



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00647**

(22) Data de depozit: **26.07.2010**

(41) Data publicării cererii:  
**28.02.2011** BOPI nr. **2/2011**

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA "POLITEHNICA" DIN  
TIMIȘOARA, PIAȚA VICTORIEI, NR. 2,  
TIMIȘOARA, TM, RO

(72) Inventatori:  
• ȘERBAN VIOREL AUREL,  
CAL. SEVER BOCU, NR. 33, ET. 2, AP. 6,  
TIMIȘOARA, TM, RO;

• CODREAN COSMIN, STR. MĂRĂȘEȘTI,  
NR. 7, ARAD, AR, RO;  
• BUZDUGAN DRAGOȘ,  
CALEA LUI TRAIAN, NR. 70, BL. S19,  
SC. A, AP. 13, RÂMNICU-VĂLCEA, VL, RO;  
• UȚU ION DRAGOȘ,  
STR. SURORILE MARTIR CACEU, NR. 12,  
BL.4/A, AP. 8, TIMIȘOARA, TM, RO

(54) **TEHNOLOGIE DE ELABORARE A ECRANELOR MAGNETICE  
SUB FORMĂ DE BUCȘĂ DIN ALIAJE AMORFE MASIVE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unui ecran magnetic în condiții de mediu agresiv. Procedeu conform invenției cuprinde elaborarea unui aliaj primar amorf, din pulberi din metale pure, constând din Fe, Cr, Ni și Ga, și feroaliaje constând din FeSi 75, FeP 28, FeC 0,17%, care este retopit sub un strat de flux de trioxid de bor, după care este debitat în bucăți și introdus într-un creuzet (4) realizat din cuarț, prevăzut cu un orificiu de ejectare, în dreptul căruia este plasată o matriță (6) realizată din cupru, vidată și apoi umplută cu argon, și, în final, cu aliajul în stare topită, evitând încălzirea matriței (6) care este deplasată cu o viteză adecvată unei răcirii rapide, rezultă un ecran magnetic sub formă de bucșă.

Revendicări: 4  
Figuri: 4

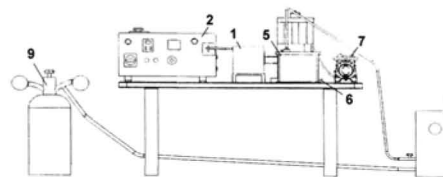


Fig. 1



# TEHNOLOGIA DE ELABORARE A ECRANELOR MAGNETICE SUB FORMĂ DE BUCȘĂ DIN ALIAJE AMORFE MASIVE

## DESCRIEREA INVENȚIEI

Invenția se referă la o tehnologie de obținere a unor ecrane magnetice de tip bucșă de dimensiuni reduse (sub 10 mm diametru) confecționate din aliaje amorfe masive destinate ecranării unor circuite din aparate de măsură și control.

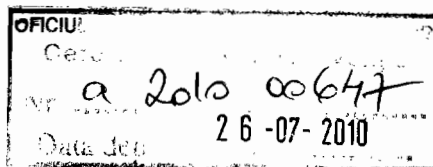
Realizarea pieselor din aliaje amorfe masive este legată de o serie de dificultăți deoarece obținerea structurii amorfe necesită o viteză de răcire ultrarapidă care are ca efect diminuarea capacității de umplere a cavității formei de turnare de către topitură. Tehnicile de solidificare ultrarapidă, ce permit promovarea unor viteze de răcire a topiturii de ordinul a  $10^5$ - $10^6$  K  $\text{sec}^{-1}$ , conduc la efecte structurale spectaculoase și în cazul materialelor metalice, cum ar fi: extensia solubilității în stare solidă de până la sute de ori mai mari decât cele indicate de diagramele de echilibru fazic, mărirea limitei de solubilitate în stare solidă, micșorarea granulației, reducerea sau eliminarea segregațiilor și microsegregațiilor și formarea de noi faze cristaline și de structuri cvasi-cristaline, nanocristaline sau amorfe.

