

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 00159

(22) Data de depozit: 18.02.2010

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

(71) Solicitant:  
• 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.9A, BL.50, SC.A, AP.8, SUCEAVA, SV,  
RO

(54) DURIMETRU DINAMIC

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un aparat destinat determinării durității dinamice a materialelor metalice și nemetalice. Aparatul conform invenției este format dintr-o parte mecanică și o parte electronică, montate într-un corp (1) metalic, partea mecanică, având rol de solicitare dinamică a unui material (2) încercat, este formată dintr-un penetrator (3) sferic, din carbură de wolfram, un port-penetrator (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° față de axul pârghiei (6), o contragreutate (11) reglabilă, o talpă (17) de adaptare și un șurub (18) cu talpă reglabilă, prevăzut cu o contrapiuliță (19) de blocare, iar partea electronică este alcătuită dintr-o unitate electronică (20) ce conține un microcontroler programat, o sursă de alimentare și un display (21) alfanumeric.

Revendicări: 2  
Figuri: 5

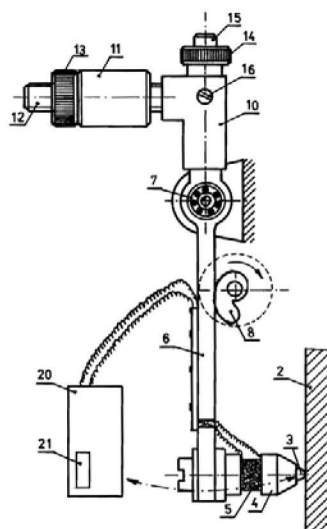
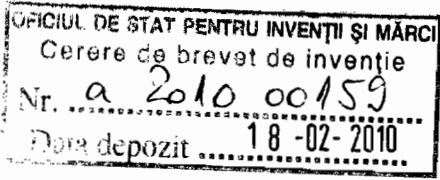


Fig. 1





## DURIMETRU DINAMIC

Durimetrul dinamic conform invenției se refera la un aparat electronic portabil cu pendul destinat determinării durității dinamice atit pe pereți verticali cît și pe pereți orizontali.

In vederea determinării durității dinamice a metalelor si nemetalelor cu ajutorul unui sistem cu pendul ce cade liber pe o suprafață orizontală estecunoscută o soluție descrisă în Brevetul de Invenție [RO 122.607/2007] valoarea durității dinamice calculîndu-se in partea electronica sub forma unui raport dintre energia de recul și energia de impact folosind în acest scop un pendul orizontal, prevăzut cu un penetrator sferic din carbură de wolfram și 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 determinarea durității pe pereți verticali.

Problema tehnică pe care o rezolvă inventia este aceea că printr-o soluție constructivă simplă face posibilă determinarea durității dinamice și pe pereți verticali folosind in acest scop o pîrghie de lovire declanșata manual prin intermediul unei came, un senzor piezoelectric inserat în circuitul de forță, un penetrator sferic din carbură de wolfram și o parte electronică pentru achiziția și prelucrarea datelor .

In acest scop sistemul de lovire cu pîrgie are in compunere două tipuri de contragreutăți una cu posibilitatea montării pe axul pîrgiei și cealaltă cu montarea la 90° față de axul pîrgiei, pentru calculul durității dinamice  $H_d$  folosindu-se produsul dintre valoarea tensiunii maxime  $U_{max}$  dată de senzorul piezoelectric în momentul impactului și o constantă K. La rindul ei atingerea tensiunii piezoelectrice maxime și memorarea acesteia se realizează automat atunci cind derivata a-1-a a tensiunii în funcție de timp atinge valoarea zero. Valoarea constantei K se determină din raportul dintre valoarea durității dinamice a unui etalon de duritate și valoarea tensiunii piezoelectrice maxime  $U_{max}$  înregistrată pentru acel etalon la efectuarea unei încercari dinamice de duritate pe acesta

