



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00972**

(22) Data de depozit: **14/10/2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/03/2018** BOPI nr. **3/2018**

(41) Data publicării cererii:
30/05/2012 BOPI nr. **5/2012**

(73) Titular:
• **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.4 A, TIMIȘOARA, TM, RO;**
• **CIUCĂ CRISTIAN, SAT NOAPTEȘA,
COMUNA SISEȘTI, MH, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**US 6001426 B1; JPH 0726362 A;
CN 101250682 A**

(54) **PROCEDEU ȘI APARAT PENTRU DEPUERERE
PRIN SCÂNTEI**



RO 127412 B1

1 Invenția se referă la un procedeu de depunere prin scânteii a unor materiale pe
diverse piese de metal de bază, precum și la un aparat necesar pentru utilizarea procedurii.

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

7 Brevetul de invenție **US 6001426**, intitulat "*Pulverizator cu arc conductor pulsatoriu
de mare putere*", se referă la un sistem de pulverizare cu arc electric ce utilizează impulsuri
9 cu jeturi de plasmă la temperaturi înalte, denumite în mod obișnuit jeturi de plasmă și gene-
rate de descărcări capilare, prin acest procedeu mărindu-se în mod substanțial viteza pică-
11 turilor topite, ce au fost atomizate și pulverizate. Calitatea acoperirilor este dată de viteza cu
care particulele întâlnesc suprafața de acoperit. Eficacitatea pulverizării cu arc electric este
13 îmbunătățită prin înlocuirea fluxului obișnuit de aer de pulverizare cu un jet de plasmă mai
rapid în viteză și în frecvență.

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

19 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în controlul formei, dimensiunilor
și aspectului acoperirii și depunerii de materiale de adaos pe piese de metal cu suprafețe mici.

21 Procedeu conform invenției înlătură dezavantajul menționat mai sus prin aceea că
se generează, din vârful electrodului, scânteii electrice la temperaturi de 1200...2500 K, din
care se desprind picături fine de metal, care sunt proiectate prin pulverizare pe suprafața
23 piesei metal de bază, unde se constituie o acoperire și o depunere, prin transferul de mate-
rial de la electrod, astfel încât grosimea acoperirii obținute să fie de 0,05...0,5 mm la un
curent mediu de 2...10 A, iar grosimea depunerii obținute să fie de 0,5...3,0 mm la un curent
25 mediu de 10...50 A; pentru distribuirea uniformă a picăturilor de material pe suprafața piesei,
electrodul efectuează o mișcare de translație cu viteză de 3...8 mm/min și o mișcare de pen-
27 dulare 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
29 frecvența de 1,0...2,0 Hz.

31 Aparatul conform invenției se constituie dintr-un electrod ce formează un interstițiu
variabil de 0...0,5 mm cu piesa de metal de bază, prin care se stabilește un contact electric
33 intermitent, cauzând descărcarea condensatorului între vârful electrodului și piesa metal de
bază sub formă de scânteii electrice, la o tensiune de mers în gol de 43...50 V și o tensiune
în sarcină de 25...45 V, iar niște picături fine se desprind datorită scânteilor electrice gene-
35 rate de electrod, la temperaturi de 1200...2500 K, ce sunt proiectate prin pulverizare pentru
a constitui o acoperire și/ sau o depunere, astfel încât grosimea acoperirii obținute să fie de
37 0,05...0,5 mm la un curent mediu de 2...10 A, iar grosimea depunerii obținute să fie de
39 0,5...3,0 mm la un curent mediu de 10...50 A.

Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

41 - se realizează acoperiri și depuneri, pe piese de metal de bază, pentru diverse între-
buițări; se utilizează ca materiale de adaos electrozi consumabili de nichel, oțel inoxidabil,
43 carbură de wolfram, vergele sinterizate din pulbere metalică, ceramică, metalo-ceramică, sau
alte metale;

