



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENTIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00974**

(22) Data de depozit: **10.12.2012**

(41) Data publicării cererii:
30.06.2014 BOPI nr. **6/2014**

(71) Solicitant:

• INSTITUTUL NATIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
OPTOELECTRONICĂ - INOE 2000,
STR.ATOMIȘTILOR NR.409, MĂGURELE,
IF, RO

(72) Inventatori:

• CHILIBON IRINELA, STR.LUICĂ NR.15,
BL.4, SC.1, AP.18, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO;

• SAVASTRU ROXANA,
STR.IANI BUZOIANI NR.3, BL. 16, SC.A,
AP.2, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
• GRIGORESCU CRISTINA EUGENIA ANA,
STR. BRÂNDUȘELOA NR. 6, BL. V70,
SC. 4, AP. 60, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,
RO;
• VASILIU ILEANA CRISTINA,
STR. DRUMUL TABEREI NR. 77B,
BL. TS37, SC. 1, ET.9, AP.56, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) DISPOZITIV PENTRU GENERAREA DE UNDE MECANICE ÎN MATERIALE SOLIDE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv pentru generarea de unde mecanice în materiale solide, fără distrugerea materialului, și este destinat utilizării în domeniul științei materialelor, controlului nedistructiv, defectelor de material, măsurării nedistructive a grosimii unor structuri și elemente din materiale diverse (metale, componzite etc.). Dispozitivul conform inventiei este format dintr-un traductor piezoelectric tip sandwich, alcătuit dintr-un disc piezoceramic (DP) și un atenuator (A) tip cilindru metalic, dintr-o cartelă generator (CG) pe care s-a montat un circuit electronic de generare de impulsuri de înaltă tensiune, comandat de impulsuri de joasă tensiune (tip TTL), care este alimentată de la o sursă stabilizată de înaltă tensiune (IT) reglabilă, și de la o sursă stabilizată de joasă tensiune (JT), care este protejată de un filtru de radiofrecvență RF (FRF), pentru ecranarea dispozitivului și protecția sursei stabilizate (JT) de semnale parazite generate la producerea impulsurilor de înaltă tensiune, de către un circuit chopper (CH) al tensiunii înalte, comandat din exterior la intrarea de impulsuri TTL, dintr-o carcăsă metalică (CM) cilindrică de protecție, un capac metalic (CM1), un alt capac

metalic (CM2) pe care este lipit discul piezoceramic (DP), și un conector de ieșire (C5p), care asigură legăturile la niște conductori de legătură și la masă (M).

Revendicări: 4

Figuri: 2

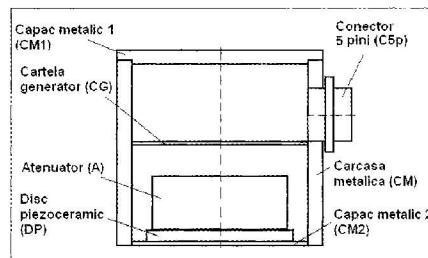


Fig. 1

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



DESCRIEREA INVENTIEI

Titlu: Dispozitiv pentru generarea de unde mecanice in materiale solide

Inventia se refera la o dispozitiv pentru **generarea de unde mecanice in materiale solide**, fara distrugerea materialului, si este destinat utilizarii in domeniul stiintei materialelor, controlului nedistructiv al materialelor, defectelor de material, masurarii nedistructive a grosimii unor structuri si elemente din materiale diverse (nemetale, compozite, etc.), prin generarea de unde mecanice in materiale.

Stadiul tehnicii actuale

Metode de masurare control nedistructiv a materialelor cu structura diversa utilizeaza actual sunt:

1) Metoda impact-ecou pentru detectia defectelor in materiale solide (metalice, nemetalice, compozite, etc.) este cunoscuta si se bazeaza pe propagarea undelor de compresie, prin care un impact mecanic se aplica la suprafata obiectului testat, impulsul de compresie se propaga in obiect, iar undele reflectate sunt sesizate de un traductor receptor. Aceasta metoda are dezavantajul ca impactul mecanic aplicat la suprafata obiectului este generat de un traductor (ciocan) al carui impact mecanic nu genereaza un moment mecanic calibrat cu precizie mare, deci masurarile au un grad scazut de reproductibilitate.

