



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00223**

(22) Data de depozit: **13/03/2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/07/2018** BOPI nr. **7/2018**

(41) Data publicării cererii:
30/12/2015 BOPI nr. **12/2015**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA "ȘTEFAN CEL MARE"**
DIN SUCEAVA, STR.UNIVERSITĂȚII NR.13,
SUCEAVA, SV, RO

(72) Inventatori:
• **POPA VALENTIN, STR. MĂRĂȘTI NR. 18,**
BL. T3, SC. A, AP. 15, SUCEAVA, SV, RO;
• **GUTT GHEORGHE, STR.VICTORIEI**
NR.61, SAT SF.ILIE, SV, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 2625737; GB 1365328

(54) **PROCEDEU DE OBȚINERE A PASTILELOR DE CONTACT
ELECTRIC PENTRU ÎNTRERUPĂTOARELE DE MICĂ
ȘI MEDIE PUTERE**



RO 130808 B1

1 Invenția reprezintă un procedeu destinat obținerii pastilelor de contact electric, cu
durată de viață ridicată, folosite la întrerupătoare electrice de mică și medie putere.

3 La închiderea contactelor electrice, dar mai ales la ruperea acestora se instalează
un arc electric ce duce la o eroziune locală, de tip electrotermic, a materialului contactului,
5 efectul fiind o uzură avansată a contactelor, ceea ce duce în final la înlocuirea
întrerupătorului electric din care face parte contactul.

7 Prezența oxidului de zinc (ZnO) și a oxidului de cadmiu (CdO) împreună cu metale
bune conducătoare de electricitate, precum argint (Ag) și cupru (Cu), sau aliaje metalice de
9 tip Cu-Ag, folosite la confecționarea pastilelor de contact în întrerupătoare, duce la scăderea
intensității arcului electric de închidere sau de deschidere a contactului, precum și la
11 stingerea mai rapidă a acestuia. În felul acesta scade efectul eroziunii electrotermice asupra
materialului contactului, și crește durata de viață a pastilelor de contact.

13 Tehnica actuală de obținere a pastilelor de contact care includ oxid de zinc sau oxid
de cadmiu este cea de sinterizare a pulberilor. În acest sens, pulberi fine ale metalelor
15 folosite pentru contacte electrice sunt amestecate, avansat, cu pulbere de oxid de zinc, sau
de oxid de cadmiu, după care amestecul este presat în matriță, unde este și sinterizat,
17 obținându-se, în final, pastile aliate pentru contacte electrice în care este distribuit, volumic,
oxidul respectiv.

19 Dezavantajul principal al acestui procedeu de fabricare constă în faptul că sunt
folosite materii prime rezultate din tehnologia de fabricare a pulberilor supuse unui proces
21 de sinterizare termică în matriță, ceea ce duce la costuri de producție ridicate. Un alt
dezavantaj constă în consumul ridicat de argint, din cauza distribuției volumice uniforme în
23 tot volumul pastilei de contact a acestui metal.

25 În stadiul tehnicii sunt cunoscute mai multe metode de obținere a pastilelor pentru
contacte de joasă și medie putere.

27 **US 262537** se referă la o metodă de obținere a contactelor electrice cu o rezistență
crescută la coroziune, și un consum redus de metal prețios. Metoda constă în depunerea pe
o bandă metalică a unui strat subțire de metal prețios prin electroplacare, sudare, prin
29 aplicarea unei temperaturi, a unei presiuni etc., urmată de decuparea unor discuri din
această bandă, și de amplasarea acestor discuri în găurile realizate pe o bandă de cupru,
31 nichel etc. Banda astfel asamblată este ulterior trecută printr-un cuptor unde are loc topirea
discurilor, formându-se o legătură fermă între acestea și banda din cupru, nichel etc.

