

|                                                                                                                                                                                   |                                                                                                         |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ROMANIA</b><br>OFICIUL DE STAT<br>PENTRU<br>INVENȚII ȘI MĂRCI                                                                                                                  | <b>BREVET DE INVENȚIE <sup>(19)</sup> RO <sup>(11)</sup> 103402</b><br><b>(12) DESCRIEREA INVENȚIEI</b> |  |
| (21) Cerere de brevet nr.: <b>137868</b><br>(22) Data înregistrării : <b>23.01.89</b><br>(61) Complementară la invenția<br>brevet nr. :<br>(45) Data publicării : <b>15.02.93</b> | (51) Int. Cl. <sup>4</sup> : <b>G 09 B 23/06</b>                                                        |  |
| (86) Cerere internațională(PCT)<br>nr.:            data:<br>(87) Publicarea cererii internaționale<br>nr.:            data:<br>(89)                                               | (30) Prioritate :<br>(32) Data :<br>(33) Țara :<br>(31) Certificat nr.                                  |  |
| (71) Solicitant; (73) Titular: Institutul de Învățământ Superior, Suceava<br>(72) Inventator: ing.Crețu Ovidiu, ing.Glovnea Romeo-Petrică, Suceava                                |                                                                                                         |  |

#### (54)Minipendul gravitațional

#### (57) Rezumat

Minipendulul gravitațional este destinat punerii în evidență, prin mijloace mecanice, a mișcării de rotație a pământului în jurul axei proprii. Minipendulul se compune dintr-un pendul simplu, al cărui

plan de oscilație nu este fixat și un sistem electro-mecanic de întreținere a oscilațiilor. Minipendulul este destinat laboratoarelor de mecanică sau edificiilor social-culturale.

**<sup>(19)</sup>RO<sup>(11)</sup>103402**

Invenția se referă la un pendul gravitațional de mici dimensiuni. Pendulul Foucault reprezintă un dispozitiv simplu care demonstrează existența mișcării de rotație a pământului, prin punerea în evidență a forței complementare Coriolis. Sint cunoscute pendulele Foucault de dimensiuni mari, care reprezintă dezavantajul că necesită, pentru instalare, spații speciale închise, de mari dimensiuni [R. Voinea *Mecanica* Ed.Did. și Ped.1983]. Se cunoaște, de asemenea, un minipendul gravitațional (Brevet Ro nr.96776), care prezintă însă dezavantajul unei poziții preferențiale de oscilație. Această poziție preferențială nu permite evidențierea mișcării de rotație a planului de oscilație și apare, datorită unor imprecizii legate de execuția dispozitivului de întreținere a mișcării oscilatorii.

În același timp, prezența contactului electric direct dintre fir și o altă piesă poate perturba buna funcționare a pendulului.

Scopul invenției este de a obține un dispozitiv simplu care să nu necesite eforturi deosebite pentru realizarea lui și să fie mai puțin sensibil la erorile de execuție și montaj.

Problema pe care o rezolvă invenția este de a realiza un pendul gravitațional cu mișcare întreținută și fără a avea un plan preferențial de oscilație.

Minipendulul gravitațional, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate, prin aceea că folosește un plunjer mobil, ce culisează în interiorul unei bușe, sub acțiunea unei bobine alimentată, prin intermediul unui circuit de comandă electronic, în momentul în care firul a atins amplitudinea maximă de oscilație, prin deplasarea plunjerului, firul pendulului fiind împins spre poziția de echilibru imprimându-se un impuls capabil să mențină întreținerea oscilației.

Se dă, mai jos, un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figurile 1...4.

- fig.1, vedere de ansamblu a minipendulului;

- fig.2, reprezintă o secțiune longitudi-

nală prin dispozitivul de întreținere a oscilației;

- fig.3, reprezintă schema circuitului electronic de comandă;

- fig.4, reprezintă traiectoria în plan orizontal a pendulului.

Minipendulul este format din corpul sferic 1, atârnat de un fir flexibil și inextensibil 2, ce se leagă la celălalt capăt de un subansamblu de întreținere a mișcării de oscilație 3, montat pe un suport cadru 4. Subansamblul 3, ce permite întreținerea mișcării este compus dintr-o placă de bază 5, pe care este fixată o bușă de ghidare 6, în interiorul căreia poate culisa un plunjer 7, susținut în echilibru cu ajutorul a două arcuri 8 și 9 pretensionate slab.

