



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00159**

(22) Data de depozit: **18.02.2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.04.2013** BOPI nr. **4/2013**

(41) Data publicării cererii:
30.09.2011 BOPI nr. **9/2011**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA "ȘTEFAN CEL MARE"**
DIN SUCEAVA, STR.UNIVERSITĂȚII NR.13,
SUCEAVA, SV, RO

(72) Inventatori:
• **GUTT GHEORGHE, STR.VICTORIEI**
NR.185 BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO;

• **GUTT SONIA, STR.VICTORIEI NR.185**
BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO;
• **SEVERIN TRAIAN, STR.RULMENTULUI**
NR.9 A, BL.50, SC.A, AP.8, SUCEAVA, SV,
RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 122607 B1; RO 99347

(54) **DURIMETRU DINAMIC**



RO 126704 B1

1 Durimetrul dinamic, conform invenției, se referă la un aparat electronic, portabil, cu
pendul, destinat determinării durtității dinamice, pe pereți verticali, a materialelor metalice și
3 nemetalice.

În vederea determinării durtității dinamice a metalelor și nemetalelor, cu ajutorul unui
5 sistem cu pendul ce cade liber pe o suprafață orizontală, este cunoscută o soluție descrisă
în brevetul de invenție **RO 122607 B1**, valoarea durtității dinamice calculându-se în partea
7 electronică, sub forma unui raport dintre energia de recul și energia de impact. În acest scop,
se folosește un pendul orizontal, prevăzut cu un penetrator sferic din carbură de wolfram și
9 un senzor piezoelectric, inserat în circuitul de forță, care cade de la o anumită înălțime pe
materialul analizat. Dezavantajul acestui durimetru constă în faptul că nu permite
11 determinarea durtității pe pereți verticali.

Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, este aceea că, printr-o soluție con-
13 structivă simplă, face posibilă determinarea durtității dinamice pe pereți verticali.

În acest scop, sistemul de lovire cu pârghie are în compunere două tipuri de
15 contragreutăți, una cu posibilitatea montării pe axul pârghiei, conform stadiului tehnicii, și
cealaltă cu montarea la 90° față de axul pârghiei. Pentru calculul durtității dinamice H_d ,
17 folosindu-se produsul dintre valoarea tensiunii maxime U_{max} , dată de senzorul piezoelectric
în momentul impactului, și o constantă K . La rândul lor, atingerea tensiunii piezoelectrice
19 maxime și memorarea acesteia se realizează automat, atunci când derivata întâi, a tensiunii
în funcție de timp, atinge valoarea zero. Valoarea constantei K se determină ca raportul
21 dintre valoarea durtității dinamice a unui etalon de duritate și valoarea tensiunii piezoelectrice
maxime U_{max} , înregistrată pentru acel etalon, la efectuarea unei încercări dinamice de
23 duritate pe acesta.

Avantajele pe care le prezintă invenția sunt:

- 25 - determinarea durtității dinamice pe pereți verticali;
- are o construcție simplă;
- 27 - dispune de posibilitatea folosirii mai multor trepte de energie de impact.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig.1...5,
29 care reprezintă:

- fig. 1, schema de principiu a durimetrului, la folosirea acestuia pentru determinarea
31 durtității pe pereți verticali;
- fig. 2, schema de principiu a durimetrului, la folosirea acestuia pentru determinarea
33 durtității pe pereți orizontali, din stadiul tehnicii;
- fig. 3, forma semnalului dat de senzorul piezoelectric în momentul impactului
35 penetratorului cu materialul încercat;
- fig. 4, secțiune longitudinală a durimetrului dinamic;
- 37 - fig. 5, vedere din față a durimetrului dinamic.

Durimetrul conform invenției este format dintr-o parte mecanică și o parte electronică,
39 montate într-un corp **1** metalic. Partea mecanică, cu rol de solicitare dinamică a materialului
2 încercat, este formată dintr-un penetrator **3** sferic, din carbură de wolfram, un portpenetrator
41 **4**, un senzor **5** piezoelectric, de forță dinamică, o pârghie **6**, articulată cu un rulment **7**, o camă
8 interschimbabilă, un buton **9** manual, de încărcare-descărcare, un braț **10**, așezat la 90°
43 față de axul pârghiei, o contragreutate **11** reglabilă, un șurub **12**, două piulițe **13** și **14**, randalinate,
de blocare, un șurub **15**, un șurub **16** de blocare a brațului **10**, o talpă **17** de adaptare, un șurub
45 **18** cu talpă, pentru reglarea verticalității, prevăzut cu o contrapiuliță **19**, de blocare. Partea
electronică, cu rol de prelucrare și afișare rezultate, este formată dintr-o unitate **20** electronică,
47 ce conține un microcontroler programat, o sursă de alimentare și un display **21** alfanumeric.