33 **GB 1365328** se referă la suprafețe de contact electric ce se obțin prin aducerea într-o
soluție de liant a unei pulberi metalice cu un punct de topire mai ridicat, și a unei pulberi
35 metalice cu un punct de topire mai scăzut, pentru a forma o suspensie care se depune pe
suprafața contactelor electrice, urmată de presarea ulterioară a acestora, operație urmată
37 de un tratament termic de difuziune.

39 Dezavantajul ambelor metode prezentate constă în faptul că acestea nu se referă la
obținerea de contacte electrice cu folosirea de pulberi de oxid de cadmiu sau oxid de zinc,
substanțe cunoscute ca având un efect puternic de stingere a arcurilor electrice și, prin
41 aceasta, de reducere a uzurii prin eroziune electrotermică a zonei de contact între pastile.
În afară de acest dezavantaj, cele două metode nu aduc indicii referitoare la posibilitatea
43 realizării industriale, la o scară de mare productivitate, a unor asemenea pastile de contact
electric.

45 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unor pastile
cilindrice, folosite pentru contacte electrice de joasă și medie putere, obținute în urma unui
47 proces de topire și de difuziune termică a oxidului de zinc sau a oxidului de cadmiu între
două benzi metalice laminate, de argint și cupru, folosind în acest sens energia termică
49 emisă de un laser în infraroșu de tip NYD-YAG.

RO 130808 B1

În scopul materializării industriale a invenției, este folosit un procedeu de fabricare continuu, care folosește ca materii prime o bandă laminată subțire, de argint, o bandă laminată mai groasă, de cupru electrolitic, și o pulbere fină, pură, de oxid de zinc sau, după caz, de oxid de cadmiu. Cele două benzi metalice se derulează lent de pe niște tamburi, dozându-se precis oxidul metalic pe banda inferioară de cupru electrolitic, oxidul depus fiind întins pe toată suprafața benzii de cupru de către un sistem de uniformizare vibrat electrodinamic. După suprapunerea celor două benzi metalice peste stratul de oxid, deasupra benzii superioare de argint, se deplasează, în coordonate X-Y, un laser în infraroșu. La intervale bine stabilite și comandate de un calculator, laserul emite un impuls fonic spre banda de argint, producând o topire locală, cu formarea unei băi metalice, locale, de argint topit, care înglobează particule de oxid de zinc, respectiv, de oxid de cadmiu, precum și mici cantități de cupru. După solidificarea băii de metal topit, o asemenea zonă se prezintă practic sub forma unei structuri sudate de tip „sandviș”, cu o distribuție matricială a zonelor sudate pe linii și pe coloane, flecare zonă sudată având geometria aproximativ cilindrică. Prin ștanțare multiplă a acestor zone sudate rezultă în prima fază pastile cilindrice brute de contact, iar în faza a doua, prin compactizarea și calibrarea cilindrică, prin deformare plastică a pastilelor brute, rezultă pastile finite, pentru contacte electrice de joasă și medie putere.

Prin aplicarea invenției se obține următorul avantaj: se realizează un procedeu care permite obținerea pastilelor pentru contacte electrice de mică și medie putere, înalt rezistente la eroziune electrică, prin rupere de contact, în condiții de productivitate ridicată și de preț de cost scăzut.

Se dă în continuare un exemplu de realizare în legătură cu fig. 1 și 2, ce reprezintă:

- fig. 1, fluxul tehnologic de realizare a pastilelor pentru contacte electrice de mică și medie putere;

- fig. 2, fazele obținerii pastilelor pentru contacte electrice de mică și medie putere, și structura unei pastile, care sunt următoarele: a - suprapunerea mecanică a componentelor; b - topirea zonală, difuzia oxidului și solidificarea; c - ștanțarea în matriță a pastilelor brute; d - eliminarea pastilelor brute din matriță; e - compactizarea și calibrarea pastilelor brute în matriță; f - eliminarea pastilelor finite din matriță.

