

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 00547

(22) Data de depozit: 24.06.2010

(41) Data publicării cererii:
30.01.2012 BOPI nr. 1/2012

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "ȘTEFAN CEL MARE"
DIN SUCEAVA, STR.UNIVERSITĂȚII NR.13,
SUCEAVA, SV, RO

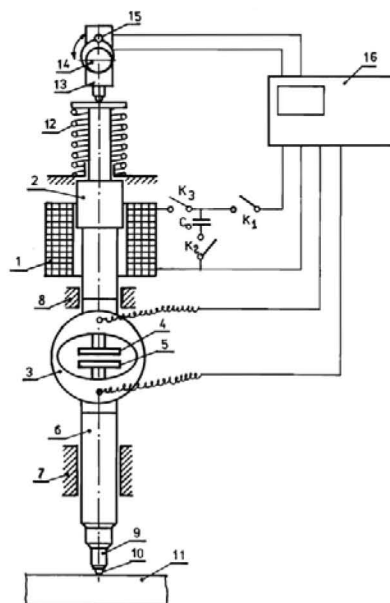
(72) Inventatori:
• GUTT SONIA, STR.VICTORIEI NR.185
BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO;
• GUTT GHEORGHE, STR.VICTORIEI
NR. 185 BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO

(54) DURIMETRU UNIVERSAL

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un durometru care permite realizarea de încercări de duritate cu solicitare statică, precum și cu solicitare dinamică. Durometrul conform invenției este alcătuit din următoarele componente: o bobină (1) electrică ce are miez (2) mobil, o celulă (3) dinamometrică, două armături (4 și 5) de condensator electric, o tijă (6) de ghidare, niște ghidaje (7 și 8), un portpenetrator (9), un penetrator (10), un arc (12) de compresie, un senzor (13) incremental de deplasare, un buton (14) cu excentric și o parte electronică și electrică, formată dintr-o unitate (16) electronică centrală, o baterie de condensatoare (C_0) și trei întrerupătoare (K_1 , K_2 și K_3) automate.

Revendicări: 1
Figuri: 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cererea de înregistrare a invenției
Nr. ... 2010 ... 548
Data depozitului ... 24-06-2010

18

DURIMETRU UNIVERSAL

Invenția se referă la un aparat care permite realizarea unor tipuri de încercări de duritate cu solicitare statică precum și a încercărilor cu solicitare dinamică.

În vederea determinării durității cu sarcini statice, cu măsurarea adâncimii de pătrundere sînt cunoscute metodele standardizate Rockwell, Martens, încercarea instrumentală de duritate, precum și alte metode nestandardizate folosite la o scară mai mare sau mai mică pentru determinări informative de duritate. În vederea determinării durității cu sarcini dinamice sînt cunoscute metode precum: Shore, Poldi, Baumann-Steinrück, Leeb și altele, metodele dinamice de încercare fiind standardizate în măsură mai mică decît cele cu sarcină statică datorită faptului că viteza de solicitare influențează în mare măsură valoarea durității formînd o sursă de erori iar producătorii realizează durimetre dinamice într-o gamă mare de viteze de solicitare pînă la ora actuală viteza de încercare nefiind cuprinsă în norme. Tot influență negativă asupra valorilor durității dinamice o are și modul de exprimare a acestora care, în funcție de metoda de încercare folosită, duce la reproductibilități diferite la același material încercat, astfel: la unele încercări dinamice se realizează conversia rezultatului încercării în unități de duritate statică folosind ca bază raportul dintre forța de solicitare și aria suprafeței deformate de penetrator (Poldi, Baumann – Steinrück), la alte încercări este folosită valoarea energiei de recul elastic sau de impact ca expresie a valorii durității (Shore, Leeb).

La ora actuală, indiferent de metoda de încercare statică sau dinamică folosită este nevoie de un durimetru specific pentru aplicarea ei. Autorilor nu le sînt cunoscute echipamente care să permită efectuarea cu același aparat atît a încercărilor de duritate cu sarcini statice cît și a încercărilor de duritate cu sarcini dinamice pentru schimbarea tipului de încercare fiind necesară doar simpla schimbare de penetrator, corespunzător tipului de încercare, precum și setarea tipului de încercare pe calculator.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui durimetru universal care permite efectuarea de încercări de duritate cu solicitare statică precum și de încercări de duritate cu solicitare dinamică folosind un sistem de solicitare electromagnetică cu miez mobil la care este atașat penetratorul. În vederea realizării încercărilor statice, bobinei electromagnetului i se aplica tensiuni liniar crescătoare, iar în vederea realizării încercărilor dinamice bobinei i se aplică tensiuni în impuls realizate prin descărcarea unui condensator. Pentru măsurarea forțelor statice și dinamice este folosită o celulă dinamometrică, înseriată în fluxul de forță, avînd senzorul de forță constituit dintr-un condensator plan. Reacția materialului la pătrunderea penetratorului (duritatea materialului) se manifestă printr-o deformare proporțională a celulei dinamometrice ceea ce duce la rîndul ei la modificarea distanței dintre armăturile condensatorului și prin aceasta la variația valorii capacității lui ceea ce provoacă la rîndul ei o modificare puternică a frecvenței de rezonanță a unui circuit oscilant LC din care face parte condensatorul. Dat fiind faptul că frecvențele de rezonanță se aleg în domeniul zecilor de MHz acest senzor de forță are rezoluții extrem de mari atît la solicitări cu forțe statice cît și la solicitări cu forțe dinamice constituind un senzor universal care permite materializarea durimetrului conform invenției. Cu acest aparat, duritatea dinamică se exprimă prin energia de deformare elastică și plastică consumată la impactul penetratorului cu materialul încercat, energie măsurată prin intermediul abaterii de frecvență a circuitului oscilant rezonant, iar duritatea statică prin raportul dintre forța