RO 126704 B1

Modul de funcționare al aparatului conform invenției este următorul: 1
- pentru determinarea durității pe suprafețe verticale, se așază durimetrul cu talpa **17** 3
de adaptare și șurubul **18** cu talpă, în poziție verticală, pe materialul **2** de încercat și se rotește 5
butonul **9** de încărcare-descărcare al camei, încet spre dreapta, provocând, prin cama **8**, ridicarea 7
pârghiei **6** articulate, până când aceasta este eliberată de camă și cade liber, împreună cu 9
penetratorul **3**, perpendicular pe materialul **2** încercat. În timpul impactului, senzorul **5** piezoelectric 11
de forță dinamică dă un semnal de tensiune **U**, ce evoluează în timp, ca în fig. 4, valoarea tensiunii 13
maxime U_{max} depinzând de rezistența opusă de materialul încercat (duritate), de înălțimea de 15
cădere și de valoarea contragreutății **11** reglabile. În condițiile folosirii unei anumite came **8** 17
și a unei anumite contragreutăți reglabile **11**, stabilită la o poziție fixă, valoarea tensiunii maxime 19
 U_{max} reprezintă expresia durității dinamice H_d , care se calculează de către microcontroler, 21
după relația: 23

$$H_d = K \cdot U_{max}$$

Constanta K se determină cu ajutorul unui etalon de duritate, măsurând, pentru acesta, 25
cu ajutorul durimetrului, conform invenției, U_{max} . La rândul său, tensiunea U_{max} este determinată 27
automat de către microcontroler, din derivata tensiunii U , în funcție de timpul t , derivată care 29
la valoarea maximă a tensiunii are valoarea zero: 31

$$\frac{dU}{dt} = 0$$

Reglarea energiei de impact se realizează folosind came diferite, ce asigură înălțimi 33
de cădere variabile. Reglarea fină a energiei de impact se realizează prin deplasarea contra- 35
greutății **11**, pe șurubul **12**, după care contragreutatea se blochează, prin strângerea acesteia 37
cu piulița **13** randalinată. 39

Pentru determinarea durității pe suprafețe orizontale, în prealabil, și conform stadiului 41
tehnicii, se slăbește și se desfilează piulița **14** randalinată de pe șurubul **15**, după care se 43
extrage șurubul **16** și se desfilează complet brațul **10**, în locul celui din urmă, fiind înfiletată 45
o contragreutate **22** (fig. 2) care, după reglarea energiei de cădere, este rigidizată într-o anumită 47
poziție, prin piulița **14** randalinată. 49

RO 126704 B1

Revendicări

1

3

5 1. Durimetru dinamic, în vederea realizării încercării dinamice de duritate prin căderea
7 liberă, cu impact, pe suprafețe verticale, pentru încercarea unui material (2), alcătuit dintr-o
9 parte mecanică, formată dintr-un penetrator (3) sferic, o pârghie (6) articulată, un rulment (7)
11 de sprijin, o camă (8) interschimbabilă, un buton (9) manual de încărcare-descărcare, o talpă
13 (17) de adaptare, un șurub (18) cu talpă reglabilă, prevăzut cu o contrapiuliță (19) de blocare,
și dintr-o parte electronică (20) cu rol de prelucrare a semnalului și afișare a rezultatelor, unitate
ce conține un microcontroler programat, o sursă de alimentare și un display (21) alfanumeric,
durimetru dinamic, **caracterizat prin aceea că**, în vederea reglării energiei de impact, partea
mecanică mai cuprinde un braț (10) ce face un unghi de 90° cu axul pârgchiei, o contragreutate
(11) reglabilă, ce se poate deplasa pe un șurub (12), fiind blocată de o piuliță (13).

15 2. Durimetru dinamic, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, în vederea
17 determinării valorii durității dinamice H_d , precum și pentru măsurarea unor energii de impact,
este folosit un senzor piezoelectric de forță dinamică (5), inserat în fluxul de solicitare, valoarea
19 durității dinamice calculându-se automat, prin înmulțirea valorii tensiunii maxime U_{max} , dată
de către senzorul (5) piezoelectric de forță dinamică, cu o constantă K, determinată, la rândul
său, cu un etalon de duritate, măsurând, pentru acesta, U_{max} .