Firul ce susține corpul sferic este fixat de bușă 6 și trecut prin găurile a și b practicate în aceasta și în plunjerul 7. Cele două găuri sînt prelucrate simultan. În exteriorul bușei 6, se află înfășurarea bobinei de acționare 10, introdusă într-un circuit de comandă, electronic, nefigurat pe desen. Pe placa de bază 5 se montează o bobină de comandă 11, prin intermediul unei bușe filetate 12.

Apropierea firului, prevăzut cu un magnet 13, de bobina 11 va produce modificarea fluxului magnetic în interiorul acesteia și a tensiunii la bornele sale. Tensiunea variabilă este transformată într-un semnal dreptunghiular, cu circuitul operațional  $\beta$  A741, care va aclanșa pe frontul descrescător monostabil MMC4047, care va furniza, la ieșire, un semnal cu durata prestabilită,  $\tau = 2,48 RC$ .

Acest semnal va pune în conducție tranzistoarele 16, 17, și 18, ultimul avînd, în colector, înseriată înfășurarea bobinei de acționare.

Acesta va atrage plunjerul 7, producînd modificarea efortului din fir. Variația efortului din fir conduce la apariția unui impuls orientat spre poziția de echilibru a firului. Acest impuls va asigura întreținerea oscilațiilor pendulului. Corpul sferic 1, aflat sub acțiunea greutății proprii, a efortului din fir și a forței complementare Coriolis va avea o traiectorie reprezentată schematic în

fig. 4.

Se constată o rotire a planului de oscilație al pendulului, determinată de forța Coriolis, ce apare datorită mișcării de rotație a pământului. Perioada de rotație a planului de oscilație în jurul verticalei punctului fix fiind:

$$(I) \quad T = \frac{2 \cdot \pi}{\omega \sin \lambda} \text{ unde,}$$

$\omega$  = este viteza unghiulară de rotație a pământului;

$\lambda$  = este latitudinea la care este montat pendulul.

Minipendulul gravitațional, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- este un dispozitiv simplu care elimină posibilitatea apariției unui plan preferențial de oscilație;

- prezintă o fiabilitate bună și o funcționare lină, fără șocuri, datorită înlătură-

rii contactului electric dintre firul pendulului și o altă piesă.

### Revendicare

Minipendulul gravitațional, caracterizat prin aceea că, în scopul menținerii oscilațiilor folosește un plunjer (7) ce se poate deplasa pe verticală, prevăzut cu un orificiu (b), prin care este trecut firul (2) al pendulului (1), deplasarea plunjerului (7) fiind acționată de bobina (10), comandată electric de un circuit electronic format din bobina senzor (11), amplificatorul operațional (14), monostabilul (15) și amplificatorul de curent (16, 17, 18) care sesizând momentul atingerii amplitudinii maxime, acționează asupra plunjerului (7) făcându-se în momentul, în care se face întoarcerea spre poziția de echilibru.

Președintele comisiei de invenții: ing.Erhan Valeriu  
Examinator: ing.Velciu Emanuel

