

ROMANIA

(19) OFICIUL DE STAT
PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
București



(11) Nr. brevet: **107323 B1**
(51) Int.Cl.⁵ G 01 V 7/04

(12)

BREVET DE INVENTIE

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: **143038**

(22) Data de depozit: **07.12.89**

(30) Prioritate:

(41) Data publicării cererii:
BOPI nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
29.10.93 BOPI nr. 10/93

(45) Data publicării brevetului:
BOPI nr.

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(87) Publicare internațională:
Nr.

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 80371, 84380; US 3273397;
DE 1805048

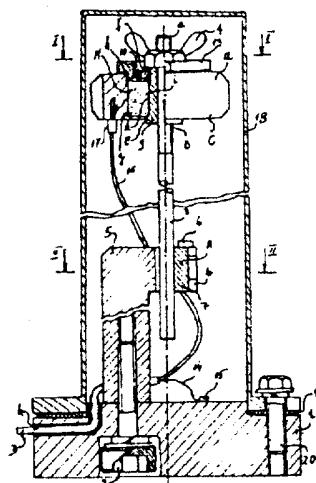
(71) Solicitant: Institutul de Cercetare Științifică și Tehnologică pentru Electrotehnică, București, RO

(73) Titular: (72)

(72) Inventatori: Ghiurea Florin Constantin, București, RO

(54) Receptor de câmp newtonian, pulsator, cu frecvență constantă

(57) **Rezumat:** Receptorul de câmp newtonian, pulsator, cu frecvență constantă, în scopul detectării și măsurării variațiilor periodice ale intensității câmpului newtonian, este alcătuit dintr-o placă de bază (1), pe care este montată o clemă de susținere (A), a unui rezonator mecanic (B), alcătuit dintr-o bară metalică, elastică (3), pe care este fixat, prin înfiletarea blocată de o piuliță fluture (4), un traductor piezoelectric (C), de percepere și măsurare a parametrilor vibrațiilor transversale, alcătuit dintr-o bucă centrală (9), prevăzută cu un umăr de susținere (e), pe care este rigidizat, de o piuliță inelară, un element piezoelectric, în formă de bucă (11), pe care este asamblată, fără joc, o masă seismică (1). În clemă de susținere (A), se fixează reglabil bara elastică (3), care, prin alegerea lungimii active, permite acordarea aparatului pe o frecvență de lucru prestabilită.



Revendicări: 2

Figuri: 3

RO 107323 B1

Invenția se referă la un receptor de detecție și măsurare a variațiilor periodice cu frecvență constantă, ale intensității forței newtoniene, generate de un câmp, care variază, în planul de percepere, perpendicular pe axa de simetrie a aparatului.

Sunt cunoscute receptoare de detecție și măsurare a forțelor newtoniene, echipate cu perechi de rezonare mecanice, cu frecvență constantă, alcătuite din mase seismice rigidizate la extremitățile unor lame elastice, care străpung transversal un arbore antrenat cu o viteză de rotire, a cărei perioadă este egală cu perioada frecvenței proprii de rezonanță a rezonatoarelor mecanice, care măsoară intensitatea forței unui câmp newtonian, indus de o masă de probă, amplasată în planul de rotire al rezonatorilor. Prin detecția piezoelectrică a curbării lamei elastice, în sensuri inverse - și care receptoare pot percepe și măsura static (adică fără rotirea arborelui central) câmpuri newtoniene, pulsatorii, ale căror frecvențe constante sunt egale cu frecvența proprie de rezonanță a rezonatorilor mecanici, prin curbarea, de asemenea, în sensuri inverse a lamei elastice, efectuată de acțiunea inductivă ritmică (la rezonanță) a câmpului newtonian pulsator, asupra maselor seismice.

Dezavantajul acestor receptoare este că detectează numai câmpuri newtoniene, pulsatorii, cu o singură frecvență egală cu frecvența proprie de rezonanță a rezonatorilor mecanici.

Receptorul de câmp, conform invenției, înlătură dezavantajul menționat prin aceea că este alcătuit dintr-o placă de bază, pe care este montată o clemă de susținere a unui rezonator mecanic, alcătuit dintr-o bară elastică și un detector de vibrații transversale, realizat dintr-un traductor piezoelectric, peste care este presată o masă inertială, lungimea activă a barei elastice fiind reglabilă în cleva de susținere.

