



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2008 00567**

(22) Data de depozit: **23.07.2008**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.10.2013** BOPI nr. **10/2013**

(41) Data publicării cererii:
30.03.2010 BOPI nr. **3/2010**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN
CLUJ-NAPOCA,
STR. CONSTANTIN DAICOVICIU NR.15,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

(72) Inventatori:
• **ARGHIR MARIANA, CALEA FLOREȘTI
NR.81, BL.V 5, AP.10, CLUJ-NAPOCA, CJ,
RO**

(74) Mandatar:
**CABINET DE PROPRIETATE
INDUSTRIALĂ CIUPAN CORNEL,
STR. MESTECENILOR NR. 6, BL. 9E, AP. 2,
CLUJ NAPOCA, JUDEȚUL CLUJ**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**RO 112317 B1; RO 117046 B;
JP 2792286 B; UA 65902 A; DE 3903923 A1**

(54) **METODĂ PENTRU DETERMINAREA MODULULUI DE
ELASTICITATE LONGITUDINAL AL MATERIALELOR**



RO 125337 B1

1 Invenția se referă la o metodă pentru determinarea modulului de elasticitate longitudinal
al materialelor.

3 În scopul determinării modulului de elasticitate al materialelor, este cunoscută o metodă
de determinare nedistructivă, utilizată pentru determinarea modulului de elasticitate longitudinal,
5 transversal și a coeficientului lui Poisson. Metoda presupune o solicitare la încovoiere și o solici-
tare la torsiune, urmate, fiecare, de eliberarea bruscă a materialului, captarea și prelucrarea
7 electronică a oscilațiilor (RO 112317). Operațiile de solicitare la încovoiere și cele de solicitare
la torsiune se repetă pentru o epruvetă dintr-un material cunoscut și o epruvetă din materialul
9 al cărui modul de elasticitate se dorește a fi determinat. Se măsoară oscilațiile proprii ale ambe-
lor materiale, iar modulul de elasticitate se determină prin calcule.

11 Dezavantajul acestei metode constă în afectarea rezultatelor de un coeficient ce depinde
de construcția standului, fapt ce afectează precizia și acuratețea determinărilor.

13 Este de asemenea cunoscută o instalație pentru determinarea modulului de elasticitate
longitudinal (RO117046), alcătuită dintr-un dispozitiv de aplicare prin șoc a unei forțe axiale pe
15 un capăt al unei epruvete. Cu ajutorul a doi senzori piezoelectrice, se determină valoarea deca-
lajului temporal la care se recepționează vibrațiile la capetele epruvetei. Valoarea modulului de
17 elasticitate rezultă prin calcule. Dezavantajul acestei instalații este legat de posibilitatea unor
determinări eronate, datorită unei metode necorespunzătoare de măsurare, dată de un contact
19 prelungit dintre corpul care produce șocul și epruvetă, sau prin realizarea unor lovirii în serie a
epruvetei.

21 Problema pe care o rezolvă invenția de față este de realizare a unei metode care să
permită determinarea modulului de elasticitate longitudinal prin măsurarea decalajului dintre
23 vibrațiile longitudinale induse în epruvetă prin șoc.

25 Metoda conform invenției înlătură dezavantajele menționate mai sus, prin aceea că
epruveta, cu doi senzori piezoelectrice aplicați la capete, este așezată în poziție verticală pe un
suport și este lovită de un corp de masa M , în cădere liberă de la înălțimea h , care lovește mai
27 întâi un platou de revenire, susținut de niște arcuri elicoidale, iar apoi lovește epruveta, provo-
când o vibrație longitudinală care se transmite prin epruvetă și este sesizată de cei doi senzori.

29 Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

- 31 - precizie ridicată și acuratețe asigurată de evitarea unui contact prelungit dintre corpul
care produce vibrația axială și epruveta;
- independența preciziei de construcția standului;
- 33 - simplitate constructivă a standului;
- simplitate și siguranță în aplicarea metodei.

35 Se dă în continuare un exemplu de aplicare a metodei, în legătură cu fig. 1 și 2, care
reprezintă:

- 37 - fig. 1, schema de principiu a metodei;
- fig. 2, decalajul temporal al începutului vibrației la cele două capete ale epruvetei.

39 O epruvetă **1**, cu senzori piezoelectrice **2**, montați la capetele epruvetei, este susținută
de un suport **3** și va fi lovită de un corp **4** de masă M , care va produce, prin șoc, o vibrație
41 axială.

43 Corpul **4**, în cădere liberă de la înălțimea h , va întâlni un platou de revenire **5**, susținut
de niște arcuri elicoidale **6** și **7**, dispuse astfel încât să creeze o forță elastică, rezultantă, a cărei
direcție trece prin centrul de greutate al corpului **4** și prin centrul de greutate al epruvetei **1**.