În compunerea echipamentului pentru realizarea pastilelor de contact intră un tambur 1 cu bandă 2 laminată de argint, un tambur 3 cu bandă 4 laminată de cupru electrolitic, un dozator 5 automat de pulbere de oxid 6 de zinc sau oxid de cadmiu, un netezitor 7 de pulbere vibrat electrodinamic, un strat 8 uniform de pulbere de oxid de zinc sau de oxid de cadmiu, niște role 9 și 10 cilindrice de ghidare pe orizontală, niște role 11 și 12 cilindrice de tracțiune, un laser 13 de tip NYD-YAG, o ștanță 14 matricială și o presă 15 de compactizarea și calibrare. Reperul 16 reprezintă structura bimetalică înaintea realizării difuziei termice cu laser; reperul 17 reprezintă o distribuție matricială pe linii și pe coloane a zonelor sudate. Reperul 18 reprezintă o pastilă brută înainte de compactizare și calibrare, iar reperul 19 reprezintă o pastilă finită, după compactizare și calibrare.

Exemplul de realizare a invenției constă într-o linie de fabricație automată, de înaltă productivitate, ce include un flux tehnologic de realizare a pastilelor pentru contacte electrice de mică și medie putere, înalt rezistente la eroziune electrică, pastile a căror parte superioară de contact este bogată în argint și oxid de zinc sau, după caz, în oxid de cadmiu, iar partea inferioară este formată din cupru electrolitic. Materia primă pentru fabricarea pastilelor finite de contact o constituie o bandă 2 laminată de argint, o altă bandă 4 laminată de cupru electrolitic, și niște pulberi 6 de oxid de zinc sau de cadmiu. În timpul procesului de fabricație,

RO 130808 B1

1 cele două benzi metalice sunt derulate lent, de pe niște tamburi **1** și **3**, fiind antrenate de
către două role **11** și **12** de tracțiune rotative, și ghidate pe orizontală de către niște role **9** și
3 **10** cilindrice rotative. Un dozator **5** automat de pulbere, împreună cu un netezitor **7** de
pulbere, vibrat electrodinamic, asigură o distribuție uniformă a oxizilor **6** de zinc sau de
5 cadmiu pe banda **4** laminată, de cupru electrolitic. După suprapunerea și presarea, de către
rolele **11** și **12** cilindrice de tracțiune, a celor două benzi metalice **2** de argint și **4** de cupru
7 electrolitic, peste pulberea **6** de oxid de zinc sau de oxid cadmiu, deasupra benzii **2** de argint,
se deplasează în coordonate X-Y un laser **13** în infraroșu de tip NYD-YAG, cu energia de
9 circa 100 W, având emisia termică în domeniul infraroșu la lungimea de undă de 1064 nm.
La distanțe parcurse bine stabilite și comandate de un calculator, laserul **13** emite un impuls
11 fonic în domeniul spectral infraroșu spre banda **2** de argint, producând o topire locală a
acesteia, cu formarea unei băi metalice locale de argint topit, care înglobează particule de
13 oxid de zinc, respectiv, de oxid de cadmiu, precum și mici cantități de cupru. După
solidificarea băii de metal topit, o asemenea zonă sudată se prezintă sub forma unei
15 distribuții **17** matriciale pe linii și pe coloane, fiecare zonă sudată având geometria
aproximativ circulară, și o structură pe înălțime de tip „sandviș”. Prin tăiere multiplă cu
17 ajutorul unei ștanțe **14** matriciale a acestor zone sudate, rezultă în prima fază pastilele **18**
cilindrice de contact brute, iar în faza a doua, cu ajutorul unei prese **15**, prin compactizarea
19 și calibrarea cilindrică a pastilelor brute, rezultă pastilele **19** finite, folosite pentru realizarea
contactelor electrice de joasă și medie putere.