Avantajele pe care le prezintă invenția sînt :

- permite determinarea durității dinamice atît pe pereși verticali cît și pe pereți orizontali
- are o construcție simplă
- dispune de posibilitatea folosirii mai multor trepte de energie de impact

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu care peprezintă:

Fig.1 schema de principiu a durimetrului la folosirea acestuia pentru determinarea durității pe pereți verticali

Fig. 2 schema de principiu a durimetrului la folosirea acestuia pentru determinarea durității pe pereți orizontali

- Fig.3 Forma semnalului dat de senzorul piezoelectric in momentul impactului penetratorului cu materialul încercat  
 Fig.4 secțiune longitudinală prin durimetrului dinamic pentru determinarea durtății pe suprafețe verticale  
 Fig.5 vedere din față a durimetrului dinamic pentru determinarea durtății pe suprafețe verticale

Durimetrul conform a două exemple de realizare a invenției este format dintr-o parte mecanică și o parte electronică montate într-un corp 1 metalic, partea mecanică, cu rol de solicitarea dinamică a materialului 2 încercat, este formată dintr-un penetrator 3 sferic din carbură de wolfram, un portpenetrator 4, un senzor 5 piezoelectric de forță dinamică, o pîrghie 6 articulată cu un rulment 7, o camă 8 interschimbabilă, un buton 9 manual de încărcare - descărcare, un braț 10 asezat la 90° fata de axul pîrghiei, o contragreutate 11 reglabilă, un șurub 12, două piulițe 13 și 14 randalinate de blocare, un șurub 15, un șurub 16 de blocare a bratului 10, o talpă 17 de adaptare, un șurub 18 cu talpă, pentru reglarea verticalitatii, respectiv a orizontalității, prevăzut cu o contrapiuliță 19 de blocare, o unitate 20 electronică, ce conține un microcontroler programat, o sursă de alimentare și un display 21 alpha - numeric.

Modul de funcționare al aparatului conform invenției este următorul:

Pentru determinarea durtății pe suprafețe verticale se așează durimetrul cu talpa 17 și șurubul 18 cu talpa în poziție verticală, respectiv orizontală, pe materialul 2 de încercat și se rotește butonul 9 de încărcare -descărcare a camei încet spre dreapta provocînd prin cama 8 ridicarea pîrghiei 6 articulate pînă cînd aceasta este eliberată de camă și cade liber împreună cu penetratorul 3 perpendicular pe materialul 2 încercat În timpul impactului senzorul 5 piezoelectric de forță dinamică dă un semnal de tensiune  $U$  ce evoluează în timp ca in figura 4, valoarea tensiunii maxime  $U_{max}$  depinzind de rezistența opusă de materialul încercat (durtate), de înălțimea de cădere și de valoarea contragreutății 11 reglabile. In condițiile folosirii unei anumite came 8 și a unei anumite contragreutăți reglabile 11 stabilită la o pozitie fixa, valoarea tensiunii maxime  $U_{max}$  reprezinta expresia durtății dinamice  $H_D$  care se calculează de către microcontroler după relația :

$$H_D = K U_{max}$$

Constanta  $K$  se determină cu ajutorul unui etalon de durtate măsurînd pentru acesta cu ajutorul durimetrului conform invenției  $U_{max}$ . La rîndul ei tensiunea  $U_{max}$  este determinată automat de catre micocontroler din derivata tensiunii  $U$  in funcție de timpul  $t$ , derivata care la valoarea maximă a tensiunii are valoarea zero:

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

18-02-2010

Reglarea energiei de impact se realizează folosind came **8** diferite ce asigură înălțimi de cădere variabile. Reglarea fină a energiei de impact se realizează prin deplasarea contragreutății **11**, pe șurubul **12** după care contragreutatea se blochează prin strângerea ei cu piulița **13** randalinată.

