

Invenția presupusă se referă la un procedeu de fabricare a firului conductor (semiconductor), de exemplu microconductor (microsemiconductor), de o secțiune prestabilită în procesul lui de turnare, utilizat în domeniul construcției de aparate electronice și electrice, tehnicii de măsurare, tehnicii medicinale, tehnicii de calcul etc.

Din lipsa procedeelelor de măsurare cu o precizie suficientă pentru uzul practic a parametrilor fizici a firului conductor (semiconductor), cum ar fi, de exemplu, secțiunea firului, neomogenitatea secțiunii lui poate atinge valori inadmisibile mari, iar valoarea absolută a secțiunii firului în procesul lui de turnare este apreciată intuitiv.

Este cunoscut procedeul de măsurare a microfirului conductor acoperit cu înveliș izolator de sticlă (vezi invenția SU nr. 148 527A [1]), care prevede aplicarea unei tensiuni majorate între firul conductor și inelul ce cuprinde microfirul. Diametrul firului conductor după acest procedeu se apreciază după valoarea curentului de descărcare prin învelișul izolator.

Din cauza posibilei străpungeri de izolație a firului conductor și a preciziei reduse de măsurare, procedeul nu a găsit utilizare practică.

Procedeul conform invenției SU nr. 212 551A [2], în determinarea diametrului firului conductor asigură o precizie mai satisfăcătoare, însăși el poate fi utilizat numai în regim static de măsurare a firului deja produs.

Scopul invenției presupuse este în obținerea unui fir conductor (semiconductor) în procesul lui de turnare de o secțiune și omogenitate de secțiune impusă cu o poziție suficientă pentru uzul practic și ca urmare producerea firelor conductoare (semiconductoare) de o calitate înaltă.

Procedeul conform invenției presupuse, înlătură dezavantajele procedeelelor cunoscute prin aceea că se controlează în mod continuu secțiunea firului conductor (semiconductor) pe tot parcursul lui de turnare, comparând-o secțiunea conductorului prototip, se corectează eventualele abateri a secțiunii efective de la cea de prototip, modificând regimul de turnare a firului conductor (semiconductor) pentru ce: prin conductorul ce se toarnă consecutiv în unități de timp egale se transmit curenți de valori corespunzător I și I/2; curentul de valoarea I se transmite printr-o porțiune de fir conductor de o lungime impusă și fixă, iar curentul de valoarea I/2 se transmite prin circuitul serie compus din porțiunea firului conductor (semiconductor) sus numit și conductorul prototip de secțiunea cerută a firului ce se toarnă și lungimea egală cu lungimea porțiunii numită de fir turnat; în continuare se compară căderea de tensiuni pe aceste porțiuni de conductori, cu diferența de tensiuni obținută se acționează asupra regimului sistemului de turnare a firului conductor, modificând regimul lui de lucru până când secțiunea conductorului turnat devine egală cu secțiunea conductorului prototip.

În cele ce urmează se descrie modul de realizare a invenției.

În continuare se dă un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig. 1 și fig. 2, care reprezintă:

- fig. 1, schema funcțională a dispozitivului de turnare a firului conductor (semiconductor) și dirijare cu secțiunea lui;
- fig. 2, schema echivalentă electrică de măsurare.

Dispozitivul ce realizează invenția conține: sursa de curent 1, elementul 2 de legătură electrică a sursei de curent 1 cu firul ce se toarnă 3, preforma 4, din care se toarnă firul conductor (semiconductor), electrodul 5, unit electric cu comutatorul 6 cu grupa de contacte I, ansamblul amplificator-convertizator 7, sistemul 8 de dirijare cu procesul de turnare a firului turnat și firul prototip 9, unde intrarea amplificatorului-convertizator 7 electric este unită cu contactul mobil al comutatorului 6 iar ieșirea lui electric legată cu intrarea sistemului 8 a cărui ieșire mecanic este legată cu preforma 4.

