



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 01111

(22) Data de depozit: 03.11.2011

(41) Data publicării cererii:
28.06.2013 BOPI nr. 6/2013

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
FIZICA MATERIALELOR (INCDFM),
STR. ATOMIȘTILOR NR. 105 BIS,
MĂGURELE, IF, RO

(72) Inventatori:
• IUGA ALIN ROMULUS,
STR.FIZICIENILOR NR.24, BL.N4, AP.23,
MĂGURELE, IF, RO;
• AMARANDE LUMINIȚA, STR. SLT. POPA
NR. 7, BL. 17, AP. 15, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;
• GHIȚĂ IRINA, STR. BĂRNOVA NR. 13,
BL. M120A, ET. 8, AP. 41, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) METODĂ DE MĂSURARE A IMPRINTULUI ÎN CERAMICI
MASIVE DE TIP PZT ȘI MATERIALE COMPOZITE DE TIP PZT
- ELASTOMER

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de măsură a unui imprint (polarizare dielectrică remanentă) în piese de ceramică feroelectrică masivă de tip PZT sau compozite PZT-elastomer, prevăzute cu electrozi metalici de contact. Metoda conform invenției se bazează pe egalitatea dintre excentricitatea pe verticală a curbei de histerezis electric saturat, și polarizarea dielectrică remanentă inițială în piesa de ceramică.

Revendicări: 1
Figuri: 2

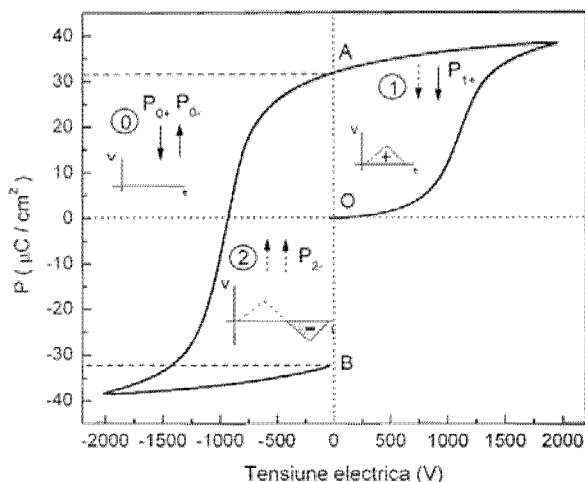
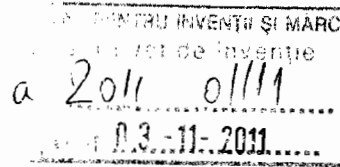


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





Descrierea invenției

Invenția se referă la o metodă de măsură a unui imprim (polarizare dielectrică remanentă) în piese de ceramică feroelectrică masivă de tip PZT sau compozite PZT - elastomer, prevăzute cu electrozi metalici de contact.

Sunt cunoscute metode de măsurare a imprimului în ceramici de tip PZT sau în compozite PZT - elastomer, bazate pe măsurarea coeficientului elasto-electric d_{33} . Măsurătorile de acest gen măsoară tensiunea electrică produsă prin efect piezoelectric direct în urma deformării probei, sau invers, măsurarea deformării probei la aplicarea unei tensiuni electrice (efectul piezoelectric invers). Aceste metode prezintă dezavantajul măsurării indirecte a imprimului cu o precizie scăzută, necesitând în general o aparatură specifică costisitoare. În cazul compozitelor PZT - elastomer utilizarea acestor metode eșuează în numeroase situații, dat fiind caracterul piezoelectric diminuat al acestor materiale.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este posibilitatea măsurării imprimului unei ceramici feroelectrice masive de tip PZT sau a unui compozit PZT - elastomer, prevăzut cu electrozi metalici de contact.

Metoda de detectare a imprimului într-o ceramică feroelectrică masivă de tip PZT, conform invenției, elimină dezavantajele soluțiilor cunoscute prin măsurarea directă a imprimului, extinderea folosirii aparatului de măsurare de histerezis și dispensarea de aparatură aferentă d_{33} - metriei și prin mărirea preciziei măsurătorilor.