103402

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>:G 09 B 23/06

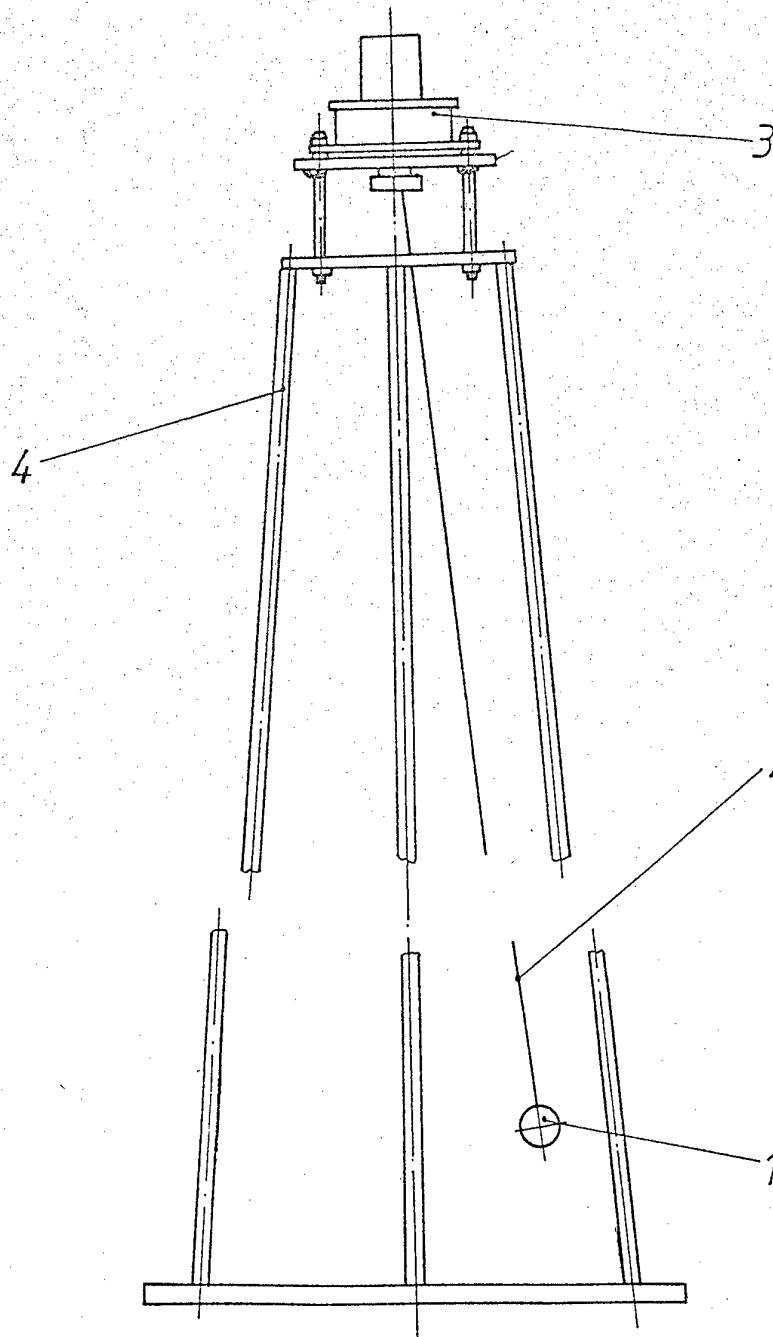


Fig. 1

103402

(51) Int. Cl<sup>4</sup>:G 09 B 23/06