RO 130808 B1

Revendicări

1. Procedeu de obținere a pastilelor de contact electric pentru întrerupătoare de mică și medie putere, pe bază de argint, cupru și oxid metalic, **caracterizat prin aceea că** pe o bandă (4) laminată de cupru, care este desfășurată de pe un tambur (3), se dozează prin intermediul unui dozator (5) o pulbere de oxid (6) metalic, ce ulterior este uniformizată și întinsă pe toată banda (4) de cupru, prin intermediul unui netezitor (7), care este vibrat electrodinamic peste stratul de oxid (6), fiind depusă apoi o bandă (2) laminată de argint, care este desfășurată de pe un tambur (1), iar după suprapunerea benzii de argint (2) peste stratul de oxid metalic (6), la distanțe prestabilite, se emite un impuls fonic spre banda (2) de argint, producându-se o topire zonală, cu formarea unei băi locale de argint topit, care înglobează particule de oxid (6) metalic și mici cantități de cupru, după solidificarea băii metalice rezultând o structură sudată, de tip sandviș, care este supusă ștanțării matriciale, pentru a se obține pastilele de contact brute (18), care sunt, ulterior, supuse compactării și calibrării, pentru a se obține pastilele (19) de contact finite. 15
2. Procedeu de obținere a pastilelor de contact electric pentru întrerupătoare de mică și medie putere, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** oxizii (6) metalici folosiți pentru stingerea avansată a arcului electric, care se formează la închiderea, respectiv, deschiderea unui contact electric, sunt oxidul de zinc sau oxidul de cadmiu. 19
3. Procedeu de obținere a pastilelor de contact electric pentru întrerupătoare de mică și medie putere, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** impulsul fonic emis spre banda (2) laminată de argint este generat de un laser (13) de tip NYD-YAG, cu o energie de aproximativ 100 W, ce are emisia termică în domeniul infraroșu apropiat la lungimea de undă de 1064 nm. 23
4. Procedeu de obținere a pastilelor de contact electric pentru întrerupătoare de mică și medie putere, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** pastilele (19) finite pentru contacte electrice au o structură sudată, de tip sandviș, fiind distribuite matricial pe linii și pe coloane. 27

