



MD 1424 C2

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat  
pentru Protecția Proprietății Industriale

(11) 1424<sup>(13)</sup> C2  
(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: H 01 B 13/06

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. depozit: 98-0093 (22) Data depozit: 1998.04.08	(44) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului cu examinarea in fond: 2000.02.29, BOPI nr. 2/2000
(71) Solicitant: Zaborovsky Vitaly, MD (72) Inventator: Zaborovsky Vitaly, MD (73) Titular: Zaborovsky Vitaly, MD	

(54) Procedeu de fabricare a conductorului în izolație de sticlă  
(57) Rezumat:

1  
Invenția se referă la electrotehnică, și anume la tehnica de cabluri, în special la tehnologia de fabricare a conductoarelor în izolație de sticlă.

Procedeul include încălzirea sârmei, aplicarea pe sârma încălzită a sticlei și răcirea ulterioară. Sticla se aplică pe sârmă în formă de pulbere cu tragerea prin pulberea de sticlă amestecată continuu și încălzirea concomitentă a sârmei, apoi sarma cu particulele de pulbere de sticlă aderate de suprafața ei se calibrează și se supune încălzirii până la obținerea unui strat uniform de acoperire de sticlă.

2  
Rezultatul invenției constă în introducerea locală a particulelor de pulbere de sticlă în relieful suprafeței sârmei și în interstițiile dintre particulele de pulbere de sticlă fixate pe suprafața sârmei.

Revendicări: 3  
Figuri: 1

5

10

MD 1424 C2

## MD 1424 C2

3

### Descriere:

Invenția se referă la electrotehnică, și anume la tehnica de cabluri, în special la tehnologia de fabricare a conductoarelor în izolație de sticlă.

5 Este cunoscut un procedeu de fabricare a conductorului în izolație de sticlă cu formarea lui prin  
turnare. Esența acestui procedeu se reduce la următoarele. Șarja de metal de câteva grame se  
amplasează într-un tub de sticlă cu fundul lipit și împreună cu tubul de sticlă se introduce în câmpul  
unui inductor de înaltă frecvență, sub a cărui acțiune șarja de metal se topește și înmoaie pereții  
tubului de sticlă alăturați ei. În afară de topirea metalului câmpul inductorului de înaltă frecvență  
10 asigură susținerea șarjei de metal în partea de mijloc a inductorului în stare suspendată sub formă  
de microbaie - picătură de metal topit în înveliș vâscos de sticlă la capătul tubului de sticlă. În  
continuare, o parte din înveliș se alungește sub formă de tub capilar de sticlă cu umplere compactă  
de metal - fir conductor neîntrerupt [1].

Dezavantaje ale acestui procedeu, care îi limitează aplicarea, se consideră neuniformitatea  
parametrilor electrici și mecanici ai conductorului în lungime, deosebirea dintre structura  
15 conductorului și structura materialului inițial de formare a conductorului, precum și imposibilitatea  
obținerii în mod practic a conductorului din metale greu fuzibile sau din cele ce nu se pretează  
fuziunii, și din aliajele lor.

Este de asemenea cunoscut procedeu de fabricare a conductorului în izolație de sticlă, care  
include încălzirea sârmei, aplicarea pe sârma încălzită a sticlei și răcirea ulterioară. Sârma trefilată  
20 de cupru de pe bobina de avansare se trage prin tubul de sticlă, iar unul din capetele tubului se  
topește în cuptor. La ieșire din tub sârma trage spre sine sticla înmuiată, formând astfel izolația sub  
formă de tub capilar subțire de sticlă. Pe porțiunea dintre cuptor și bobina de recepție conductorul  
se răcește [2].

Acest procedeu, fiind cel mai apropiat de invenția propusă, înlătură dezavantajul vizând  
25 neuniformitatea parametrilor conductorului obținut în felul acesta și utilizarea metalelor greu  
fuzibile pentru producerea lui. Totuși, în acest caz, există un alt dezavantaj esențial: aderența  
acoperirii de sticlă (izolației) cu sârma de formare a firului este nesatisfăcătoare, ceea ce provoacă  
apariția știrbiturilor și exfolierii acesteia, atât în procesul de producție, cât și în timpul exploatarei.