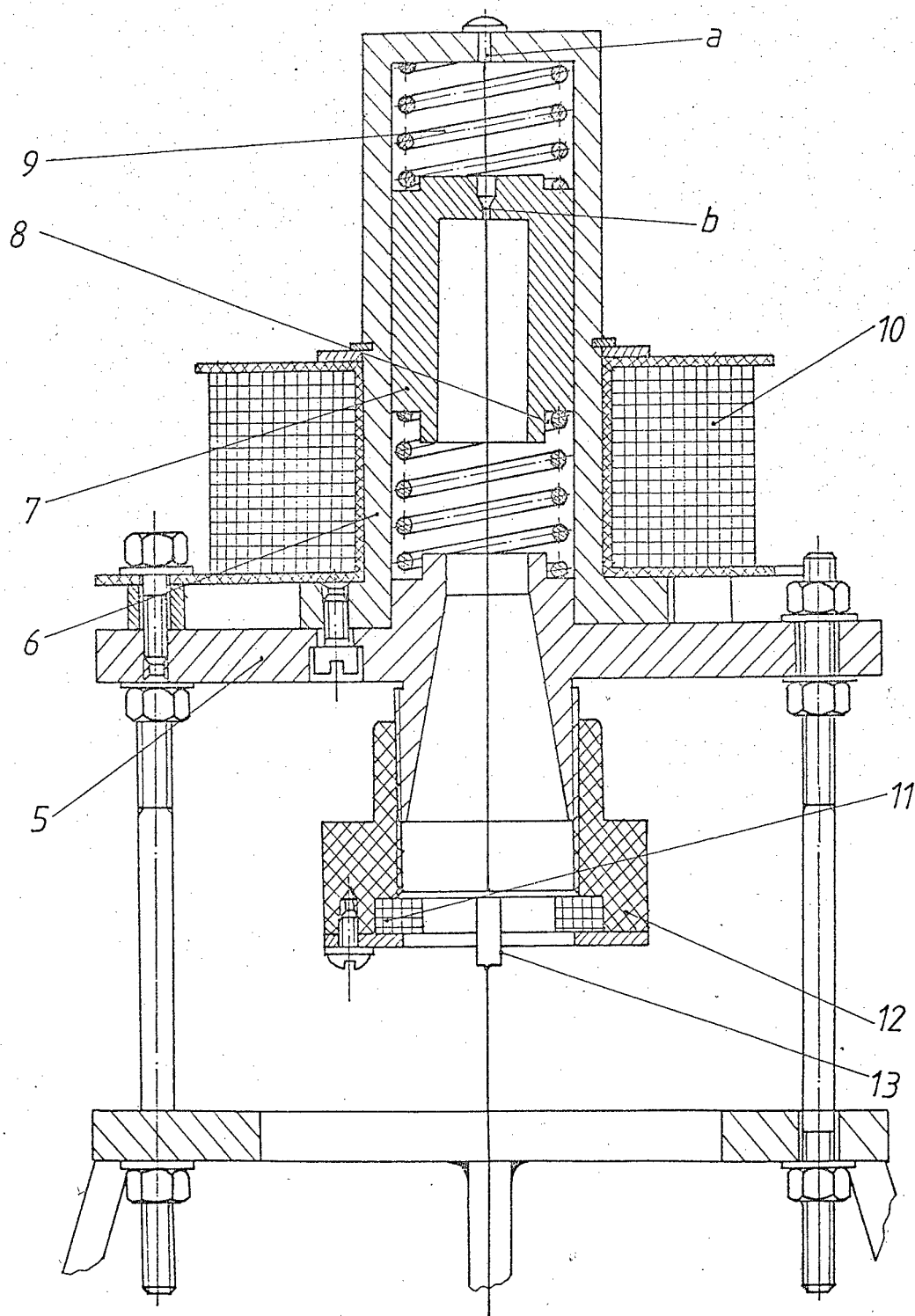


Fig. 2

103402

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: G 09 B 23/06