Pentru determinarea durității pe suprafețe orizontale în prealabil se slăbește și se desfilează piulița **14** randalinată de pe șurubul **15** după care se extrage șurubul **16** și se desfilează complet brațul **10**, în locul celui din urmă fiind înfiletata o contragreutate **22** ( figura 2) care după reglarea energiei de cădere este rigidizată într-o anumită poziție prin piulița **14** randalinată. Pașii de încercare a durității și modul de calcul a acesteia este în continuare același ca la încercarea de duritate pe pereți verticali

## REVENDICARE

1. Durimetrul dinamic caracterizat prin aceea că în vederea realizării încercării dinamice de duritate prin căderea liberă cu impact, atât pe suprafețe verticale cât și pe suprafețe orizontale, pentru încercarea materialului (2) este folosită o structură mecanică și electronică formată dintr-un penetrator (3) sferic din carbură de wolfram, un portpenetrator (4), un senzor (5) piezoelectric de forță dinamică, o pîrghie (6) articulată, un rulment (7) de sprijin, o camă (8) interschimbabilă, un buton (9), manual de încărcare-descărcare, un braț (10) la 90°, o contragreutate (11) respectiv (22) reglabilă, o talpă (17) de adaptare, un șurub (18) cu talpă reglabilă prevăzut cu o contrapiuliță (19) de blocare și dintr-o unitate (20) electronică cu rol de prelucrare a semnalului și afișare a rezultatelor, unitate ce conține un microcontroler programat, o sursă de alimentare și un display (21) alpha - numeric

2. Durimetrul dinamic, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că în vederea determinării valorii durității dinamice  $H_D$ , precum și pentru realizarea de diferite energii de impact, este folosit un senzor piezoelectric de forță dinamică (5), înserat în fluxul de solicitare, valoarea durității dinamice calculîndu-se automat prin înmulțirea valorii tensiunii maxime  $U_{max}$ , dată de către senzorul (5) piezoelectric de forță dinamică, cu o constantă  $K$  determinată la rîndul ei cu un etalon de duritate măsurînd pentru acesta  $U_{max}$ :

$$H_D = K U_{max}$$

la rîndul ei sesizarea atingerii valorii de tensiune  $U_{max}$  și memorarea acesteia este realizată tot automat, de către microcontroler, la atingerea valorii zero a derivatei tensiunii  $U$  în funcție de timpul  $t$ :

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

modificarea energiei de impact se realizează folosind diferite came (8) interschimbabile ce asigură fiecare o anumită înălțime de cădere, iar ajustarea fină a energiei de cădere se face prin intermediul unor contragreutăți (11) și (22) reglabile.