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

RO 127412 B1

| | |
|---|----|
| - se realizează 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 mm ² , 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, etc.; | 1 |
| - se asigură controlul asupra formei, dimensiunilor, aspectului și proprietăților metalului acoperit 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; | 3 |
| - deformația pieselor de metal de bază pe care se execută acoperirea prin scânteii este neglijabilă, deoarece energia liniară a procesului este redusă; | 5 |
| - 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. | 7 |
| Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu figura, ce reprezintă principiul procedurii și al aparatului de depunere prin scânteii. | 9 |
| În acest scop, s-a elaborat un 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. | 11 |
| Procedeu conform invenției se realizează pe un aparat compus dintr-un transformator 1 de 230V/48-55V, 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 invertor, iar transformatorul este prevăzut cu cel puțin unul dintre următoarele mijloace de limitare a curentului de scurt-circuit în secundar, în domeniul 2...50 A, un șunt 2 magnetic reglabil, un dispozitiv 3 electronic, un reglaj 4 în trepte de tensiune și/sau o bobină 5 de reactanță, iar transformatorul 1 are în circuitul secundarului un redresor 6 , care alimentează un condensator 7 , având capacitatea nominală de 120...240 uF, iar borna pozitivă a condensatorului 7 este conectată la un aplicator 8 de scânteii, 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 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 o piesă 14 de metal de bază pe care urmează să se execute o depunere și o acoperire cu materialul electrodului 9 , astfel încât între vârful electrodului 9 și piesa 14 de metal de bază se formează un interstițiu variabil de 0...0,5 mm, prin care se stabilește un contact 15 electric intermitent, ca urmare a mișcării de rotație sau de vibrație a electrodului 9 , cu frecare pe suprafața piesei 14 de metal de bază, iar contactul 15 electric intermitent cauzează descărcarea condensatorului 7 între vârful electrodului 9 și piesa 14 metal de bază sub formă de scânteii 16 electrice, în momentul întreruperii contactului. După aceea, ciclul de funcționare se repetă cu frecvență aleatoare, în funcție de condițiile microscopice locale de formare și de întrerupere a contactului 15 electric intermitent, 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 17 fine de metal, care sunt proiectate prin pulverizare pe suprafața piesei 14 de metal de bază, unde se constituie o acoperire 18 și o depunere 19 prin transferul de material de la electrodul 9 sub formă de picături 17 , ceea ce reprezintă esența procedurii, bazat pe acumularea mai multor picături pulverizate pe | 15 |
| | 17 |
| | 19 |
| | 21 |
| | 23 |
| | 25 |
| | 27 |
| | 29 |
| | 31 |
| | 33 |
| | 35 |
| | 37 |
| | 39 |
| | 41 |
| | 43 |
| | 45 |
| | 47 |

RO 127412 B1

- 1 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
3 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
5 a picăturilor **17** fine de material pe suprafața piesei **14** de metal de bază, electrodul **9** efec-
tuează o mișcare de translație cu viteză redusă de 3...8 mm/min și o mișcare de pendulare
7 transversală orizontală cu amplitudinea de 10...15 mm și frecvența de 0,5...1,5 Hz, combi-
nată intermitent cu o pendulare verticală cu amplitudinea de 0,5...1,0 mm și frecvența de
9 1,0..2,0 Hz; mișcările de translație și de pendulare pot fi efectuate manual, automat de către
un manipulator **20** X-Y-Z sau de către un robot **21**, având drept scop realizarea unei acoperiri
11 și a unei depuneri, continue și uniforme, pe o suprafață relativ redusă, de 50...2000 mm².