Avantajele structurale ale solidificării ultrarapide sunt reflectate în modificarea favorabilă a proprietăților materialului și, totodată, în avantaje de ordin economic și ecologic. Aceste ultim-menționate avantaje constau în viteze mai mari de fabricație și în eliminarea unor operații redundante de prelucrare (consumatoare de energie și generatoare de noxe), inerente solidificării obișnuite când se pornește de la un lingou cu secțiunea uneori de sute de ori mai mare decât piesa care trebuie confecționată în final.

În starea amorfă, caracterizată prin lipsa ordonării în dispunerea atomilor, are loc o ordonare a stării magnetice în care momentele magnetice sunt dispuse mai mult sau mai puțin paralel, fapt ce reprezintă cauza apariției unei magnetizări puternice spontane; astfel că intensități de câmp de numai câțiva mA/cm sunt suficiente pentru a produce magnetizarea.

Proprietățile magnetice atât cele intrinseci (momentul magnetic  $M_s$ , temperatura Curie  $T_c$ , magnetostricțiunea  $\lambda$ ), cât și cele extrinseci (câmpul coercitiv  $H_c$ , raportul  $M_r/M_s$ , permeabilitatea  $\mu$  și pierderile  $W$  în funcție de frecvență) pot suferi modificări semnificative prin adaosul unor elemente de aliere funcție de raza atomică și structura electronică.

Aliajele amorfe pe bază de Fe și Co, datorită structurilor aproape omogene prezintă proprietăți feromagnetice moi deosebite. Una din aplicațiile aliajelor amorfe feromagnetice este cea de ecranare magnetică a unor circuite din diverse aparate electronice. Provocarea actuală este de a obține produse masive din astfel de aliaje fără a altera structura și proprietățile lor.



Obținerea stării amorfe la aliajele metalice este condiționată de o anumită compoziție chimică favorabilă amorfizării și de viteza de răcire aplicată topiturii. Aceste aliaje necesită însă viteze de răcire în vederea amorfizării ridicate, de ordinul  $10^5 \dots 10^6$  K/s, fapt pentru care au fost elaborate sub formă de benzi, fire sau folii, având grosimi de până la 50...60  $\mu\text{m}$ . Principalele familii de aliaje amorfe cu proprietăți magnetice moi deosebite sunt pe bază de fier. Sunt cunoscute utilizările la scară industrială a benzilor familiilor de aliaje magnetice amorfe din sistemul Fe – Si – B. Obținerea aliajelor amorfe masive pe bază de fier necesită o anumită proporție a metaloizilor - P, Si, C, Ga - care să favorizeze un domeniu larg de stabilitate a topiturii subrăcite și implicit capacitate de amorfizare ridicată. De asemenea, uneori se necesită prezența unor elemente de aliene cum ar fi cromul sau nichelul ce pot să contribuie la un comportament ridicat la coroziune și a unor proprietăți de rezistență necesare în unele aplicații cum ar fi ecrane magnetice, filtre magnetice, sau valve.

De regulă se obțin aliaje amorfe sub formă de benzi cu grosimi de ordinul micrometrilor datorită vitezei mari de răcire  $10^6$  K/s. Cercetările recente au condus la descoperirea unor aliaje multicomponente care la viteze de răcire mai mici ( $0,1 \dots 10^3$  K/s) pot forma structuri amorfe la grosimi ale produselor obținute de până la 100 mm. S-a observat că aceste aliaje se caracterizează prin o valoare ridicată a temperaturii reduse de tranziție vitroasă și un domeniu larg de stabilitate a lichidului subrăcit deasupra temperaturii de cristalizare. Alegând cu atenție compoziția chimică se pot obține aliaje amorfe masive sub formă de bare sau discuri, cu grosimi de ordinul milimetrilor, utilizând diverse tehnici de solidificare și consolidare.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unei instalații care să permită obținerea unor produse din aliaje amorfe masive prin răcire ultrarapidă cu anumite caracteristici magnetice și anticorrosive speciale utilizabile la confecționarea ecranelor de protecție, traductoarelor, senzorilor, aparatelor de măsură și control etc.