Receptorul prezentat în invenție are avantajul detectării unei game lărgite de impulsuri ale câmpului newtonian, vibrator.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, cu referire la fig. 1... 3, care reprezintă:

- fig. 1, vedere laterală a unei secțiuni

longitudinală, a receptorului de câmp newtonian, pulsator;

- fig. 2, secțiune transversală, parțială, prin același receptor, după planul I-I din fig. 1;

- fig. 3, secțiune transversală prin același receptor, după planul II-II din fig. 1.

Receptorul de câmp newtonian, pulsator, cu frecvență constantă, este alcătuit dintr-o placă de bază 1, pe care, cu ajutorul unor buloane de montaj 2, este rigidizată o clemă de susținere A, a unui rezonator mecanic B. Rezonatorul mecanic, la rândul său, este alcătuit dintr-o bară metalică, elastică 3, ce are la un capăt un tronson cu un fir fin a pe care, fixat de o piuliță fluture 4, este înșurubat un traductor piezoelectric C, de detectare a vibrațiilor transversale, a cărui masă totală are rolul de masă receptoare a rezonatorului mecanic B.

Cleva de susținere A este alcătuită dintr-un suport rigid 5, prevăzut cu două urechi laterale b între care, cu ajutorul unui bulon de articulare 6 este susținută oscilant o pârghie de poziționare 7 cu rolul de a fixa mai sus sau mai jos, după necesitate, rezonatorul mecanic B, în raport cu cleva de susținere A, prin strângerea barei elastice 3, între suportul rigid 5 și pârgia de poziționare 7, cu ajutorul unui șurub de strângere 8, înșurubat într-un alezaj filetat c, practicat în suportul rigid 5.

Traductorul piezoelectric de detecție a vibrațiilor transversale C este alcătuit dintr-o bucsă centrală 9, prevăzută la interior cu un filet conjugat cu filetul fin a al barei elastice 3 și la exterior cu un tronson rectificat cu secțiune circulară d, terminat la partea de jos cu un umăr de susținere e și la partea de sus cu un segment filetat f pe care, cu ajutorul unei piulițe inelare 10, este montat un element piezoelectric 11, în formă de bucsă, montată, fără joc, pe segmentul cu secțiune circulară d, a bucsii centrale 9.

Pe elementul piezoelectric 11, este ușor presată o masă seismică 12, rigidizată axial între un prag inelar g, al masei seismice 12 și o piuliță cu umăr 13, înșurubat într-un filet conjugat h, al masei seismice 12.

Rolul masei seismice 12 este de a impulsiona, inertial pulsatoriu, elementul piezoelectric, în formă de bucsă 11, pentru producerea semnalului piezoelectric, detectat

de traductorul de vibrații transversale **C**, care vibrează, impulsionat de impulsurile perturbatorii, cu frecvență constantă, induse de câmp newtonian variabil - adică de diferențele de forțe newtoniene, din planul perpendicular pe axa geometrică (nepoziționată) a barei elastice **3**.

Pentru a asigura eliminarea, în totoalitate, a influențelor unor semnale parazite axiale - ca acela a accelerației radiale, ce se exercită asupra traductorului de vibrații transversale **C**, consecință a rotirii lui cu un mic unghi (nepoziționat), în raport cu punctul de fixare în clema de susținere **A**, elementul piezoelectric, în formă de bușă **11** este polarizat radial, astfel ca, de exemplu, sarcina pozitivă a bușei piezoelectrice **11** să fie pe fața interioară **i**, dinspre bușă centrală **9**, iar sarcina negativă să fie pe fața exterioară **f**, a elementului piezoelectric **11**, dinspre masa seismică **12**.

Semnalul electric generat de traductorul piezoelectric de vibrații transversale **C** este transmis la aparate cunoscute de măsurare, înregistrare, vizualizare ori prelucrare (nepoziționate), printr-un cablu ecranat **D**, care pătrunde în receptor printr-un locaș etanșat **k** (de exemplu cu rășină epoxidică).

Cablul ecranat **D** are ecranul exterior **14** conectat printr-un șurub de contact **15** la placa de bază **1**, iar firul central **16** legat electric, de exemplu, printr-o banană de contact **17**, la masa inerțială **12**, a traductorului piezoelectric **C**.