45 Cursa platoului **5** de revenire este dată de masa corpului M și de constanta elastică a
arcurilor elicoidale **6**, **7** de susținere și de rigiditatea epruvetei. Cursa c a platoului de revenire
47 **5**, înainte de lovirea epruvetei **2**, se reglează prin poziționarea corespunzătoare pe verticală a
platoului de sprijin **8**.

RO 125337 B1

Arcurile elicoidale 6 sunt proiectate și poziționate prin reglajul platoului de sprijin 8, astfel încât să preia, pe parcursul cursei c a platoului de revenire 5, între 30 și 60% din impulsul corpului 4. Epruvetă 1 preia între 20 și 40% din impulsul corpului 4, diferența fiind preluată în continuare de arcurile elicoidale 6 și 7. La revenire, preluarea unei părți însemnate din impulsul corpului 4 de către arcurile elicoidale duce la scurtarea perioadei de contact dintre corpul 4 și epruveta 1.

Arcurile elicoidale 7 au constanta elastică mai mare decât constanta elastică a arcurilor elicoidale 6 și sunt susținute de un suport reglabil 9, montat pe platoul fix 8. Din proiectare și prin ajustare cu ajutorul suportului reglabil 9, arcurile elicoidale 7 vor intra în acțiune după lovirea epruvetei 1 și producerea unei deformări elastice d, a acesteia. Rolul arcurilor elicoidale 7 este de a scurta durata impactului dintre corpul 4 și epruveta 1. Metoda poate fi aplicată și fără arcurile elicoidale 7, numai cu arcurile elicoidale 6. Pentru prinderea corpului 4 și evitarea unor lovituri repetate, se poate utiliza un cârlig 10 și un arc 11.

Viteza v_1 de propagare a undei longitudinale în epruveta 1 se determină ca raport între distanța s dintre senzorii 2 și timpul Δt , măsurat cu ajutorul senzorilor piezoelectrice 2. Modulul de elasticitate se calculează pe baza relației:

$$E = \frac{V_1^2}{\rho} = \frac{s^2}{\Delta t^2 \cdot \rho}$$

unde ρ este densitatea longitudinală a materialului exprimată în kg/m.

Exemplul 1. Corpul 4 are masa de 1 kg, înălțimea h are valoare de 100 mm, cursa c are valoarea de 10 mm, arcurile elicoidale 6 preiau pe parcursul cursei c a platoului de revenire 5, între 40 și 60% din impulsul corpului 4. Epruveta 1 preia între 20 și 30% din impulsul corpului 4, diferența fiind preluată în continuare de arcurile elicoidale 6.

Exemplul 2. Corpul 4 are masa de 1 kg, înălțimea h are valoare de 100 mm, cursa c are valoarea de 6 mm, distanța d fiind de 0,2 mm, arcurile elicoidale 6 preiau pe parcursul cursei c a platoului de revenire 5, între 30 și 40% din impulsul corpului 4. Epruveta 1 preia între 30 și 40% din impulsul corpului 4, diferența fiind preluată în continuare de arcurile elicoidale 6 și 7, iar arcurile elicoidale 7 au constanta elastică $k_2 = 10 k_1$; k_1 - constanta elastică a arcurilor 6, k_2 - constanta elastică a arcurilor 7.

RO 125337 B1

Revendicări

1

3 1. Metodă pentru determinarea modulului de elasticitate longitudinal, bazată pe
determinarea prin calcule, în urma unei vibrații axiale, produsă prin aplicarea unui șoc mecanic,
5 ca raport între pătratul vitezei de propagare a vibrației longitudinale și densitatea liniară a
materialului, șocul fiind produs de căderea liberă a unui corp (4) de masă M de la o înălțime (h),
7 care întâlnește un platou de revenire (5) susținut de niște arcuri elicoidale (6), iar apoi lovește
epruveta (1), **caracterizată prin aceea că**, în scopul realizării unui contact de scurtă durată
9 dintre corpul (4) și epruveta (1), arcurile elicoidale (6) sunt proiectate și poziționate prin reglajul
platoului de sprijin (8) astfel încât să preia, pe parcursul cursei (c) platoului de revenire (5), între
11 40 și 60% din impulsul corpului (4), iar epruveta preia între 20 și 30% din impulsul corpului (4),
restul fiind preluat de comprimarea în continuare a arcurilor elicoidale (6).

13 2. Metodă pentru determinarea modulului de elasticitate longitudinal, conform revendi-
cării 1, **caracterizată prin aceea că**, pentru evitarea repetării lovirii epruvetei (1) de către corpul
15 (4), se utilizează un cârlig (10) și un arc (11) care reține corpul (4) după lovirea epruvetei (1).