18-02-2010

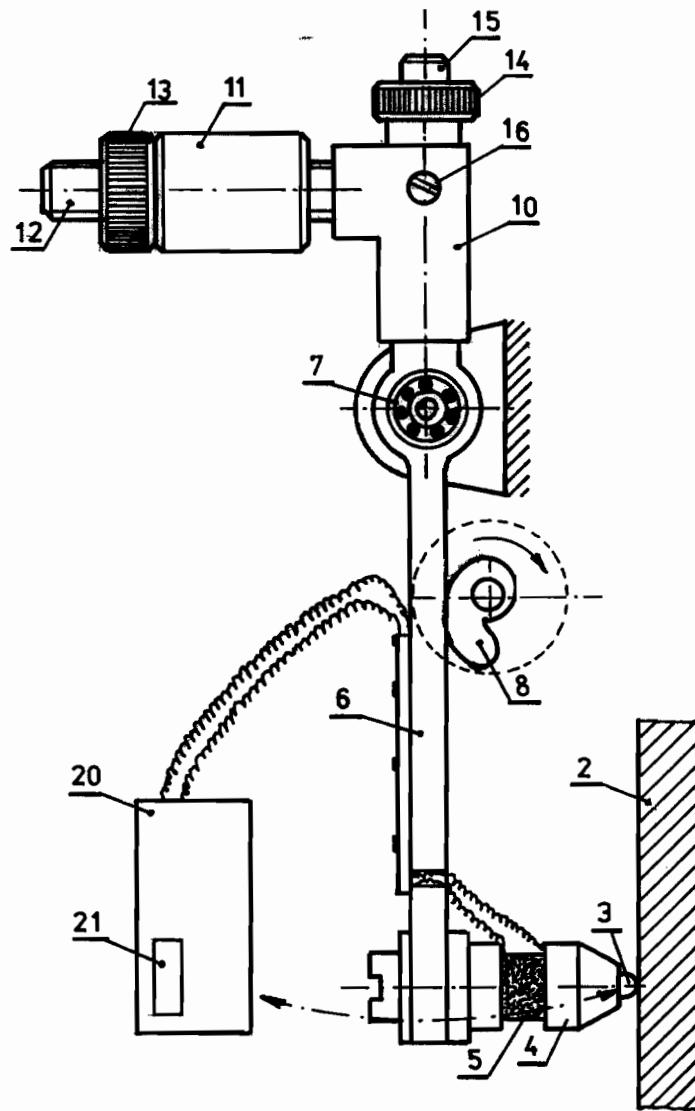


FIG. 1

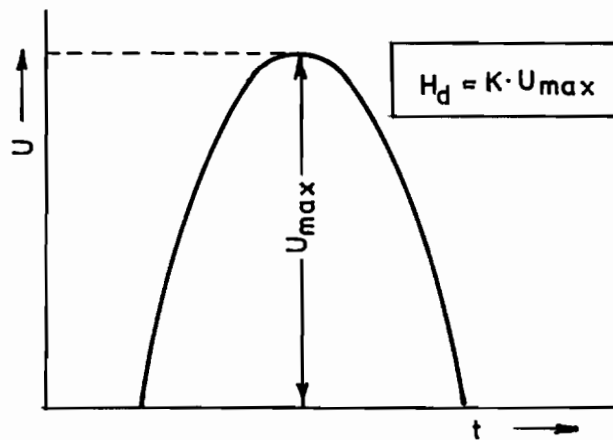


FIG. 3

*[Handwritten signature]*

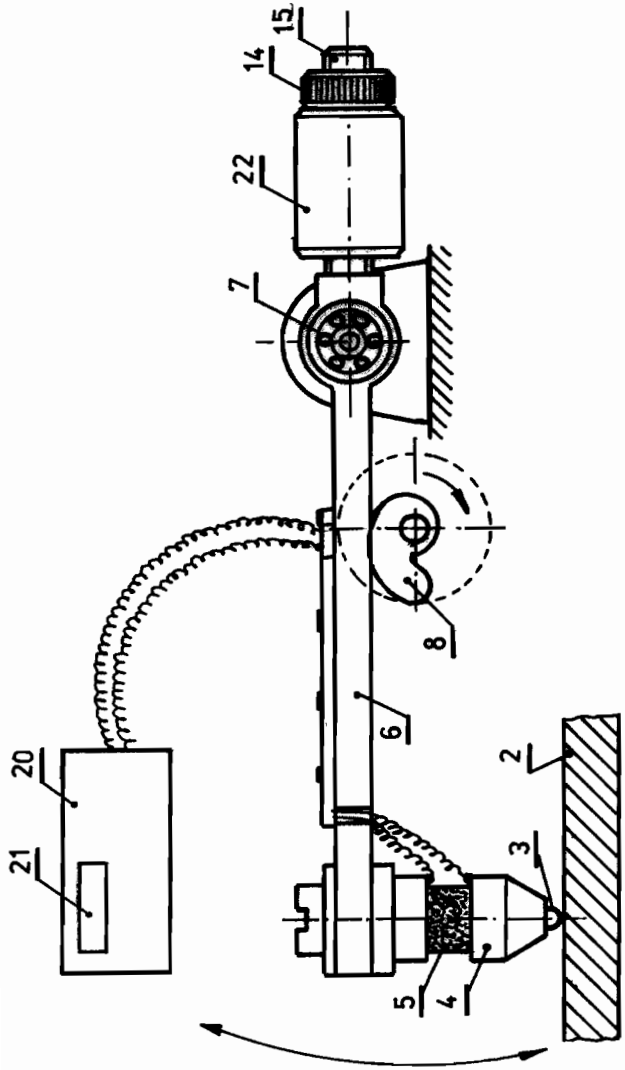