aplicată penetratorului și adâncimea de pătrundere a acestuia în materialul încercat, cea din urmă fiind măsurată cu un senzor incremental de deplasare. Pentru a proteja senzorul incremental de deplasare la șocul impactului penetratorului cu materialul încercat, acesta se suspendă la încercări cu sarcină dinamică prin intermediul unui buton excentric.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- este posibilă realizarea atât a încercărilor de duritate cu solicitare statică cât și a încercărilor de duritate cu solicitare dinamică folosind un singur durimetru
- sistemul de încărcare electromagnetică folosit la materializarea durimetrului permite realizarea atât a unor solicitări statice cât și a unor solicitări dinamice a materialului încercat
- folosirea abaterii frecvenței unui circuit oscilant de tip LC de la frecvența sa de rezonanță, ca măsură a rezistenței (durității) materialul încercat duce la realizarea unui sistem senzorial ce permite măsurarea atât a forțelor de solicitare statică cât și a forțelor de solicitare dinamică

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figura 1 care reprezintă schema de principiu a durimetrului.

Durimetrul conform invenției este format dintr-o bobină 1 electrică un miez 2 mobil, o celulă 3 dinamometrică, două armături 4 și 5 de condensator electric, o tijă 6 de ghidare, niște ghidaje 7 și 8, un portpenetrator 9, un penetrator 10, ce acționează static sau dinamic asupra unui material 11 încercat. În compunerea durimetrului mai intră un arc 12 de compresie, un senzor 13 incremental de deplasare, un buton 14 cu excentric pentru suspendarea senzorului 13 incremental de deplasare prin intermediul unui stift 15. Partea electrică și electronică este formată dintr-o unitate 16 electronică, o baterie C_0 de condensatoare și trei întrerupătoare K_1 , K_2 și K_3 automate.

- Modul de funcționare și de lucru este următorul:
- Pentru încercări cu sarcină statică se înfiletează portpenetratorul 9 împreună cu penetratorul 10 din diamant corespunzător tipului de încercare pe tija 6 de ghidare după care se rotește butonul 14 cu excentric cu 180° spre stînga sau spre dreapta ceea ce pune tija palpatoare a acestuia în contact cu prelungirea miezului 2 mobil, se setează pe partea electronică tipul de încercare de duritate după care se închid automat întrerupătorul K_1 și K_3 ceea ce are ca efect realizarea ciclului de încărcare - descărcare a penetratorului și măsurarea continuă a valorilor furnizate de senzorul capacitiv de forță dinamică format din cele două armăturile 4 și 5 de condensator electric și de către senzorul 13 incremental de deplasare
- Pentru încercări cu sarcină dinamică se înfiletează portpenetratorul 9 împreună cu penetratorul 10 sferic din carbură de wolfram, corespunzător tipului de încercare, pe tija 6 de ghidare după care se rotește butonul 14 cu excentric cu 180° spre stînga sau spre dreapta, pînă la apariția unui clic, ceea ce duce la ridicarea tije palpatoare a acestuia de pe prelungirea miezului 2 mobil, după care se setează pe partea electronică tipul de încercare de duritate, urmată de închiderea automată prima dată a întrerupătoarelor K_1 și K_2 ceea ce are ca efect realizarea încărcării bateriei de condensatoare C_0 după care se deschide tot automat întrerupătorul K_1 și se închide întrerupătorul K_3 ceea ce provoacă descărcarea a bateriei de condensatoare C_0 prin bobina 1 cu o energie electrică E_0 :

$$E_e = \frac{C \cdot U^2}{2} \quad (1)$$

unde: U- tensiunea de alimentare a bateriei de condensatoare C_o
C- capacitatea bateriei de condensatoare C_o

care provoacă deplasarea miezului **2** mobil spre materialul **11** de încercat cu o viteză **v** , energie cinetică a echipamentului mobil **E_c** la impact avînd expresia:

$$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2} \quad (2)$$

unde: m - masa echipamentului mobil

La impactul penetratorului **10** cu materialul încercat **11** are loc transformarea energiei cinetice a penetratorului în energie de deformare plastică și elastică a materialului încercat și în energie de deformare elastică a celulei **3** dinamometrice , nivelul deformării celulei fiind cu atît mai mare cu cît materialul **11** încercat este mai dur. Deformarea celulei **3** provoacă la rîndul ei o reducere proporțională a distanței dintre armăturile **4și5** ale condensatorului electric ce face parte dintr-un circuit oscilant rezonant integrat în unitatea **16** electronică, provocînd acestuia o deplasare de frecvență proporțională cu modificarea capacității condensatorului electric.