17 3. Metodă pentru determinarea modulului de elasticitate longitudinal, conform reven-
dicării 1, **caracterizată prin aceea că** masa corpului (4) este de 1 kg, înălțimea (h) are valoare
de 100 mm, cursa (c) are valoarea de 10 mm, iar susținerea platoului de revenire (5) se
19 realizează cu patru arcuri elicoidale (6).

21 4. Metodă pentru determinarea modulului de elasticitate longitudinal, conform reven-
dicării 1, **caracterizată prin aceea că**, în scopul măririi forței unice axiale asupra epruvetei (1),
combinată cu scurtarea duratei de aplicare a șocului, utilizează două seturi de arcuri elicoidale
23 (6 și 7), arcurile elicoidale (6) preluând pe parcursul cursei (c) platoului de revenire (5) între 30
și 40% din impulsul corpului (4), epruveta preia între 30 și 40% din impulsul corpului (4), restul
25 fiind preluat de comprimarea în continuare a arcurilor elicoidale (6) și a arcurilor elicoidale (7)
care intră în acțiune după comprimarea epruvetei (1) cu o deformație elastică (d).

27 5. Metodă pentru determinarea modulului de elasticitate longitudinal, conform reven-
dicării 4, **caracterizată prin aceea că** masa corpului (4) este de 1 kg, înălțimea (h) are valoare
de 100 mm, cursa (c) are valoarea de 6 mm, iar susținerea platoului de revenire (5) se
29 realizează cu patru arcuri elicoidale (6) și cu patru arcuri elicoidale (7), care intră în acțiune
după comprimarea epruvetei (1) cu o deformație elastică $d=0,2$ mm, constanta elastică a
31 arcurilor (7) fiind de 10 ori mai mare decât constanta elastică a arcurilor (6).

(51) Int.Cl.

G01N 3/303 (2006.01),

G01N 3/307 (2006.01),

G01L 1/16 (2006.01)

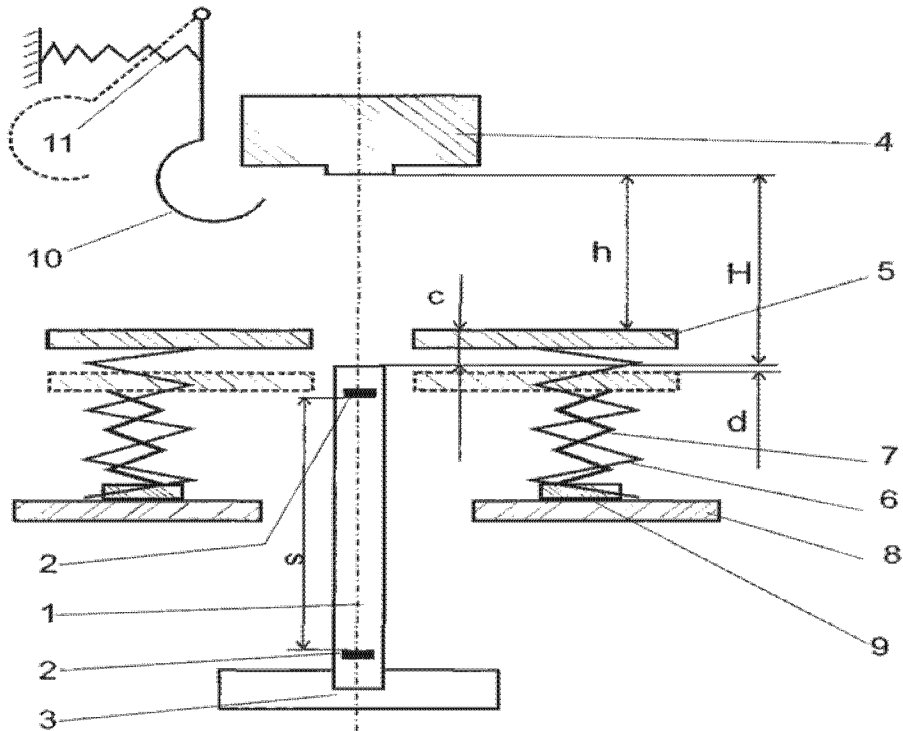


Fig. 1

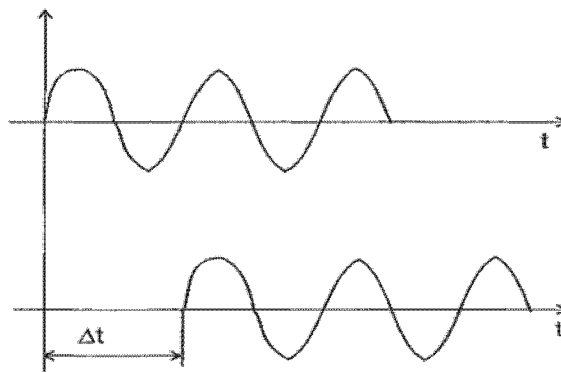


Fig. 2



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
 Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
 sub comanda nr. 958/2013