FIG.2

*[Handwritten signature]*

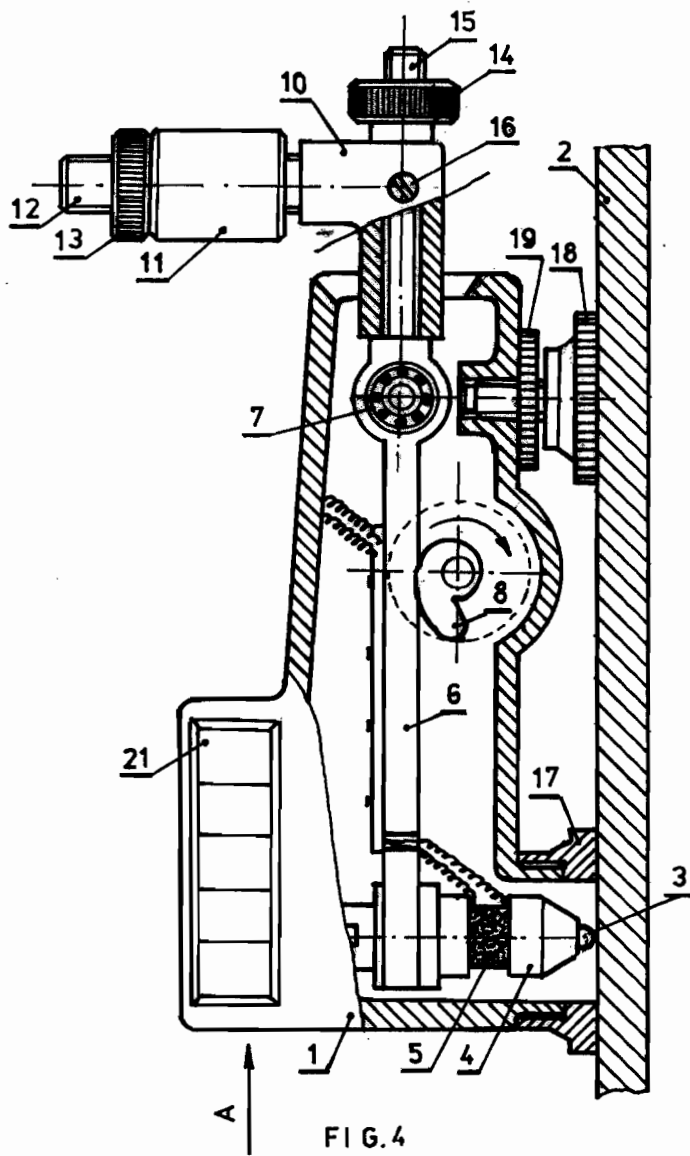


FIG. 4

VEDERE DIN A

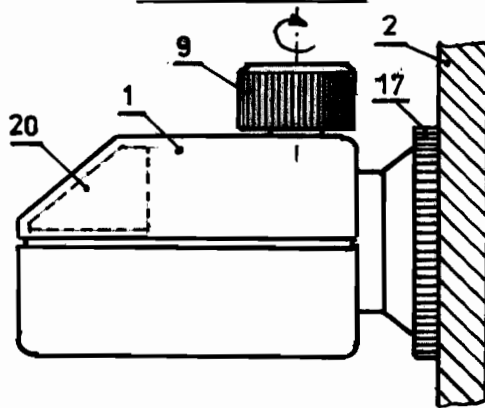


FIG. 5