Prezenta invenție prezintă următoarele avantaje:

- permite măsurarea directă cu precizie a imprimului în piesa de ceramică feroelectrică de tip PZT sau într-un compozit PZT - elastomer, prevăzut cu electrozi metalici de contact

- permite folosirea la această măsurătoare a aparatului de măsurare de histerezis, mai comună, și dispensarea de aparatură costisitoare aferentă d_{33} - metriei

Se prezintă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig 1 și 2 care se referă la:

fig 1 o curbă de histerezis electric saturat, fără puls prealabil, realizată pentru o ceramică PZT nepolată. În discuția care urmează se presupune ca tensiunea electrică se aplică pe fața superioară a probei. Distanța OA reprezintă densitatea de polarizare remanentă datorată dipolilor electrici răsturnați de partea pozitivă (+) a tensiunii, adică dipolii electrici orientați în sus în proba în startea inițială (0).

$$OA \approx 32 \mu C / cm^2 \equiv 2 P_{0-} \quad (4)$$

Distanța AB reprezintă polarizarea remanentă datorată dipolilor electrici răsturnați de partea negativă (-) a tensiunii, adică dipolii electrici orientați în jos după acțiunea părții pozitive a tensiunii (1). Polarizarea electrică remanentă datorată dipolilor electrici orientați în sus (2) de partea negativă a tensiunii (-) reprezintă suma dintre polarizarea electrică remanentă datorată dipolilor orientați inițial în sus și polarizarea electrică remanentă datorată dipolilor orientați inițial în jos (1):

$$P_{2-} = P_{0-} + P_{0+}$$

Director General INCDFM
dr. Lucian Pintilie

dr. Iuga Alin-Romulus

$$AB = 2P_{2-} \approx 65 \mu C / cm^2 \quad (5)$$

$$AB - OA = OB = 2P_{0+} = 33 \mu C / cm^2 \quad (6)$$

Excentricitatea pe verticală a figurii de histerezis este:

$$\varepsilon \equiv (OB - OA) / 2 = P_{0+} - P_{0-} \equiv P_0 \quad (7)$$

Unde P_0 reprezintă polarizarea inițială (imprintrul) ceramicii, care trebuia măsurat.

În situația descrisă de fig. 1 :

$$P_0 \approx 0,5 \mu C / cm^2 \quad (8)$$

fig 2 o curbă de histerezis electric saturat, fără puls prealabil, realizată pentru o ceramică PZT polată. În discuția care urmează se presupune ca tensiunea electrică se aplică pe fața superioară a probei. Distanța OA reprezintă polarizarea electrică remanentă datorată dipolilor electrici răsturnați de partea pozitivă a tensiunii (+), adică dipolii electrici orientați în sus în proba în starea inițială (0').

$$OA \approx 1,6 \mu C / cm^2 \equiv P_{0-}$$

Distanța AB reprezintă polarizarea remanentă datorată dipolilor electrici răsturnați de partea negativă (-) a tensiunii, adică dipolii electrici orientați în jos (1') după acțiunea părții pozitive a tensiunii (+). Polarizarea electrică remanentă datorată dipolilor electrici orientați în sus (2') de partea negativă a tensiunii (-) reprezintă suma dintre polarizarea electrică remanentă datorată dipolilor orientați inițial în sus și polarizarea electrică remanentă datorată dipolilor orientați inițial în jos (1'):

$$P_{2-} = P_{0-} + P_{0+} \quad (4')$$

$$AB = 2P_{2-} \approx 69,1 \mu C / cm^2 \quad (5')$$

$$AB - OA = OB = 2P_{0+} \approx 67,5 \mu C / cm^2 \quad (6')$$

Excentricitatea pe verticală a figurii de histerezis este:

$$\varepsilon \equiv (OB - OA) / 2 = P_{0+} - P_{0-} \equiv P_0 \quad (7')$$

Unde P_0 reprezintă polarizarea inițială (imprintrul) ceramicii, care trebuia măsurat.

În situația descrisă de fig. 2 :

$$P_0 \approx 33,75 \mu C / cm^2 \quad (8')$$

Director General INCDFM
dr. Lucian Pintilie



dr. Iuga Alin-Romulus



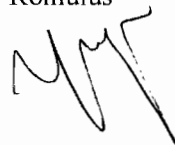
Revendicări

Metodă de măsură a unui imprint (polarizare dielectrică remanentă) în piese de ceramică feroelectrică masivă de tip PZT sau compozite PZT - elastomer, prevăzute cu electrozi metalici de contact, **caracterizată prin aceea că** prin măsurarea excentricității pe verticală a curbei de histerezis electric saturat (4...8) se determină mărimea imprintului (polarizarea dielectrică remanentă inițială) în probă.