Protecția transmiterii semnalului electric, generat de traductorul piezoelectric de percepere a vibrațiilor transversale **C**, de influențe hertziene, este asigurată cu un clopot metalic **18**, etanșat cu o garnitură inelară plată **19**, strânsă cu niște buloane **20** pe placa de bază **1**, clopotul **18** împreună cu placa **20**, alcătuind o cușcă Faraday, în interiorul căruia este rezonatorul mecanic **B**.

Domeniul gamelor de frecvențe ce trebuie detectate se determină la proiectare, prin dimensionarea corespunzătoare a masei totale a traductorului piezoelectric, de vibrații transversale **C**, a cotelor și a constantei elastice, a barei elastice **3**.

Reglajul grosier al frecvenței proprii

de rezonanță a rezonatorului mecanic **B** se obține, prin ridicarea, respectiv, coborârea barei metalice elastice **3** - și respectiv a rezonatorului mecanic **B** - în clema de susținere **A**.

Reglarea fină se obține prin înșurubarea, respectiv deșurubarea traductorului de vibrații **C**, în filetul fin **a**, al barei metalice **3**.

Acordarea frecvenței proprii de vibrații a rezonatorului mecanic **B**, cu frecvența pulsațiilor câmpului newtonian, se constată prin dispariția fenomenului de bătăi cu un aparat de vizualizare, eventual cu un osciloscop, a semnalului piezoelectric, detectat și respectiv prin apariția unui curent sinusoidal, lipsit, în totalitate, de noduri și ventre generate de armonice cu frecvențe valoric apropiate.

Ecuția lui Lagrange, de aproximare a vibrațiilor rezonatorului mecanic este:

$$m\ddot{q} + h\dot{q} + k = P \sin \omega t \quad (1)$$

în care:

- m - este masa totală a traductorului de vibrații **C**;
- $\ddot{q}$ - este accelerația momentană a aceluiași traductor **C**;
- h - este factorul de proporționalitate al rezistenței amortizării;
- $\dot{q}$ - este viteza momentană a traductorului;
- k - este constanta elastică a barei metalice **3**;
- q - este deplasarea momentană, a traductorului **C**;
- P - este valoarea maximă a forței perturbatoare a câmpului newtonian;
- ω - este frecvența de pulsare a câmpului newtonian.

Substituind:

$h/m = 2n$; $P/m = Q$ și $k/m = p^2$
(unde p este frecvența proprie de rezonanță a rezonatorului mecanic **B**) se obține ecuația 1:

$$\ddot{q} + 2n\dot{q} + p^2q = Q \sin \omega t \quad (2)$$

a cărei soluție momentată $q(t)$, în cazul în care, în faza inițială, când rezonatorul mecanic **B** staționează (adică nu are nici o mișcare

vibratorie inițială), este

$$q(t) = P/k[1 - (\omega^2/p^2)^2 + 4n^2/p^2 \cdot \omega^2/p^2]^{-1/2} \cdot \sin \omega t \quad (3)$$

care ecuația 3, în cazul în care frecvența câmpului newtonian pulsator ω este egală cu frecvența proprie de rezonanță p , a rezonatorului mecanic **B**, devine:

$$q(t) = P/k \cdot p \cdot \sin \omega t \quad (4)$$

de unde rezultă valoarea amplitudinii maxime $A + q_{\max}$, a vibrației detectată cu traductorul piezoelectric **C** induse de perturbațiile cu frecvență constantă ω , ale câmpului newtonian de detectat $A = q_{\max} = P/k \cdot p$ și care amplitudine $q_{\max}$ este direct proporțională cu variația maximă de intensitate a forței perturbatoare a câmpului newtonian, de măsurat.

Revendicări

1. Receptor de câmp newtonian, pulsator, cu frecvență constantă, caracterizat prin aceea că este alcătuit dintr-o placă de

bază (1), pe care este fixată o clemă de susținere (A) a unui rezonator mecanic (B), format dintr-o bară metalică, elastică (3), ce are la un capăt un tronson cu filet fin (a), pe care este poziționat, cu rotirea calată de o piuliță cu fluture (4), un traductor piezoelectric, de percepere a vibrațiilor transversale (C), alcătuit dintr-o bucsă centrală (9), prevăzută la interior cu un filet fin (a), conjugat cu filetul fin (a), al barei elastice (3) și, la exterior, cu un umăr de susținere (e), pe care presat de o piuliță inelară (10), un element piezoelectric în formă de bucsă (11), pe care este fixată o masă seismică (12), ale căror impulsuri inerțiale generează semnalul electric detectat, transmis unor aparate de măsură cunoscute (nedesenate și nepoziționate) printr-un cablu ecranat (D).