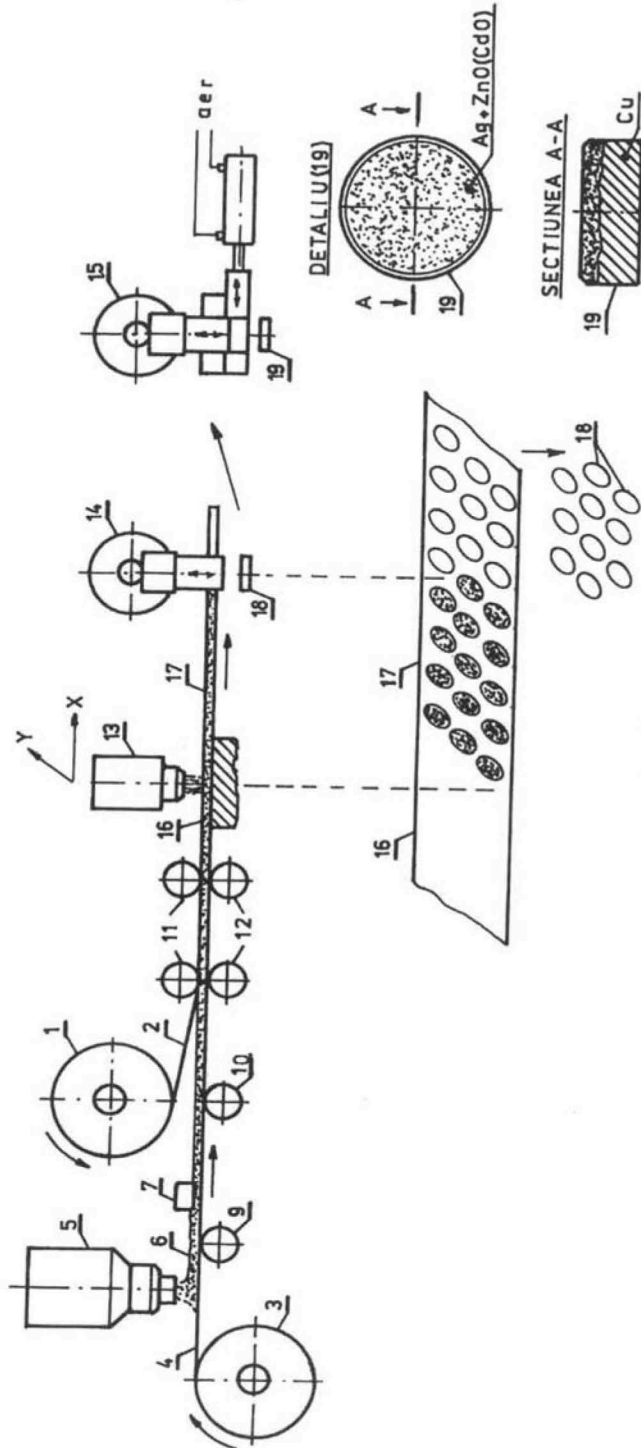


Fig. 1

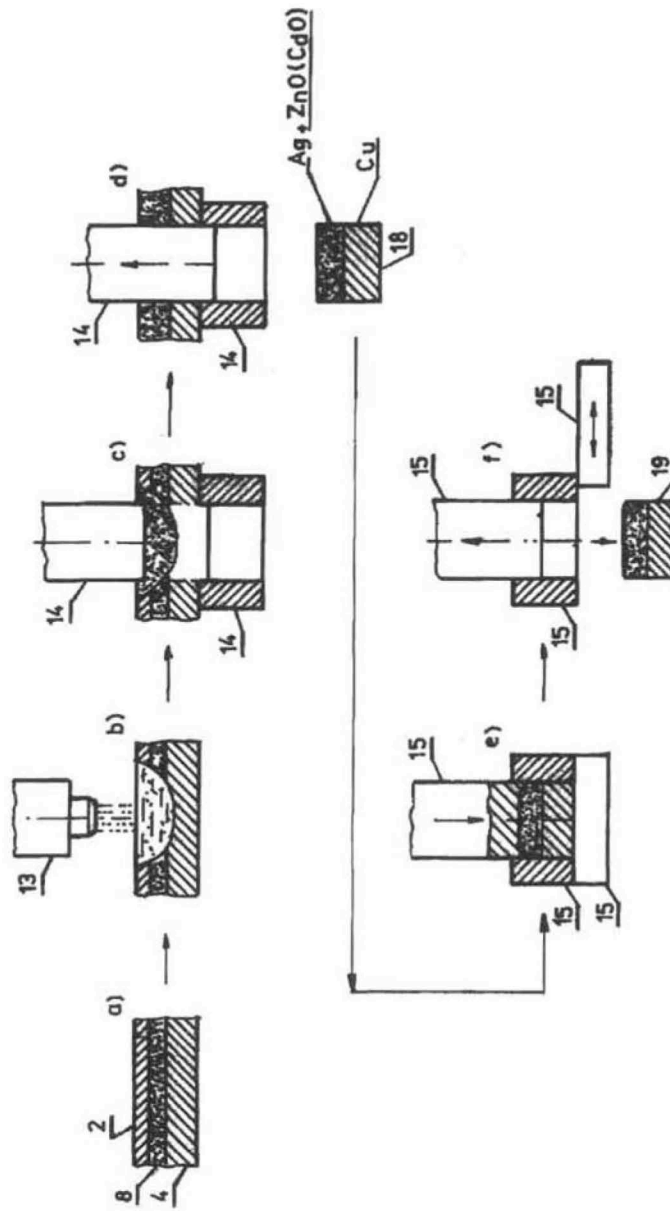


Fig. 2