2) Metoda electromagneticica pentru masurarea grosimii straturilor unor materiale compozite este utilizand impulsuri scurte radar, in particular pentru straturile de paviment, care utilizeaza impulsuri radar scurte. Metoda are urmatoarele dezavantaje: (a) este dificil de practicat si nu poate sa fie utilizata pentru straturile cu baza granulara sau materialele de substrat, iar unda electromagneticica generata de radar care se propaga prin straturile de paviment este atenuata si dispersata de interfetele starturilor; (b) adancimea maxima de patrundere a undei electromagneticice este influentata de parametrii sistemului radar (puterea de transmisie, sensibilitatea la receptie, frecventa centrala si banda sistemului radar); (c) proprietatile electromagneticice ale materialului pavimentului si factorii inconjuratori (continutul de umezeala) afecteaza precizia masuratorilor. -

Descriere

Prezenta inventie se refera la un dispozitiv pentru generarea de unde mecanice in materiale solide, fara distrugerea materialului si este destinat utilizarii in domeniul controlului nedistructiv si aplicarii lui in echipamente destinate detectia defectelor in materiale solide, masurarii nedistructive a grosimii unor structuri si elemente din materiale in special nemetalice cu structura neomogena, compozite, etc.

Dispozitivul pentru generarea de unde mecanice in materiale solide consta din: (a) un traductor piezoelectric emitor (TE) tip sandwich format dintr-un disc piezoceramic (DP) si un atenuator, tip cilindru metalic (A), (b) o cartela generator (CG) pe care s-a montat un circuit electronic de generare de impulsuri de inalta tensiune, comandat de impulsuri de joasa tensiune (tip TTL), este alimentata de la o sursa stabilizata de inalta tensiune (IT) reglabilă, o sursa stabilizata de joasa tensiune (JT), care este protejata de un filtru de radiofrecventa RF (FRF), pentru ecranarea (izolarea) dispozitivului si protectia sursei stabilizate (JT) de semnalele parazite generate la producerea impulsurilor de inalta tensiune de catre circuitul chopper (CH) al tensiunii inalte, comandat din exterior la intrarea de impulsuri TTL, (3) o carcasa metalica cilindrica (CM), de protectie. (d) un capac metalic 1 (CM1), un capac metalic 2 (CM2) pe care este lipit un disc piezoceramic (DP) si (e) un conector de iesire (C5p), care asigura legaturile la conductorii de alimentare si masa (M) (Figurile 1 si 2). Traductorul piezoelectric face conversia impulsurilor electrice in unde mecanice care se propaga prin materialul studiat, care pot sa fie sesizate de un senzor aflat in diferite pozitii pe suprafata lui.

Pentru utilizarea traductorului piezoelectric emitor (TE) la controlul nedistructiv al materialelor nemetalice, frecventa optima de rezonanta a traductorului este de 50 – 100 kHz. Frecventa de rezonanta a traductorului este asigurata de diametrul discului piezoceramic (DP) si proprietatile piezoelectrice ale materialului piezoceramic din care este executat, precum si de grosimea cilindrului metalic al atenuatorului (A), care asigura scaderea frecventei proprii de rezonanta a (DP). Dispozitivul are posibilitatea alimentarii cu inalta tensiune din exterior (IT), reglabilă in domeniul 400 V - 1000 V, prin intermediul conectorului cu 5 pini (C5p) (Figura 1).

Legaturile la pinii conectorului (C5p) sunt:

- (0) – Masa
- (1) – Inalta tensiune (IT)
- (2) – Joasa tensiune (JT)
- (3) – Intrare, comanda cu impulsuri TTL
- (4) – Iesire, comanda cu impulsuri de inalta tensiune a traductorului piezoelectric emitor (TE)

Etapele tehnologice de realizare a dispozitivului conform inventiei sunt urmatoarele:

- 1| Proiectarea mecanica a dispozitivului;
- 2| Realizarea componentelor metalice la dimensiunile corespunzatoare, rezultate din proiectarea mecanica;

3] Lipirea cu rasina epoxidica a discului piezoceramic (DP) si cilindrului metalic al attenuatorului (A), apoi lipirea celeilalte suprafete a (DP) pe suprafata capacului metalic 2 (CM2);

4] Montarea capacului metalic 2 (CM2) la extremitatea cilindrului metalic (CM);

5] Proiectarea circuitului electronic al generatorului de inalta tensiune (CG) si montarea componentelor electronice pe cartela generator (CG), conform schemei electronice (Figura 2);

6] Montarea conectorului de 5 pini (C5p) in orificiul executat in carcasa metalica (CM);

7] Montarea cartelei generator (CG) in interiorul carcasei metalice (CM) si efectuarea legaturilor electrice de pe cartela (0), (1), (2), (3), (4) la pinii din interiorul carcasei (CM);

