



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00978**

(22) Data de depozit: **29.09.2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29.01.2016** BOPI nr. 1/2016

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

(73) Titular:
• **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.18 B+C, SC.2, ET.1, AP.49,
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;**

• **PĂTROI EROS ALEXANDRU,
STR.VATRA DORNEI NR.11, BL.18 B+C,
SC.2, ET.1, AP.49, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **DIONEZIE BOJIN, ALEEA OBCINA MICĂ
NR.3, BL.Z 29, SC.1, ET.3, AP.21,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **CODESCU MIRELA MARIA,
CALEA 13 SEPTEMBRIE NR.65-69, SC.2,
ET.8, AP.69, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B,
RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 86910; RO 99375; RO 99374

(54) **MATERIALE MAGNETICE, SUB FORMĂ DE STRATURI
SUBȚIRI, PE BAZĂ DE AINiCo**



RO 128449 B1

1 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
3 de acțuație, dispozitive acțuație etc.).

Din **JPH 1022111 (A)** este cunoscut un material magnetic sub formă de pulbere și un
5 material magnetic de acoperire, pe bază de aliaj AlNiCo, care poate fi aplicat pe hârtie, rășină
sau poate fi obținut sub formă de film. Dezavantajul acestui material magnetic este acela că
7 nu se obține direct sub formă de strat continuu și omogen.

În **JPS 5760804 (A)** este descris un procedeu de obținere a unei benzi magnetice
9 continue, foarte subțire, pe bază de aliaj AlNiCo, prin pulverizare pe role care se rotesc cu
viteze foarte mari și sunt răcite rapid. Dezavantajul acestui procedeu este acela că se obțin
11 grosimi ale benzii cuprinse între 20 și 50 μm , și nu de dimensiuni nano.

JPS 6230850 (A) se referă la un aliaj magnetic permanent pe bază de AlNiCo, cu
13 rezistență superioară la fisurare și spargere. Dezavantajul acestui aliaj magnetic este acela
că nu se obține sub formă de strat subțire, ci sub formă masivă.

Se cunosc, de asemenea, din **RO 86910** și **RO 99375**, procedee de obținere a
15 magneților metalici permanenți, de tip AlNiCo, care sunt utilizați pentru echiparea mașinilor
17 electrice cu magneți metalici permanenți.

Sunt, de asemenea, cunoscute materiale magnetice sub formă de straturi subțiri, care
19 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
21 magneți, este știută Directiva Europeană care încearcă înlocuirea materialelor deficitare
(scumpe și care nu se găsesc ca zăcăminte în Europa).

Dezavantajele materialelor cunoscute sunt următoarele:

- stabilitate chimică și rezistență la coroziune scăzută;

- costuri de fabricație mari.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unor materiale magnetice sub
27 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 rezistență mărită la coroziune, și cu costuri
29 scăzute de fabricație.

Materialul magnetic pe bază de AlNiCo, sub formă de strat subțire, conform invenției,
31 înlătură dezavantajele menționate prin aceea că este realizat din $\text{Al}_x\text{Ni}_y\text{Fe}_z\text{Co}_a\text{Cu}_b\text{Nb}_c\text{Ti}_d$, unde
 $x = 5...12\%$, $y = 10...25\%$, $z = 15...79\%$, $a = 5...40\%$, $b = 1...5\%$, $c =$ până la 3%, $d =$ până la
33 10%, are o inducție magnetică la saturație B_s cuprinsă între 0,68 și 1,35 T, un câmp coercitiv
 H_c cuprins între 25 și 160 kA/m, un produs maxim energetic $(BH)_{\text{max}}$ cuprins între 10 și 60
35 kJ/m³, și poate fi utilizat la temperaturi cuprinse între -80 și +110°C.

Ca substraturi se folosesc plăcuțe cu suprafețe de 0,5 cm² și 1 cm², din siliciu dublu
37 polisat și ceramică; depunerile au loc în vid, la presiuni joase, și anume, între 1×10^{-6} mbar și
 $5,9 \times 10^{-7}$ mbar; filmele subțiri depuse au dimensiuni între 30 și 300 nm.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- filme subțiri cu stabilitate chimică și rezistență mărită la coroziune;

41 - filmele obținute pot fi utilizate într-un domeniu de temperatură larg, cuprins între -80
și +110°C;

43 - au dublă utilizare, atât ca magnet permanent, cât și ca mediu de înregistrare
magnetică;

- au costuri de fabricație scăzute.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției.

47 Materialele magnetice 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
 $x = 5...12\%$, $y = 10...25\%$, $z = 15...79\%$, $a = 5...40\%$, $b = 1...5\%$, $c = 0...3\%$, $d = 0...10\%$.

RO 128449 B1

Aceste materiale, filme subțiri, se folosesc în domeniul de temperaturi cuprins între -80 și +110°C, și au o inducție magnetică la saturație $B_s = 0,68 \dots 1,35$ T, câmpul coercitiv $H_c = 25 \dots 160$ kA/m, produsul maxim energetic $(BH)_{\max} = 10 \dots 60$ kJ/m³. Ca substraturi se folosesc plăcuțe cu suprafețe de 0,5 cm² și 1 cm², din siliciu dublu polisat și ceramică. Depunerile au loc în vid, la presiuni joase, și anume, între 1×10^{-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 foarte 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 având configurația aproximativă a piesei (țintei) finale. Turnarea trebuie să fie urmată de o răcire rapidă (cu viteza de circa 200°C/min), astfel încât să nu apară fenomene de segregare a constituenților. Ținta este folosită pentru depuneri fizice din fază de vapori.

RO 128449 B1

Revendicări

1

3

1. Material magnetic pe bază de AlNiCo, sub formă de strat subțire, **caracterizat prin aceea că** este realizat din $Al_xNi_yFe_zCo_aCu_bNb_cTi_d$, unde $x = 5...12\%$, $y = 10...25\%$, $z = 15...79\%$, $a = 5...40\%$, $b = 1...5\%$, $c = 0...3\%$, $d = 0...10\%$, are o inducție magnetică la saturație B_s cuprinsă între 0,68 și 1,35 T, un câmp coercitiv H_c cuprins între 25 și 160 kA/m, un produs maxim energetic $(BH)_{max}$ cuprins între 10 și 60 kJ/m³ și poate fi utilizat la temperaturi cuprinse între -80 și +110°C.

7

9

2. Material magnetic conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** se depune în vid, la presiune joasă, cuprinsă între 1×10^{-6} mbar și $5,9 \times 10^{-7}$ mbar, pe plăcuțe de siliciu dublu polizat și ceramică, sub formă de strat subțire, cu dimensiunea cuprinsă între 30 și 300 nm.

11



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 18/2016