2. Receptor de câmp, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că, în scopul reglării grosiere a frecvenței de detecție a câmpului pulsator, cleva de susținere (A) este formată dintr-un suport rigid (5), prevăzut cu două urechi de articulare (b) între care, cu un bulon de montaj (6) este asamblată o pârghie de poziționare (7), strânsă de un șurub de fixare (8), care permite reglarea lungimii active, a barei elastice (3).

Președintele comisiei de examinare: ing. Erhan Valeriu
Examinator: fiz. Ciontu Petru

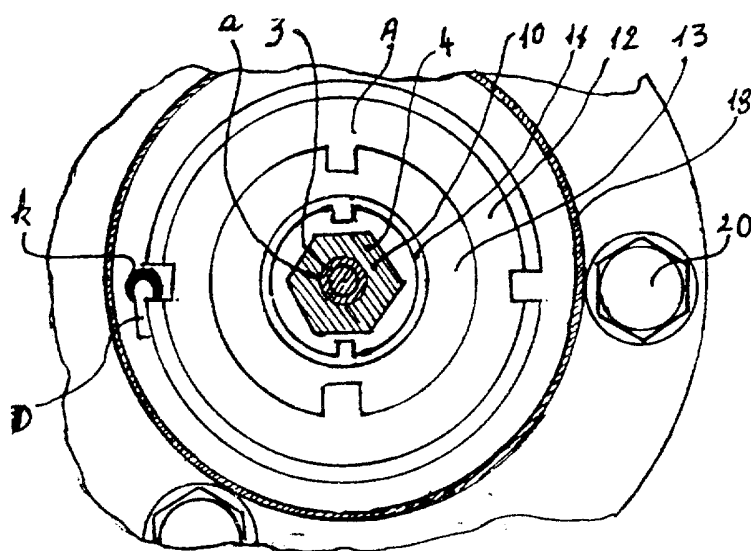


Fig 2

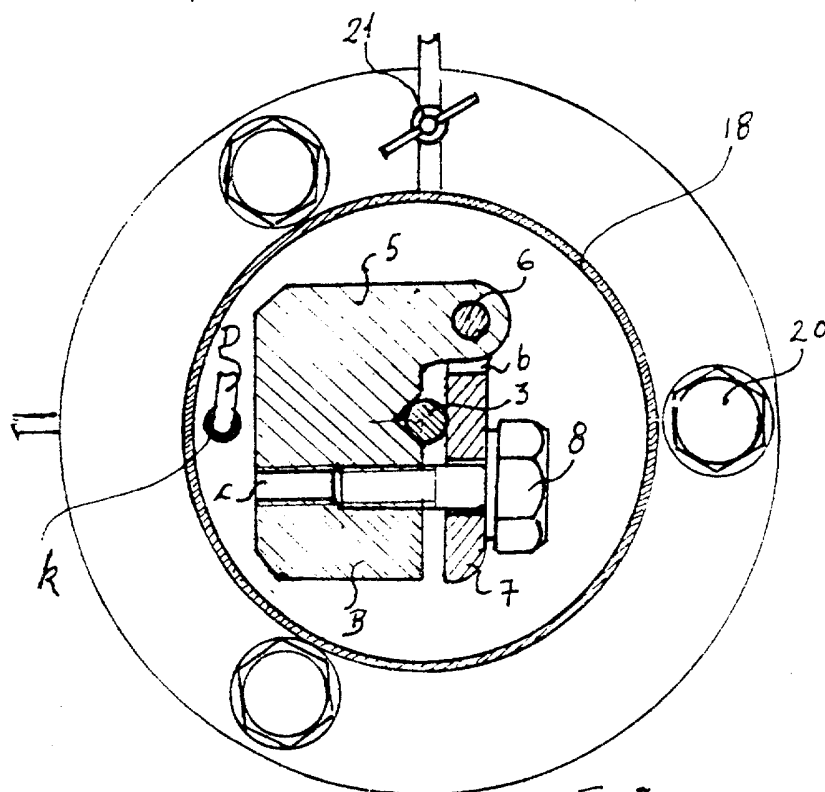


Fig 3