8] Conectarea electrozilor discului piezoceramic (DP) la pinii (0) si (4)

9] Montarea capacului metalic 1 (CM1) la cealalta extremitate a cilindrului metalic (CM);

10] Verificarea mecanica si testarea in lucru a dispozitivului alimentat cu tensiunile (IT), (JT) si impulsuri de la intrarea (3), carcasa metalica (CM) este conectata la masa (0), iar electrodul pozitiv al discului piezoceramic la iesirea (4) a chopperului (CH), astfel incat discul piezoceramic (DP) este alimentat cu impulsuri electrice de inalta tensiune, de amplitudine si frecventa reglabilă, comandate de la bornele (1) si (3). Pentru transmiterea semnalului prin material se foloseste un material intermediar (vasilina siliconica, apa, etc.). care asigura cuplajul acustic optim intre suprafata discului piezoceramic (DP) si suprafata probei masurate.

Dispozitivul conform inventiei prezinta urmatoarele **avantaje**:

- Este robust si util pentru controlul nedistructiv al materialelor nemetalice, poroase, neomogene;
- Descrierea detaliata a tehnologiei de realizare a dispozitivului permite realizarea usoara si in conditii tehnologice optime;
- Genereaza impulsuri de inalta tensiune cu precizie, care sunt convertite in unde mecanice care se transmit in materiale solide, iar masurarile au un grad ridicat de reproductibilitate
- Permite reglarea frecventei impulsurilor aplicate la intrarea (3) si a amplitudinii impulsurilor de inalta tensiune la iesirea (4) astfel incat sa se realizeze un randament electroacustic optim si generarea de unde mecanice in materialul de studiat cu parametrii optimi stabiliți initial in functie de tipul materialului (nemetalic, compozit), structura si compozitie, coeficientul de atenuare si grosimea materialului;

- Dispozitivul functioneaza la frecventa de lucru maxima de 100 kHz, asigurand cresterea adancimii de patrundere a undelor mecanice in materialul de studiat si evitarea atenuarii lor.

O prezentare a dispozitivului pentru generarea de unde mecanice se realizeaza in figurile de mai jos:

Figura 1: Schema de principiu a dispozitivului pentru generarea de unde mecanice

Figura 2: Schema bloc a circuitului electronic de generare de impulsuri de inalta tensiune, comandat din exterior de impulsuri TTL, de la pinul (3) al conectorului (C5p).

Problemele pe care le rezolva inventia sunt:

- Asigura scaderea frecventei de lucru cu elemente piezoelectrice avand frecventa de rezonanta mica (50 – 100 kHz), in scopul cresterii adancimii de patrundere si transmisiei optime a ultrasunetelor in materialele nemetalice poroase;
- Carcasa metalica (CM) de ecranare contine circuitul electronic de formare a impulsurilor de inalta tensiune in apropierea discului piezoceramic (DP) al traductorului piezoelectric (TE) si un filtru (FRF), ceea ce asigura protectia la inalta tensiune a utilizatorilor ecranarea electrostatica si protejarea elementului piezoelectric (piezo) de impulsurile de inalta tensiune generate de traductorul (TE);
- Permite realizarea cuplajului electroacustic la suprafata de separatie traductor piezoelectric cu suprafata materialului in care se genereaza unde mecanice, prin intermediul unui material de cuplaj acustic (vasilina siliconica, apa, etc.).

REVENDICARI

1. Dispozitivul pentru generarea de unde mecanice in materiale solide este caracterizat prin aceea este alcătuit dintr-un traductor piezoelectric tip sandwich format dintr-un disc piezoceramic (DP) și un atenuator, tip cilindru metalic (A). (b) o cartela generator (CG) pe care s-a montat un circuit electronic de generare de impulsuri de înaltă tensiune, comandat de impulsuri de joasă tensiune (tip TTL), este alimentată de la o sursă stabilizată de înaltă tensiune (IT) reglabilă, o sursă stabilizată de joasă tensiune (JT), care este protejată de un filtru de radiofrecvență RF (FRF), pentru ecranarea (izolarea) dispozitivului și protecția sursei stabilizate (JT) de semnalele parazite generate la producerea impulsurilor de înaltă tensiune de către circuitul chopper (CH) al tensiunii înalte, comandat din exterior la intrarea de impulsuri TTL, (3) o carcasa metalică cilindrică (CM), de protecție, (d) un capac metalic 1 (CM1), un capac metalic 2 (CM2) pe care este lipit un disc piezoceramic (DP) și (e) un conector de ieșire (C5p), care asigura legăturile la conductorii de alimentare și masa (M).