Nu înlătură acest dezavantaj nici acoperirea prealabilă a sârmei cu o soluție de combinații  
30 chimice, care se descompun la încălzire cu degajare de oxigen liber, întrucât exfolierea sticlei este  
univoc legată cu însuși principiul de utilizare a tubului de sticlă: îmbinarea a două suprafețe,  
necunoscute după formă și componență (tub capilar și sârma în el), are între aceste suprafețe  
numeroase incluziuni (bule de gaze, focare de reacții chimice locale etc.), care reduc considerabil  
rezistența și fiabilitatea izolației de sticlă. În afară de aceasta, durata procesului este limitată de  
35 lungimea tubului de sticlă (în felul acesta procesul este discret).

Problema pe care o soluționează prezenta invenție este asigurarea unei izolații de sticlă prescise  
anticipat în ceea ce privește grosimea și rezistența.

Problema se rezolvă prin aceea că în procedeu de fabricare a conductorului în izolație de sticlă,  
care include încălzirea sârmei, aplicarea pe sârma încălzită a sticlei și răcirea ulterioară, sticla se  
40 aplică pe sârma în formă de pulbere cu tragerea prin pulberea de sticlă amestecată continuu și  
încălzirea concomitentă a sârmei, apoi sârma cu particulele de pulbere de sticlă aderate de suprafața  
ei se calibrează și se supune încălzirii până la obținerea unui strat uniform de acoperire de sticlă.

În procedeu amestecarea pulberii de sticlă se efectuează prin vibrația concomitentă a sârmei și a  
pulberii de sticlă.

45 În procedeu amestecarea pulberii de sticlă se realizează prin formarea în jurul sârmei a unui  
mediu pseudofluidizat din particule de pulbere de sticlă încărcate electric.

Nu mai granulele de pulbere în intervalul dimensiunilor prescise sunt în stare să repete  
configurația suprafeței sârmei la tragerea ei prin pulbere, vibrația și filiera calibrează stratul de  
pulbere depus, iar la topirea sticlei are loc strângerea intensivă a asperităților și interîmbinărilor  
50 rămase.

Intervalul fracțiunilor pulberii de sticlă de 5-25 μm este ales pornind de la considerentele, că  
particulele a căror dimensiune este sub 5 μm pe oricare din cele trei coordonate, în procesul de  
amestecare și de cernere a acestora formează structuri glomerulare chiar și la vibrație intensivă și la  
tratare cu înaltă tensiune. Aceste structuri se așază și se fixează necalitativ pe suprafața sârmei de  
55 formare a conductorului, iar la topirea sticlei acoperirea de izolație obținută în aceste zone locale se  
prezintă poroasă.

## MD 1424 C2

4

În cazul în care dimensiunile particulelor depășesc 25  $\mu\text{m}$  se deranjează caracterul compact al ambalării, mai ales la sârme cilindrice subțiri având diametrul sub 50  $\mu\text{m}$  și la laturile sârmelor cu alte configurații, deoarece dimensiunile particulelor de pulbere se prezintă comensurabile cu suprafața de acoperit. Acest lucru este just și pentru mediul pseudolichid, prin care se subînțelege un sistem bifazic (particule solide-gaz sau particule solide-lichid), care seamănă cu un lichid în fierbere, a cărui comportare se supune legilor hidrostaticii.

Rezultatul invenției constă în introducerea locală a particulelor de pulbere de sticlă în relieful suprafeței sârmei și în interstițiile dintre particulele de pulbere de sticlă fixate pe suprafața sârmei.

Invenția se explică cu ajutorul figurii, care reprezintă instalația pentru realizarea procedurii de fabricare a conductorului în izolație de sticlă.

