



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00978

(22) Data de depozit: 29.09.2011

(41) Data publicării cererii:  
30.05.2013 BOPI nr. 5/2013

(71) Solicitant:  
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU  
INGINERIE ELECTRICĂ ICPE - CA,  
SPLAIUL UNIRII NR.313, SECTOR 3,  
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• PĂTROI DELIA, STR. VATRA DORNEI  
NR. 11, BL. 18B+C, SC. 2, ET. 1, AP. 49,  
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;

• PĂTROI EROS ALEXANDRU,  
STR. VATRA DORNEI NR. 11, BL. 18B+C,  
SC. 2, ET. 1, AP. 49, SECTOR 4,  
BUCUREȘTI, B, RO;  
• DIONEZIE BOJIN, ALEEA OBCINA MICĂ  
NR.3, BL.Z29, ET.3, SC.1, AP.21,  
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;  
• CODESCU MIRELA MARIA,  
CALEA 13 SEPTEMBRIE NR.65-69,  
BL.65-67, SC.2, ET.8, AP.69, SECTOR 5,  
BUCUREȘTI, B, RO

(54) MATERIALE MAGNETICE, SUB FORMĂ DE STRATURI  
SUBȚIRI, PE BAZĂ DE  $\text{AlNiCo}$

(57) Rezumat:

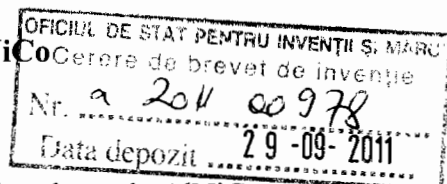
Invenția se referă la materiale magnetice, sub formă de straturi subțiri, pe bază de  $\text{AlNiCo}$ , cu aplicații în sistemele microelectromecanice, cum sunt senzorii de câmp magnetic, senzorii de actuație, dispozitive de actuație sau altele asemenea. Materialele conform invenției sunt realizate din  $\text{Al}_x\text{Ni}_y\text{Fe}_z\text{Co}_a\text{Cu}_b\text{Nb}_c\text{Ti}_d$ , unde  $x = 5...12\%$ ,  $y = 10...25\%$ ,  $z = 15...79\%$ ,  $a = 5...40\%$ ,  $b = 1...5\%$ ,  $c = 0...3\%$ ,  $d = 0...10\%$ , straturile fiind folosite în domeniul de temperaturi cuprins între  $-80$  și  $110^\circ\text{C}$ , au o inducție magnetică la saturație  $B_s = 0,68...1,35$  T,

câmpul coercitiv  $H_c = 25...160$  kA/m, produsul energetic  $(BH)_{\text{max}} = 10...60$  kJ/m<sup>3</sup>, iar ca substraturi, se folosesc plăcuțe cu suprafețe de  $0,5$  cm<sup>2</sup> și  $1$  cm<sup>2</sup>, din siliciu dublu polișat și ceramică, depunerile având loc în vid, la presiuni joase, cuprinse între  $1 \times 10^{-6}$  și  $5,9 \times 10^{-7}$  mbari, grosimea straturilor depuse fiind cuprinsă între  $30$  și  $300$  nm.

Revendicări: 1



## Materiale magnetice sub formă de straturi subțiri pe bază de AlNiCo



Invenția se referă la materiale magnetice sub formă de straturi subțiri pe bază de AlNiCo cu aplicații în sistemele micro-electro-mecanice (senzori de câmp magnetic, senzori de acțuație, dispozitive acțuație etc)

Se cunosc materiale magnetice sub forma de straturi subtiri care sunt pe bază de NdFeB și FePt, în ceea ce privește primul tip este cunoscut monopolul deținut de China pentru Pământurile Rare (Nd,Pr etc) iar în ceea ce privește ambele tipuri de magneți este știută Directiva Europeană care încearcă înlocuirea materialelor deficitare (scumpe și care nu se găsesc ca zăcăminte in Europa)

Dezavantajele materialelor cunoscute sunt urmatoarele:

- stabilitate chimică și rezistența la coroziune scăzută;
- costuri de fabricație mari.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unor materiale magnetice sub formă de straturi subțiri pe bază de AlNiCo care este un tip de magnet permanent în straturi subțiri, fără pământuri rare cu stabilitate chimică și rezistentă marita la coroziune și cu costuri scăzute de fabricație.