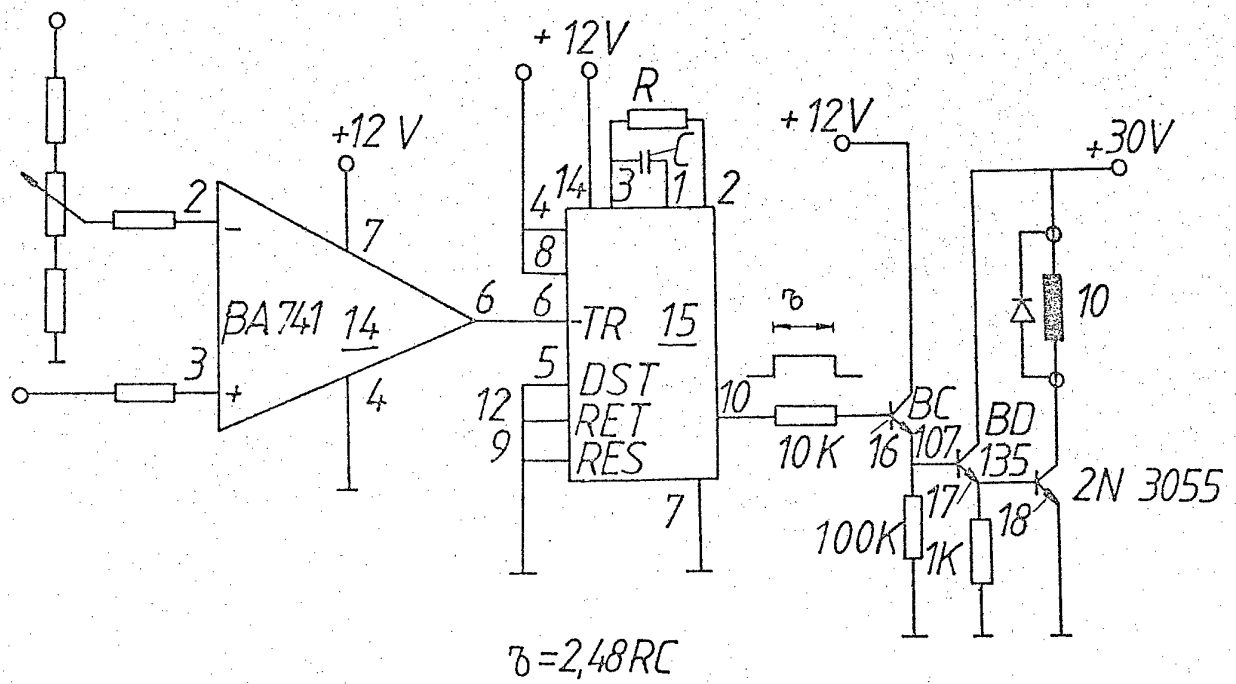


Fig. 3

103402

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: G 09 B 23/06

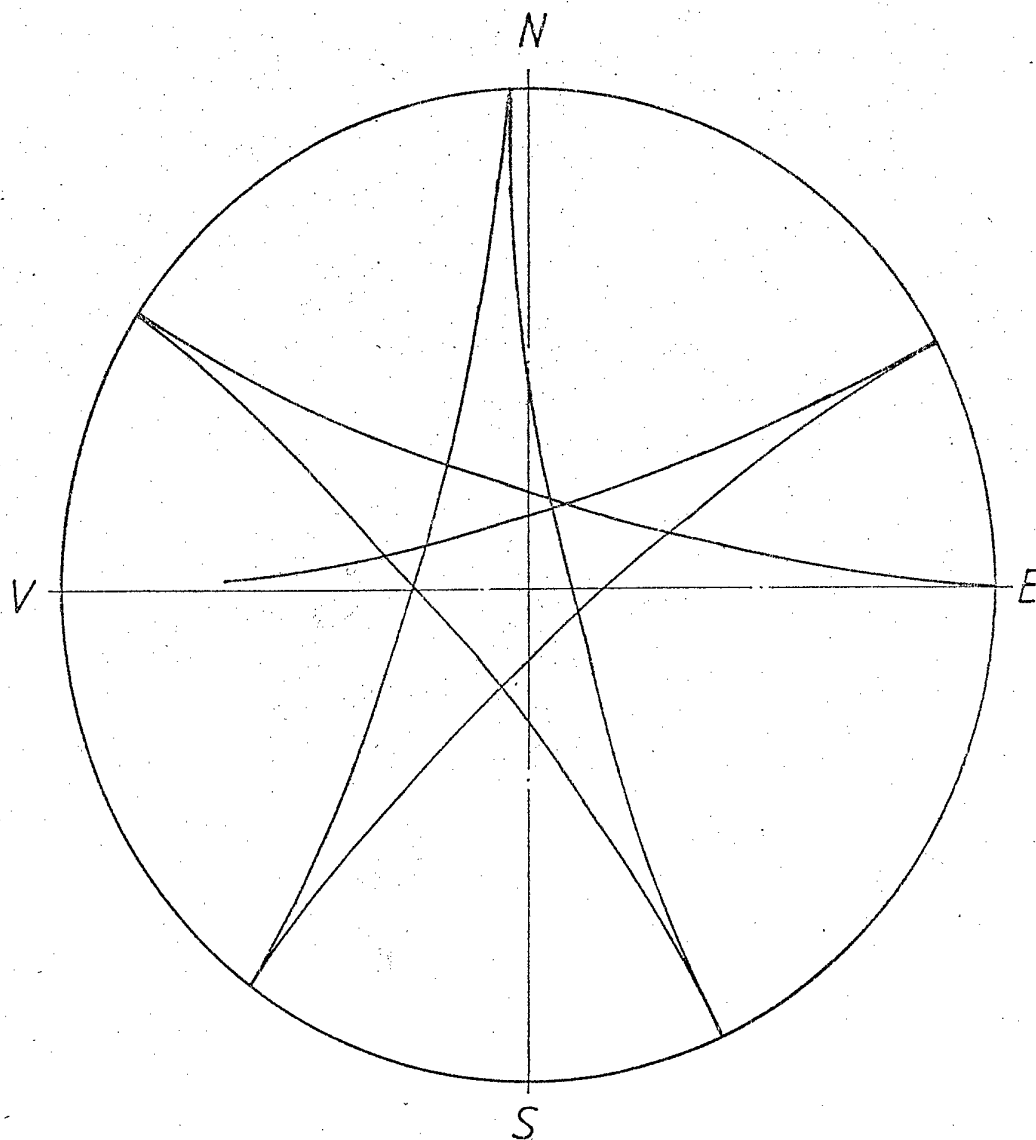


Fig. 4