Instalația conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- Asigură obținerea unor produse din aliaje amorfe masive cu caracteristici mecanice, magnetice și chimice superioare și constante în tot volumul.
- Asigură realizarea unei tehnologii performante și curate deoarece mediul este protejat prin vidare și insuflare cu argon.
- Asigură o deplasare pe orizontală a matriței în raport cu sistemul de prindere al creuzetului pentru a evita preîncălzirea ei în timpul topirii.

În consecință invenția prezintă o tehnologie de obținere a ecranelor magnetice de tip bușă din aliaje amorfe din familia Fe-Cr-P-Ga-Si-C. Pentru obținerea unor produse masive cu structură amorfă s-a optat pentru turnarea topiturii într-o matriță de cupru.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu figurile 1...4 care reprezintă;

- fig.1, vedere de ansamblu a instalației
- fig.2, vedere de sus a instalației
- fig.3, detaliu incinta vidată

- fig.4, matrița în secțiune

Instalația conform invenției are în componență un transformator (1) legat la un generator de curent tip convertizor CTC (2) care transmite curenți de medie frecvență prin inductorul tip spiră din țeava de cupru (3) asigurând încălzirea și topirea aliajului din creuzetul din cuarț (4). Aliajul primar elaborat este retopit sub strat de flux trioxid de bor ( $B_2O_3$ ) apoi debitat în bucăți și introdus în creuzetul de cuarț(4), prevăzut la capăt cu un orificiu de ejectare a topiturii. Incinta de lucru (5) realizată din pereți de cuarț pentru asigurarea vizibilității, prevăzută cu suport de ghidare a matriței (6) este vidată de pompa de vid (7). După realizarea vidului se suflă argon din rezervorul (8) care asigură o presiune constantă și care este alimentat de la butelia (9). După ce aliajul este topit, matrița (10) realizată din cupru este adusă în dreptul creuzetului (4) și se aplică o presiune pentru ejectarea topiturii. După ejectarea topiturii matrița (10) este retrasă în poziția inițială.

În vederea obținerii aliajului amorf masiv, într-o primă etapă s-a elaborat un aliaj primar cu o compoziție chimică favorabilă amorfizării. În acest scop s-au utilizat ca și materii prime: pulberi din metale pure (Fe, Cr, Ni, Ga) și feroaliaje (FeSi75, FeP28, FeC-0,17%).

## REVENDICĂRI

1. Matrița (10) pentru obținerea ecranelor magnetice sub formă de bucușă **caracterizată prin aceea că** volumul și materialul acesteia asigură o răcire rapidă a topiturii permițând obținerea structurii amorfe. Matrița prezintă o conicitate care permite o umplere completă a cavității matriței și o extragere ușoară a produsului final sub formă de bucușă.
2. Incinta de lucru (5) **caracterizată prin aceea că** asigură un mediu de lucru protector și permite fixarea și deplasarea matriței în vederea poziționării corecte față de creuzet.
3. Tehnologia **caracterizată prin aceea că** permite realizarea ecranelor magnetice din aliaje amorfe masive sub formă de bucușă prin deplasarea matriței evitând încălzirea acesteia și asigurând o răcire cu viteza corespunzătoare.
4. Produsul **caracterizat prin aceea că** îndeplinește funcțiile de ecranare magnetică în condiții severe de mediu, în ciuda unui conținut mai ridicat de metaloizi care este favorabil amorfizării, dar care diminuează proprietățile magnetice.