21

$$H_d = K \cdot U_{max}$$

23 La rândul lor, sesizarea atingerii valorii de tensiune U_{max} și memorarea acesteia sunt realizate
25 tot automat, de către microcontroler, la atingerea valorii zero a derivatei tensiunii U, în funcție
de timpul t:

27

$$\frac{dU}{dt} = 0$$

29

31 Modificarea energiei de impact se realizează folosind diferite came interschimbabile, ce asigură,
fiecare, o anumită înălțime de cădere, iar ajustarea fină a energiei de cădere se face prin
intermediul unei contragreutăți (11).

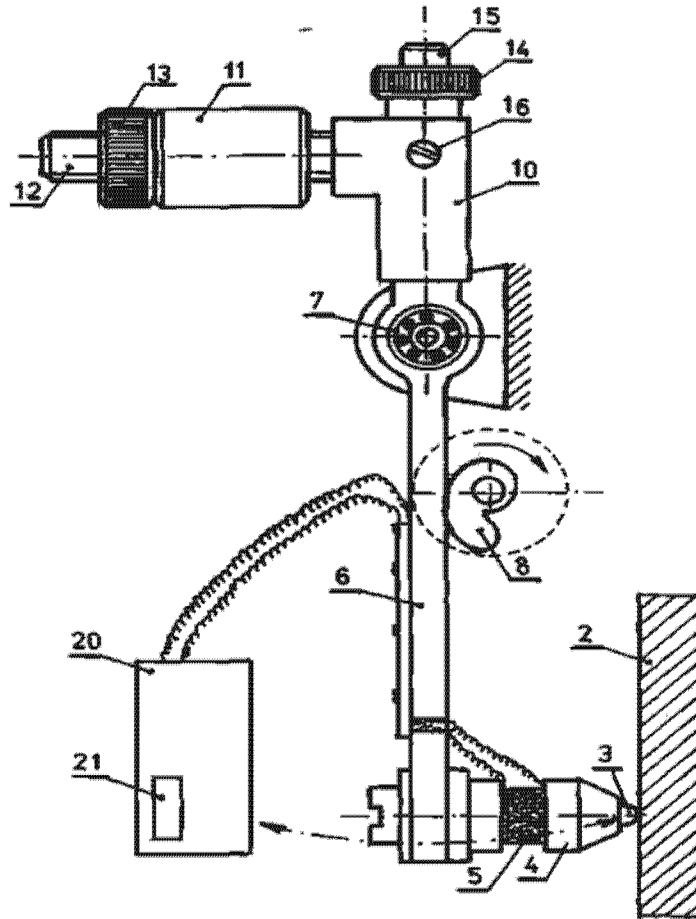


Fig. 1

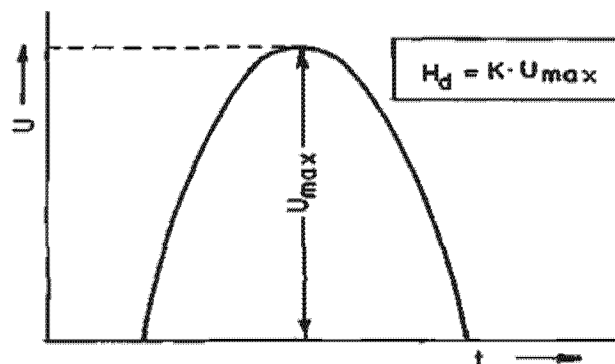


Fig. 3

(51) Int.Cl.
G01N 3/40 (2006.01),
G01N 3/52 (2006.01)