Director General INCDFM
dr. Lucian Pintilie



dr. Iuga Alin-Romulus



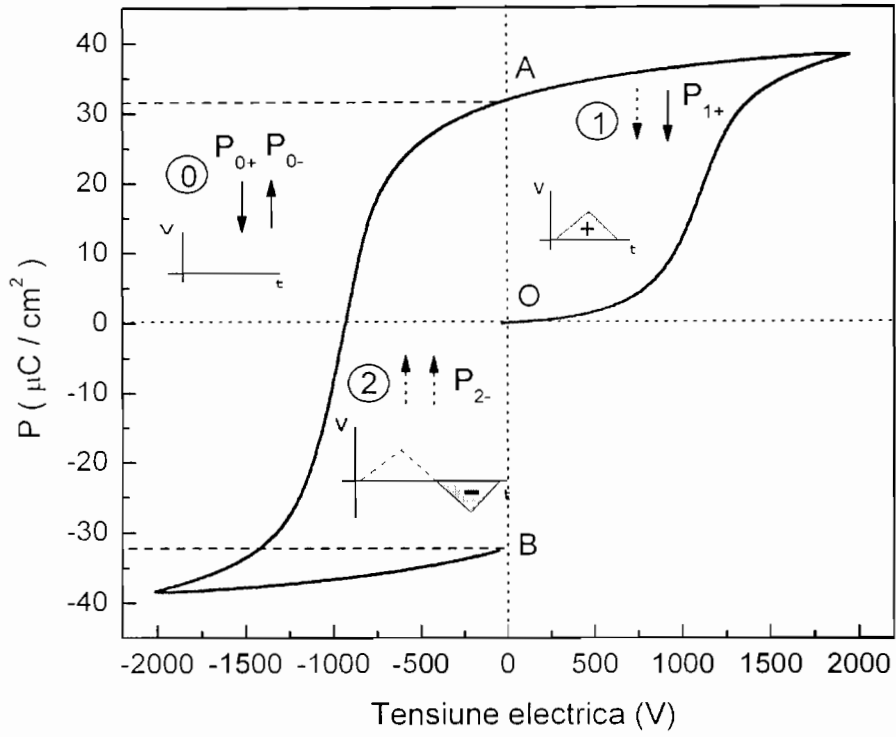


fig. 1

Director General INCDFM
dr. Lucian Pintilie

dr. Iuga Alin-Romulus

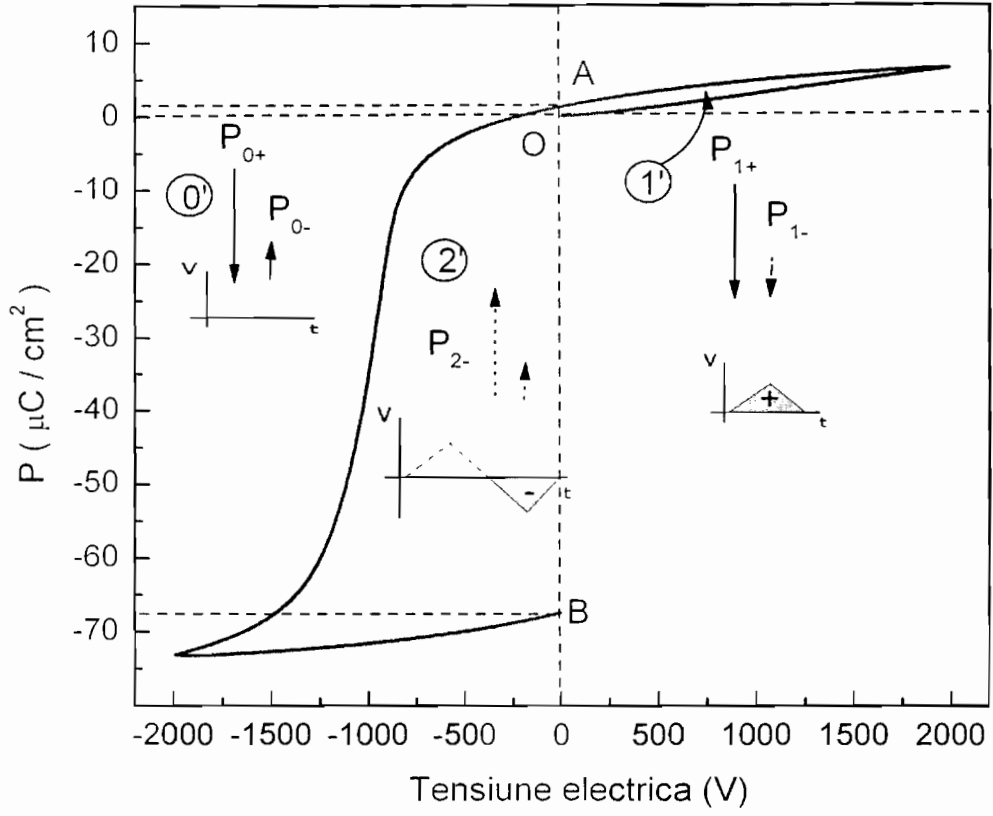


fig.2

Director General INCDFM
dr. Lucian Pintilie

dr. Iuga Alin-Romulus