Materiale magnetice sub formă de straturi subțiri pe bază de AlNiCo, filme subtiri, conform inventiei, inlatura dezavantajele mentionate prin aceea ca, sunt realizate din  $Al_xNi_yFe_zCo_aCu_bNb_cTi_d$  unde  $x=5-12\%$ ,  $y=10-25\%$ ,  $z=15-79\%$ ,  $a=5-40\%$ ,  $b=1-5\%$ ,  $c=0-3\%$ ,  $d=0-10\%$ , se folosesc în domeniul de temperaturi cuprins între  $-80$  și  $+110^0C$  și au o inducție magnetică la saturație  $B_s=0,68 - 1,35$  T, câmpul coercitiv  $H_c = 25 - 160$  kA/m, produsul maxim energetic  $(BH)_{max}= 10 - 60$  kJ/m<sup>3</sup>; ca substraturi se folosesc plăcuțe cu suprafețe de  $0,5$  cm<sup>2</sup> și  $1$  cm<sup>2</sup>, din siliciu dublu polisat și ceramică; depunerile au loc în vid, la presiuni joase, și anume între  $1 \times 10^{-6}$  mbar și  $5,9 \times 10^{-7}$  mbar; filmele subțiri depuse au dimensiuni între 30 și 300 nm.

Avantajele invenției sunt următoarele:

- aceste materiale, filme subțiri au stabilitate chimică și rezistența marita la coroziune.
- domeniul de temperatură este larg cuprins între  $-80$  și  $110$  grade Celsius.

- au dublă utilizare atât ca magnet permanent cât și ca mediu de înregistrare magnetică.
- costuri de fabricație scăzute;

Se da în continuare un exemplu de realizare al invenției.

Materialele magnetice conform invenției sunt realizate din  $Al_xNi_yFe_zCo_aCu_bNb_cTi_d$  unde  $x=5-12\%$ ,  $y=10-25\%$ ,  $z=15-79\%$ ,  $a=5-40\%$ ,  $b=1-5\%$ ,  $c=0-3\%$ ,  $d=0-10\%$ . Aceste materiale, filme subțiri se folosesc în domeniul de temperaturi cuprins între  $-80$  și  $+110^\circ\text{C}$  și au o inducție magnetică la saturație  $B_s=0,68 - 1,35$  T, câmpul coercitiv  $H_c = 25 - 160$  kA/m, produsul maxim energetic  $(BH)_{\max} = 10 - 60$  kJ/m<sup>3</sup>.

Ca substraturi se folosesc plăcuțe cu suprafețe de  $0,5$  cm<sup>2</sup> și  $1$  cm<sup>2</sup>, din siliciu dublu polisat și ceramică. Depunerile au loc în vid, la presiuni joase, și anume între  $1 \times 10^{-6}$  mbar și  $5,9 \times 10^{-7}$  mbar. Filmele subțiri depuse au dimensiuni între  $30$  și  $300$  nm.

Metoda de preparare: În scopul preparării experimentale a unor filme pe bază de aliaje de tip Alnico, este realizată o țintă rotundă din material Alnico, cu un diametru de  $20-50$  mm. Ținta este procesată prin topire în cuptorul cu inducție în aer, pornind de la materii prime sub formă de elemente, fapt impus de necesitatea de a obține o compoziție chimică cât mai apropiată de cea a aliajelor comerciale. Șarja dozată din elementele constitutive, conform recepturii pentru aliajul Alnico, este elaborată și apoi turnată într-o formă în nisip peliculizat cu rășină, formă cu configurația aproximativă a piesei (țintei) finale. Turnarea trebuie să fie urmată de o răcire rapidă (cu viteza de cca.  $200^\circ\text{C}/\text{min}$ ), astfel încât să nu apară fenomene de segregare a constituenților. Ținta este folosită pentru depuneri fizice din fază de vapori.

### Revendicare

Materiale magnetice sub formă de straturi subțiri pe bază de AlNiCo, filme subțiri, caracterizat prin aceea ca, sunt realizate din  $Al_xNi_yFe_zCo_aCu_bNb_cTi_d$  unde  $x= 5-12\%$ ,  $y=10-25\%$ ,  $z =15-79\%$ ,  $a=5-40\%$ ,  $b=1-5\%$ ,  $c=0-3\%$ ,  $d=0-10\%$ , se folosesc în domeniul de temperaturi cuprins între  $-80$  și  $+110^0C$  și au o inducție magnetică la saturație  $B_s= 0,68 - 1,35$  T, câmpul coercitiv  $H_c = 25 - 160$  kA/m, produsul maxim energetic  $(BH)_{max}= 10 - 60$  kJ/m<sup>3</sup> ; ca substraturi se folosesc plăcuțe cu suprafețe de  $0,5$  cm<sup>2</sup> și  $1$  cm<sup>2</sup>, din siliciu dublu polisat și ceramică ; depunerile au loc în vid, la presiuni joase, și anume între  $1 \times 10^{-6}$  mbar și  $5,9 \times 10^{-7}$  mbar; filmele subțiri depuse au dimensiuni între  $30$  și  $300$  nm.