Instalația include bobina de cedare 1, subansamblul de îndreptare și întindere 2 pentru îndreptarea sârmei de formare 3 a conductorului, capacitatea-filieră 4 în rama 5 cu ghidajele 6 pentru deplasare verticală a acesteia; capacitatea 4 servește pentru reținerea pulberii de sticlă 7 și este executată sub formă de pâlnie dintr-un material transparent pentru radiația de înaltă frecvență a inductorului 8, care o cuprinde. În afară de aceasta, instalația este dotată cu pulvocaptorul refractar 9, a cărui intrare este calată coaxial pe canalul (filiera) de ieșire al capacității 4, iar ieșirea - de asemenea coaxial - este așezată pe cuptorul de grafit 10, care în mod analogic cu capacitatea 4 este cuprins de inductorul 11 al generatorului de înaltă frecvență și este destinat pentru topirea pulberii 7 până la formarea unui strat uniform de acoperire de sticlă pe suprafața sârmei 3. Amplasarea optimă a cuptorului 1 în câmpul inductorului 11 este asigurată cu ajutorul inelelor detașabile refractare 12. Pentru răcirea conductorului obținut, aflat în mișcare, servește jetul cristalizorului 13, iar controlul grosimii izolației formate îl face traductorul 14 - în calitate de convertor primar al semnalului (schimbarea capacității), legat prin ieșirea sa cu aparatul secundar de măsură (nu este arătată). Pentru recepția conductorului răcit și trecut prin control servește bobina de recepție 15 - detașabilă, legată cinematic cu mecanismul său de întindere și cu dispozitivul de prestabilire a vitezei de rotație (nu sunt arătate). Umplerea capacității 4 cu pulberea 7 se realizează din buncărul 16, dotat cu sita de calibrare 17, buncărul prin intermediul tubului flexibil 18 este racordat la mufa de intrare a capacității 4, acoperită de sita detașabilă 19, confecționată din material electroconductor cu celule, suficiente pentru cernerea liberă a celor mai mari granule de pulbere 7. Capacitatea 4 cu sita 19, tubul flexibil 18 și sârma 3 sunt racordate la vibratorul 20, care datorită vibrației acestor componente amestecă pulberea 7. Pe lângă aceasta, sita 19 este racordată la sursa de înaltă tensiune 21 pentru încărcarea granulelor (particulelor) de pulbere 7, cernute prin această sită. Față de sursa 21 nu sunt cerințe speciale, în afară de prevederile tehnicii de securitate, iar frecvența de radiație a inductorului 11 trebuie să fie egală sau apropiată de valoarea 350 kHz.

Instalația funcționează în felul următor.

Sârma 3 de pe bobina de cedare 1 se trage prin subansamblul de îndreptare și întindere 2, în care ea se îndreaptă și se reține cu un efort anumit, care asigură întinderea ei la tragerea ulterioară prin pulberea de sticlă 7 din capacitatea 4, pulvocaptorul 9, canalul cuptorului de grafit 10, jetul cristalizorului 13, traductorul 14 și până la bobina de recepție 15, care de asemenea participă sincron la crearea întinderii sârmei 3. Traseul sârmei 3 și cel al altor componente mobile este indicat de săgeți. Pe acest traseu sârma 3 se încălzește în primul rând în câmpul inductorului de înaltă frecvență 8, a cărui putere este de așa natură încât sârma în mișcare prin capacitatea 4 se încălzește până la o temperatură de 120-150°C, ceea ce este suficient pentru aderența și topirea particulelor de pulbere 7 numai din partea contactării lor cu suprafața sârmei 3. Sub acțiunea continuă a vibrației, pulberea 7 se amestecă neîncetat, particulele ei se ciocnesc și în urma acestui fapt pe suprafața sârmei încălzite 3 se rețin numai particulele depuse stabil, care și-au găsit nișa în ambalajul de pe toată întinderea al stratului de izolație viitor. În calitate de controlor mecanic al grosimii și rezistenței ambalajului, obținut în felul acesta din particulele de pulbere de sticlă 7 pe suprafața sârmei 3, servesc canalul (filiera) de ieșire al capacității 4 și acțiunea de aspirație a pulvocaptorului 9, care smulg particulele de prisos și insuficient de stabil fixate ale pulberii 7. În continuare, în canalul cuptorului 10, în care grafitul acumulează căldura necesară pentru topirea tipului de sticlă utilizat, are loc umplerea microreliefului suprafeței sârmei 3 și interconectărilor particulelor de praf cu topitura de sticlă. Întrucât în sistemul binar creat sârma-sticlă există suprafața unică a sârmei 3 cu configurația sa și numeroase suprafețe ale particulelor de pulbere 7, aderența sticlei cu sârma 3 decurge nu după principiul a două suprafețe întinse de sine stătătoare, ca în procedeul cunoscut, ci prin pătrunderea locală a microsuprafețelor particulelor de