Firul se confecționează în modul următor. Sursa de curent I (fig. 1) este construită în așa mod că ea periodic și consecutiv la ieșire asigură (oscilează) curenți de valoarea $i(t)/2$ corespunzător. Ieșirea sursei 1 cu aceeași periodicitate de comutatorul 6 se comutează astfel: când curentul este de valoarea $i(t)$ ieșirea lui se comutează la circuitul serie 10 compus din elementul 2, porțiunea 11 de conductor turnat de lungime fixă l, ce are rezistența ohmică R_1 și preforma 4 de rezistența R_{pf} (fig. 2, a).

Când curentul la ieșirea sursei 1 este de valoarea $i(t)/2$ ieșirea ei se conectează la circuitul serie 12 (fig. 2, b), compus din elementul 2, firul conductor 11, preforma 4 și conductorul prototip 9 cu rezistența ohmică echivalentă R_0 . Sursa de curent 1 se comutează în așa mod că curenții $i(t)/2$ ce curg prin circuitele sus numite au direcții opuse, adică sânt în contrafază (fig. 2, c).

Când se comutează ieșirea de curent $i(t)$, semnalul măsurător se culege de pe circuitul serie 13 de rezistența sumară (R_1+R_{pf}) și este (fig. 2, c):

$$u_1(t)=i(t)(R_1+R_{pf})I_m(R_1+R_{pf})\sin(\omega t), \quad (1)$$

unde R_1 – rezistența ohmică a porțiunii de conductor 11;

R_{pf} - rezistența ohmică a preformei 4;

Ω - frecvența ciclică (frecvența circulară)

iar când curentul este de valoare $i(t)/2$ semnalul măsurător se culege de pe circuitul serie 12 cu rezistența sumară ($R_1+R_{pf}+R_0$) și este (fig. 2, c):

$$u_2(t)=i(t)/2(R_1+R_{pf}+R_0)=(I_m/2)(R_1+R_{pf}+R_0)\sin(\omega t+\pi)=-=(I_m/2)(R_1+R_{pf}+R_0)\sin(\omega t), \quad (2)$$

unde R_0 – rezistența ohmică a conductorului prototip.

Semnalele $u_1(t)$ și $u_2(t)$ (fig. 2, c) prin intermediul contactului 5 pe care alunecă firul conductor 3 se aplică la intrarea amplificatorului-convertizator 7 cu ieșirea electric și mecanic legată cu sistemul 8 de dirijare a procesului de turnare a firului conductor.

Condiția la care se consideră că secțiunea firului conductor este de valoarea prestabilită și omogenă este:

$$u_1(t)-u_2(t)=I_m(R_1+R_{pf})\sin(\omega t)-(I_m/2)(R_1+R_{pf}+R_0)\sin(\omega t)=0, \quad (3)$$

$$\text{sau } 2R_1 + 2R_p - R_1 - R_p - R_0 = 0; I_m \neq 0; I_m/2 = 0; \sin(\omega t) \neq 0. \quad (3')$$

Este știut că rezistența R a unei porțiuni de conductor de lungime l cu secțiunea sa S se găsește în relația:

$$R_l = 4l\rho/\pi d^2 = \rho l/S, \quad (4)$$

$$\text{sau } S = R_l/\rho l, \quad (4')$$

unde ρ - rezistența specifică a materialului conductor (semiconductor);

S – secțiunea conductorului;

d – diametrul conductorului;

l – lungimea conductorului;

π - constantă.

Pentru firul conductorul de formă cilindrică diametrul lui d cu secțiunea S se găsesc în relația:

$$d = \sqrt{4S/\pi}. \quad (5)$$

Egalitatea relației (3') cu zero poate avea loc când:

$$R_l = R_0 = \rho l/S - \rho_0 l_0/S_0 = 0, \quad (6)$$

unde ρ_0 , l_0 și S_0 sînt corespunzător rezistența specifică, lungimea și secțiunea firului conductor prototip.

Când $\rho = \rho_0$, $l = l_0$ secțiunea firului conductor S devine egală cu secțiunea firului conductor prototip S_0 :

$$S = S_0. \quad (7)$$