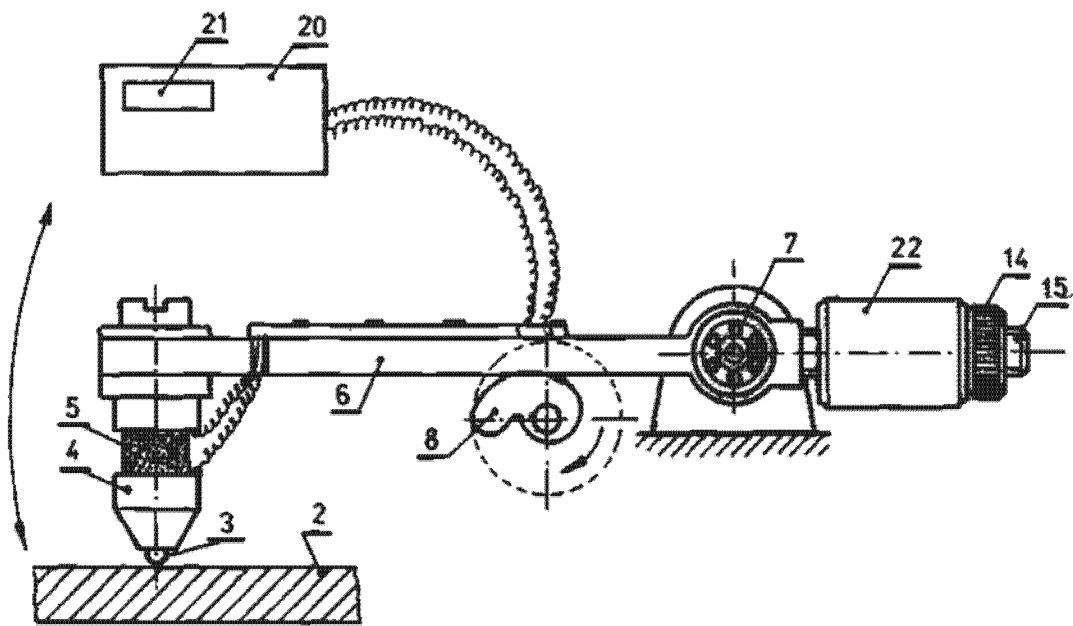


Fig. 2

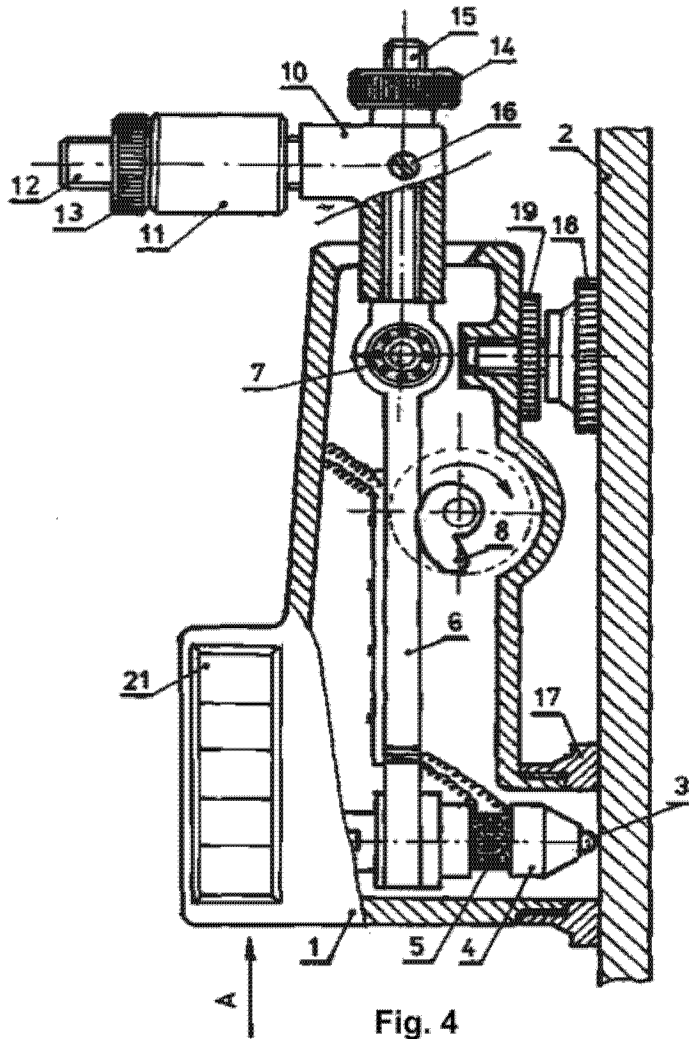


Fig. 4

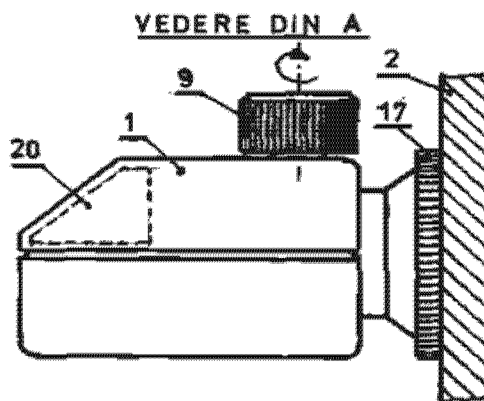


Fig. 5