REVENDICARE

Invenția Durimetru universal, caracterizată prin aceea că în vederea realizării unor tipuri de încercări de duritate cu solicitare statică, precum și a încercărilor de duritate cu solicitare dinamică, este folosit un aparat format dintr-o bobină **(1)** electrică, un miez **(2)** mobil, o celulă **(3)** dinamometrică, două armături **(4)și(5)** de condensator electric, o tijă **(6)** de ghidare, niște ghidaje **(7)și(8)**, un portpenetrator **(9)**, un penetrator **(10)**, un arc **(12)** de compresie, un senzor **(13)** incremental de deplasare, un buton **(14)** cu excentric, partea electronică și electrică fiind formate dintr-o unitate centrală **(16)**, o baterie de condensatoare **(C_o)** și trei întrerupătoare **(K₁), (K₂) și (K₃)** automate

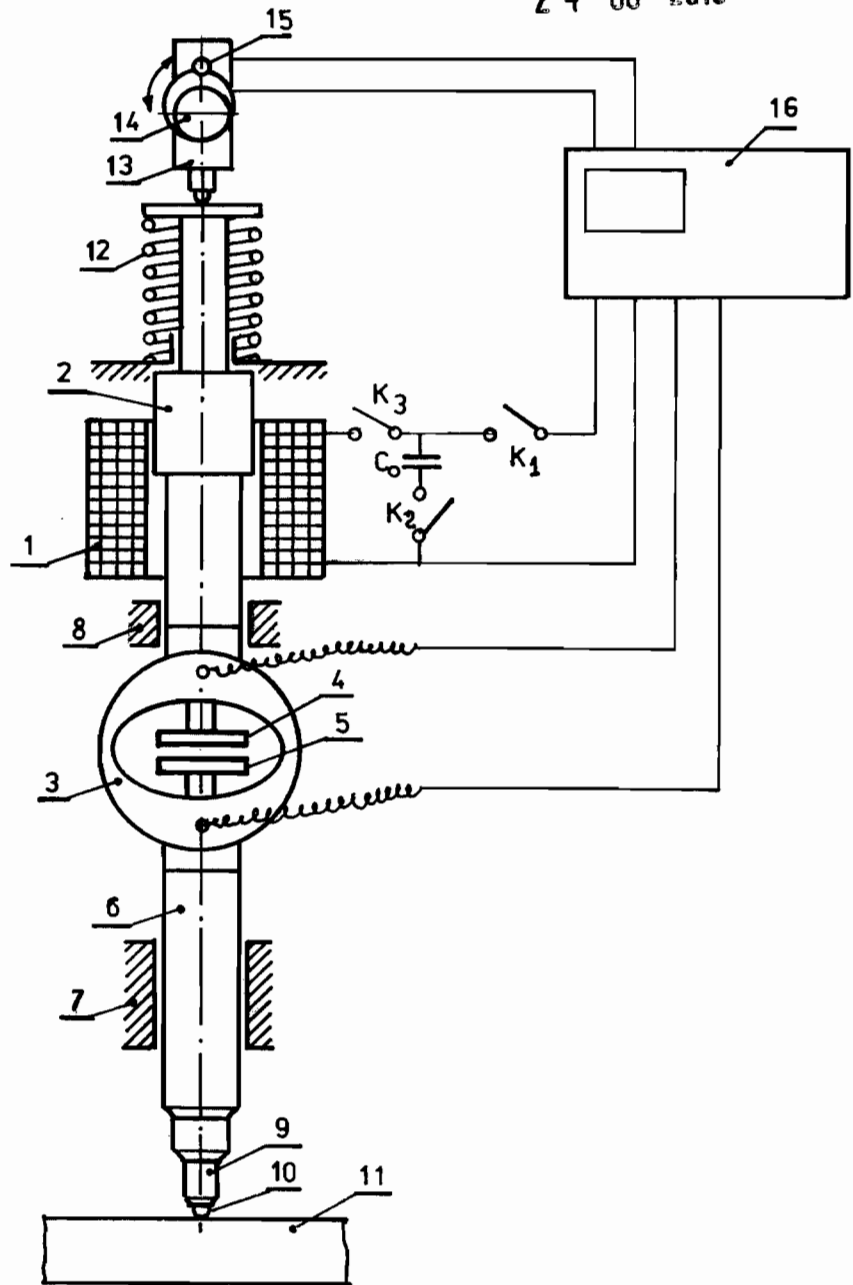


FIG. 1