proiectate prin pulverizare pe suprafața piesei metal de bază (14), unde se constituie o acoperire (18) sau o depunere (19), prin transferul de material de la electrodul (9) sub formă de picături fine (17), ceea ce reprezintă esența procedurii, bazat pe acumularea mai multor picături pulverizate pe parcursul unui număr de cicluri de generare a scânteilor, astfel încât grosimea acoperirii (18) obținute în câteva minute este de 0,05... 0,5 mm la un curent mediu de 2... 10 A al procesului de acoperire, respectiv grosimea depunerii (19) obținute în câteva minute este de 0,5... 3,0 mm la un curent mediu de 10... 50 A al procesului de depunere.

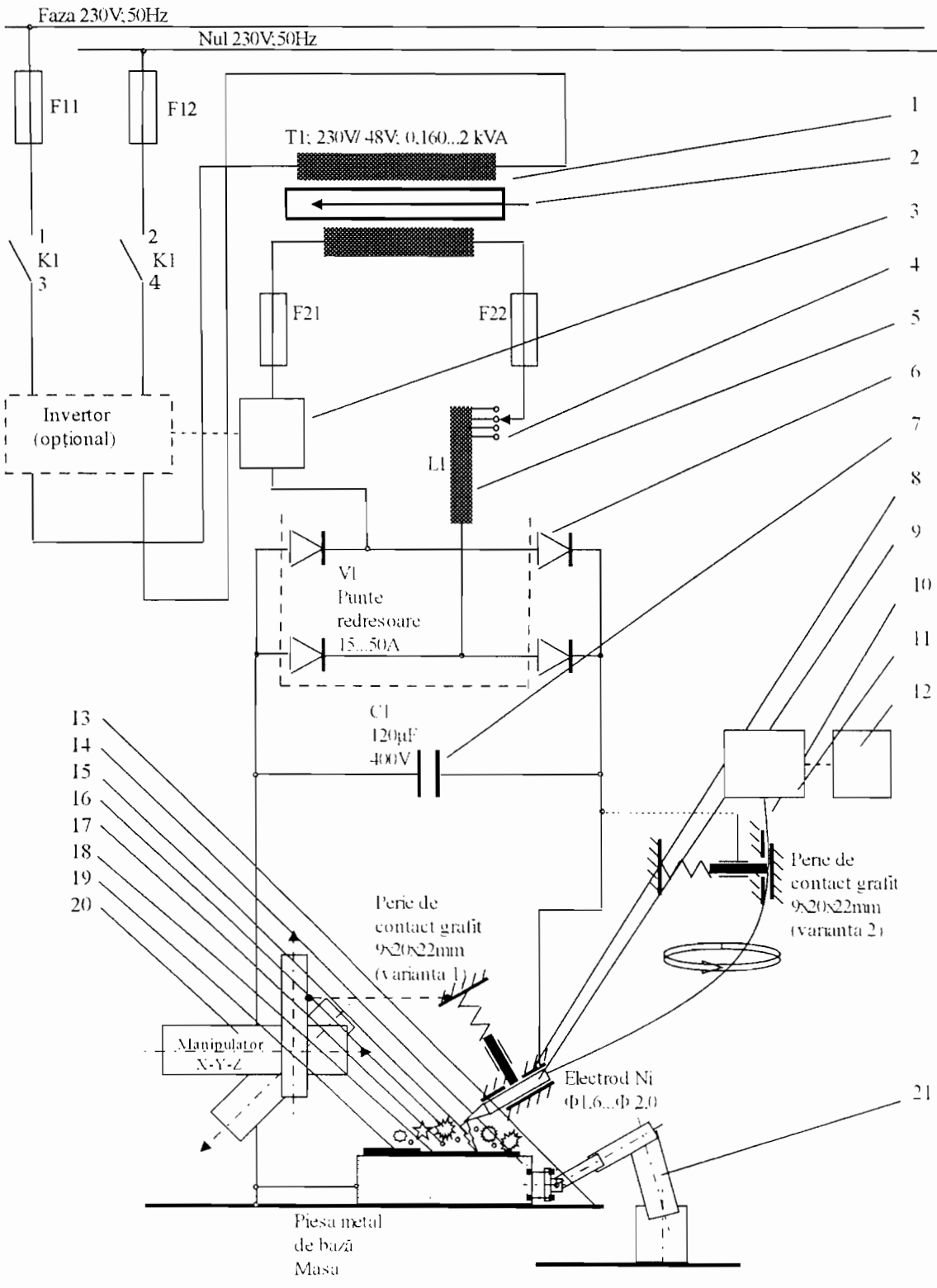


Figura 1