2. Dispozitivul pentru generarea de unde mecanice in materiale solide este realizat conform Etapelor tehnologice de realizare a dispozitivului descrise in inventie;

3. Dispozitivul funcționează la frecvența joasă de lucru de maxim 100 kHz, în funcție de frecvența de rezonanță a traductorului piezoelectric tip sandwich, asigurând parametrii necesari aplicației specifice;

4. Dispozitiv conform inventiei este prezintă siguranta în funcționare, este ecranat în carcasa metalică de protecție (CM) la înaltă tensiune și realizează filtrarea zgomotului produs de (CH).

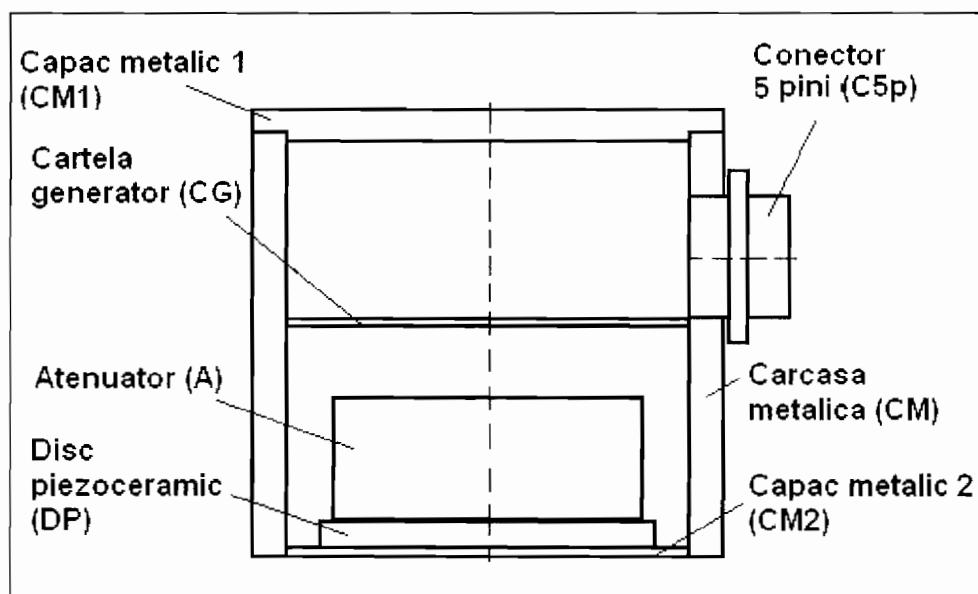
DESENE EXPLICATIVE

Fig. 1

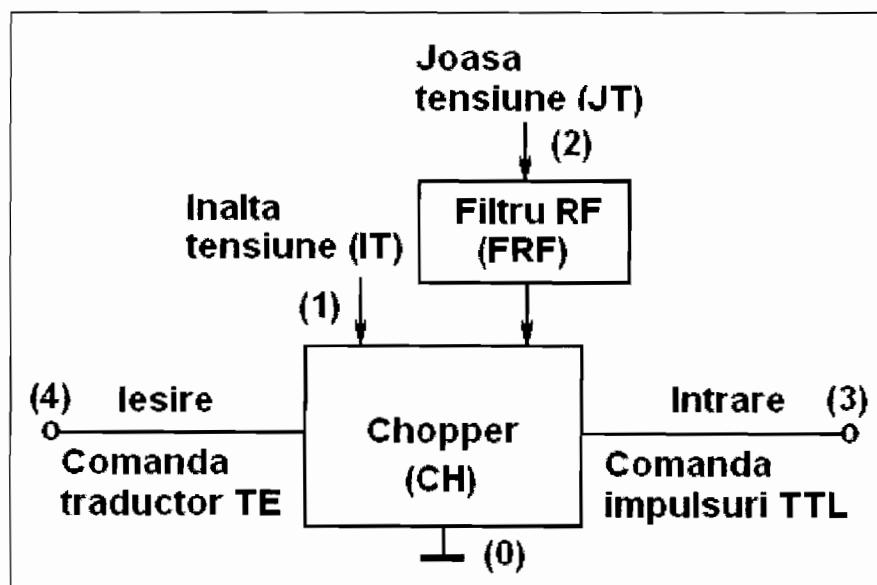


Fig. 2