RO 127412 B1

Revendicări

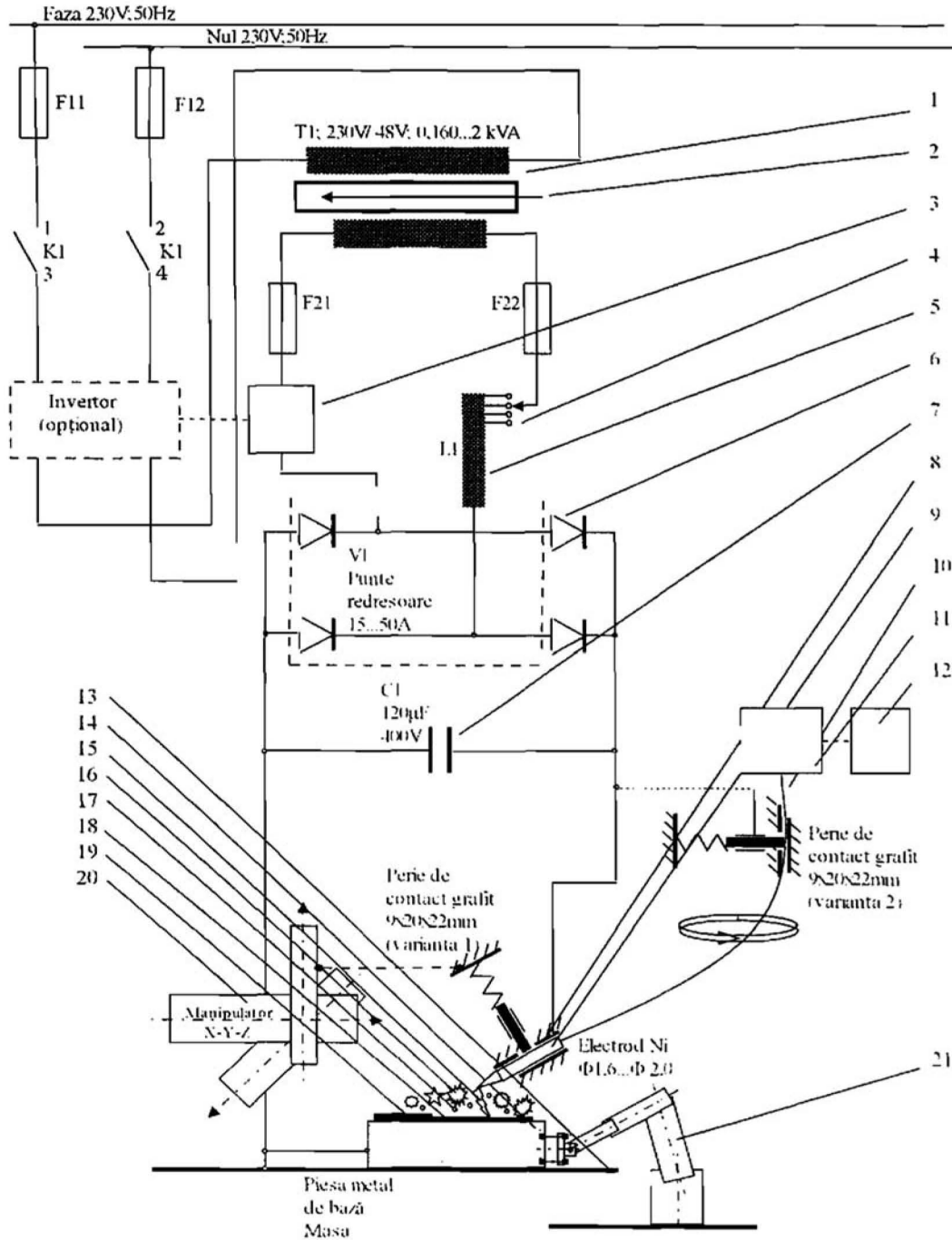
1. Procedeu de depunere prin scânteii, prin acoperirea și depunerea unui material de adaos pe o suprafață de 50...2000 mm² a unei piese (14) de metal de bază, este **caracterizat prin aceea că** din vârful electrodului (9) se generează scânteii electrice la temperaturi de 1200...2500 K, din care se desprind picături (17) fine de metal, care sunt proiectate prin pulverizare pe suprafața piesei (14) de metal de bază, unde se constituie o acoperire (18) și o depunere (19), prin transferul de material de la electrod (9), astfel încât grosimea acoperirii (18) obținute să fie de 0,05...0,5 mm la un curent mediu de 2...10 A, iar grosimea depunerii (19) obținute să fie de 0,5...3,0 mm la un curent mediu de 10...50 A, iar pentru distribuirea uniformă a picăturilor de material pe suprafața piesei, electrodul efectuează o mișcare de translație cu viteză 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.
2. Aparat pentru depunere prin scânteii, constituit dintr-un transformator (1), un șunt (2) magnetic reglabil, un dispozitiv electronic (3), un reglaj în trepte de tensiune (4), o bobină (5) de reactanță, un redresor (6), care alimentează un condensator (7), borna pozitivă a condensatorului este conectată la un aplicator (8) de scânteii, în care se află montat un electrod (9) consumabil, iar borna negativă a condensatorului (7) este conectată la o masă de poziționare (13), pe care este amplasată o piesă (14) de metal de bază, **caracterizat prin aceea că** electrodul (9) formează un interstițiu variabil de 0...0,5 mm cu piesa (14) de metal de bază, prin care se stabilește un contact (15) electric intermitent, cauzând descărcarea condensatorului (7) între vârful electrodului (9) și piesa metal de bază (14) sub formă de scânteii (16) electrice, la o tensiune de mers în gol de 43...50 V și o tensiune în sarcină de 25...45 V, astfel încât niște picături (17) fine se desprind datorită scânteilor electrice generate de electrod, la temperaturi de 1200...2500 K, care sunt proiectate prin pulverizare pentru a constitui o acoperire (18) și o depunere (19), astfel încât grosimea acoperirii (18) obținute să fie de 0,05...0,5 mm la un curent mediu de 2...10 A, iar grosimea depunerii (19) obținute să fie de 0,5...3,0 mm la un curent mediu de 10...50 A.

RO 127412 B1

(51) Int.Cl.

C23C 4/12 (2006.01);

B23H 9/00 (2006.01)



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 104/2018