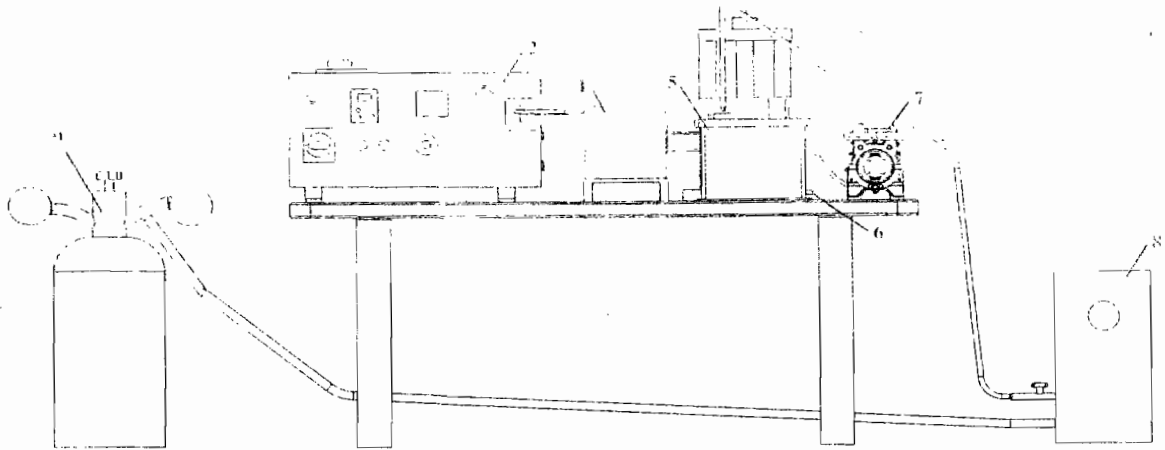


Fig. 1

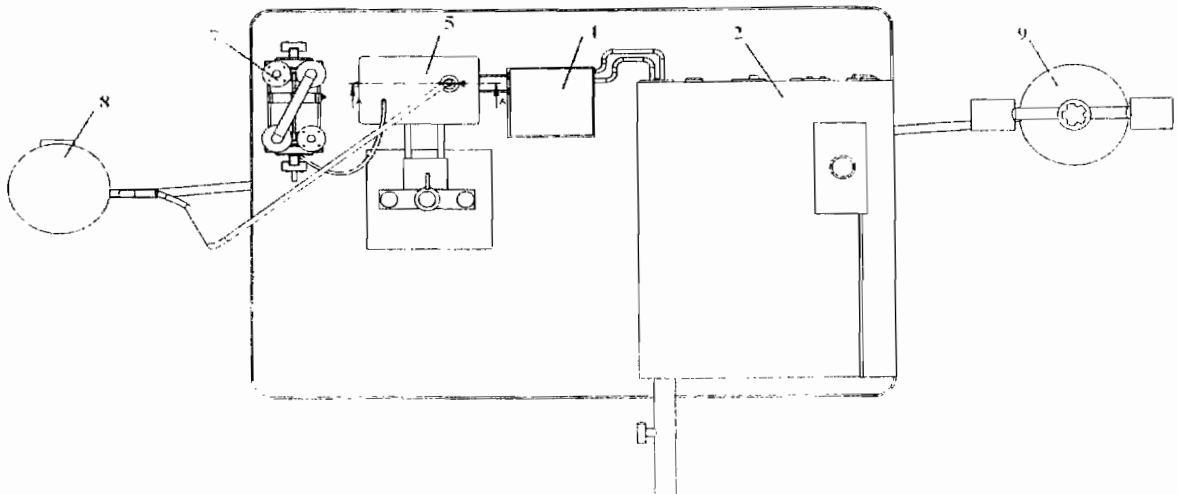


Fig. 2

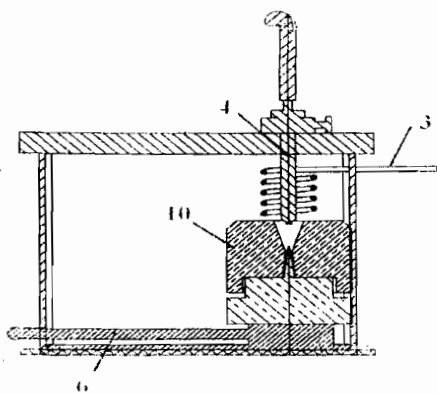


Fig. 3

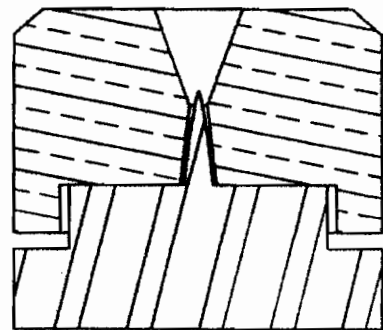


Fig. 4