## MD 1424 C2

5

5 pulbere 7 în relieful suprafeței sârmei 3 sau în nișa lor între particule. O astfel de alcătuire a  
izolației asigură existența aderenței cu suprafața sârmei și uniformitatea grosimii. O imagine  
analoagă se obține și în cazul în care amestecarea pulberii 7 în capacitatea 4 se realizează prin  
crearea din aceasta a unui mediu pseudolichefiat: particulele de pulbere 7, cernute prin sita 19,  
racordată la sursa 21 de înaltă tensiune, se încarcă și sub acțiunea câmpului inductorului de înaltă  
frecvență se deplasează de-a lungul liniilor de forță ale acestuia, focalizându-se activ la suprafața  
sârmei 3. Totodată are loc efectul buretelui, care se îmbibă lesne cu apă: particulele mai mărunte  
de pulbere 7 ca și cum s-ar trage în relieful suprafeței sârmei 3 și în interstițiile dintre particulele  
10 pulberii de sticlă 7, care s-au fixat deja pe suprafața sârmei. În toate cazurile încălzirea sârmei 3 în  
mediul pulberii de sticlă 7, transparentă pentru radiația de înaltă frecvență, nu ridică temperatura în  
capacitatea 4 mai mult decât cu 1-2°C, ceea ce nu afectează în nici un fel particulele de pulbere 7 și  
mediul acesteia în întregime. La izolarea sârmei 3 deplasarea pulberii 7 are loc în circuit închis;  
15 particulele de sticlă adunate de pulvocaptorul 9, în calitate de deșeuri de producție, sunt din nou  
aduse în buncărul 16 prin sita de calibrare 17, în care particulele mai mari se rețin și se  
îndepărtează din circulația ulterioară.

Prezenta invenție nu se limitează numai la producerea conductoarelor în izolație de sticlă, ci  
poate fi utilizată și pentru aplicarea pe sârmă a acoperirilor din alte materiale izolante, de exemplu,  
cele polimere. Procesul nu este complicat în realizare și este ecologic pur.

20

### (57) Revendicări:

1. Procedeu de fabricare a conductorului în izolație de sticlă, care include încălzirea sârmei,  
aplicarea pe sârmă încălzită a sticlei și răcirea ulterioară, **caracterizat prin aceea că** sticla se aplică  
25 pe sârmă în formă de pulbere cu tragerea prin pulberea de sticlă amestecată continuu și încălzirea  
concomitentă a sârmei, apoi sârmă cu particulele de pulbere de sticlă aderate de suprafața ei se  
calibrează și se supune încălzirii până la obținerea unui strat uniform de acoperire de sticlă.

2. Procedeu de fabricare a conductorului în izolație de sticlă conform revendicării 1,  
**caracterizat prin aceea că** amestecarea pulberii de sticlă se efectuează prin vibrația concomitentă a  
30 sârmei și a pulberii de sticlă.

3. Procedeu de fabricare a conductorului în izolație de sticlă conform revendicării 1,  
**caracterizat prin aceea că** amestecarea pulberii de sticlă se realizează prin formarea în jurul  
sârmei a unui mediu pseudofluidizat din particule de pulbere de sticlă încărcate electric.

35

### (56) Referințe bibliografice:

1. Бадинтер Е.Я., Берман Н.Р., Драбенко И. Ф., Заборовский В.И., Зеликовский  
З.И., Чебан В.Г. Литой микропровод и его свойства. Кишинев, Штиинца, 1973,  
с. 8-9
2. Микропровод в приборостроении. Литвак З.В., Ульяницкий П.И. К вопросу  
остекловывания медной фильерной проволоки. Кишинев, Картя  
Молдовеняскэ, 1974, с. 60-63

Șef direcție:

JOVMIR Tudor

Examinator:

POPOV Svetlana

Redactor:

CANȚER Svetlana

# MD 1424 C2

6

