

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00342

(22) Data de depozit: 12.04.2011

(41) Data publicării cererii:  
28.02.2013 BOPI nr. 2/2013

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

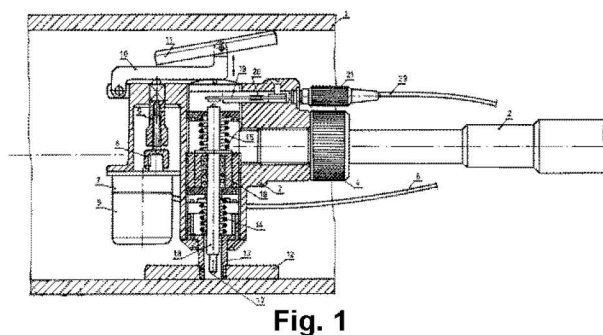
(72) Inventatori:  
• GUTT GHEORGHE, STR. VICTORIEI  
NR. 61, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO;  
• GUTT SONIA, STR. VICTORIEI NR. 61,  
SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO

(54) ECHIPAMENT PENTRU ÎNCERCAREA ȘI CARACTERIZAREA  
AVANSATĂ A MATERIALULUI DIN INTERIORUL ȚEVILOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un echipament automat, destinat realizării unor solicitări mecanice de suprafață asupra peretelui interior al țevelor metalice, care preia și interpretează răspunsul materialului încercat, în vederea caracterizării avansate a acestuia. Echipamentul conform invenției este constituit dintr-o structură portabilă, formată dintr-un corp (2) metalic, fixat pe o tijă (3) telescopică, un micromotor (5) electric, prevăzut cu un reductor (7) de turație și un sistem de transformare a mișcării de tip șurub (8) - piuliță (9), un sistem (10 și 11) de pârghii, o talpă (12), un corp (13) de presare, două arcuri (14 și 15) spiralate de compresiune, un ghidaj (16) cu bile, un penetrator (17) din diamant de tip Vickers, o tijă (18) cilindrică portpenetrator, o celulă dinamometrică, formată dintr-un arc (19) lamelar și patru senzori (20) electrorezistivi, legați în punte Wheatstone. Principiul de lucru al echipamentului se bazează pe interpretarea mărimii și a caracteristicilor curbei de încărcare-descărcare a penetratorului (17), realizată în coordonate: valori de forță (F) de reacție a materialului încercat în funcție de timpul (t) total de încărcare-descărcare.

Revendicări: 1  
Figuri: 2



2

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2011 00342
Data depozit 12-04-2011

## ECHIPAMENT PENTRU INCERCAREA SI CARACTERIZAREA AVANSATA A MATERIALULUI DIN INTERIORUL TEVELOR

Invenția se referă la un echipament automat destinat realizării unor solicitări mecanice de suprafața asupra peretelui interior din țevi precum și pentru preluarea și interpretarea răspunsului materialului încercat în vederea caracterizării avansate a acestuia.

În vederea caracterizării mecanice avansate a materialelor metalice din interiorul țevilor (țevi de armament, tevi din domeniul nuclear și petrochimic) se procedează în mod obișnuit la încercări distructive în sensul că se taie un segment dintr-una sau din mai multe țevi, segment care se secționează pe urmă în doi semicilindrii, din care după caz se taie fișii, după care se efectuează setul de încercări dorite. Dezavantajele sînt legate de faptul că procedeul este distructiv, neproductiv și include un grad ridicat de incertitudine deoarece un număr relativ mic de valori caracteristice, rezultate în urma încercărilor, sînt extrapolate la loturi mari, ceea ce la țevile din domeniile enumerate poate duce la adevărate catastrofe. La aceste dezavantaje se mai adaugă faptul că încercările mecanice distructive se pot aplica numai tevelor sub formă primară neprelucrate sau în curs de prelucrare și în nici un caz asupra produsului finit sau asupra unor tevi montate în procesul tehnologic care trebuiesc verificate periodic (de ex. verificarea decarburării și segregățiilor chimice prin intermediul valorii dunității la tevi din domeniul petrochimic și nuclear).

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în faptul că este realizat un echipament semiautomat de încercare mecanică cu sarcini mici care poate fi poziționat cu o tijă telescopică la diverse adîncimi, pînă la cca. 3m, în interiorul țevilor. După poziționarea manuală în adîncime este pornit un ciclul de solicitare automat care în prima fază, cu ajutorul unui servomotor a unui sistem de pîrghii și a unui arc de compresiune, realizează o poziționare și o rigidizare a capului de încercare în interiorul țevii iar în faza următoare, realizează prin același servomotor încărcarea mecanică a unui penetrator de diamant de tip Vickers cu sarcini progresiv crescătoare. Încărcarea se realizează un timp precis stabilit după care se realizează descărcarea penetratorului cu aceeași viteză ca cea de încărcare. În urma încărcării și descărcării penetratorului precum și a înregistrării evoluției forței de reacție a materialului încercat, măsurată prin intermediul unei celule dinamometrice echipată cu senzori electrorezistivi, rezultă o ciclogramă în coordonate: valori de forță (F) - valori de timp (t), din a cărei interpretare matematică, folosind și un program de calcul specializat, se pot determina valori caracteristice mecanice importante precum: dunitatea materialului, modulul de elasticitate (cu indicații spre gradul de decarburare și de segregare a componentelor aliajelor metalice), lucrul mecanic de deformare elastică și plastică, tendința de fluaj, capacitatea de ecruisare. Modul de deducere a acestor proprietăți este descrisă într-o propunere de invenție intitulată "Aparat pentru încercarea și caracterizarea avansată a materialelor" Dosar OSIM A00/873/2010, autori Sonia Gutt Gheorghe Gutt, Traian Lucian Severin, Andrei Gutt.



Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

Se realizează un mijloc performant de încercare mecanică nedistructivă pentru interiorul țevilor metalice cu scopul determinării unor proprietăți importante care folosesc la caracterizarea avansată a materialului țevilor

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figura 1 și figura 2 care reprezintă:

Fig.1. Secțiune prin echipamentul pentru încercarea și caracterizarea avansată a materialului din interiorul țevilor

Fig.2. Vederea echipamentului pentru încercarea și caracterizarea avansată a materialului din interiorul țevilor

Echipamentul pentru încercarea și caracterizarea avansată a materialului din interiorul țevilor 1 este format dintr-un corp 2 metalic fixat pe o tijă 3 telescopică cu ajutorul unei piulițe 4 randalinate, un micromotor 5 electric alimentat electric printr-un cablu 6 flexibil și prevăzut cu un reductor 7 de turație și un sistem de transformare a mișcării de tip 8 șurub - 9 piuliță, un sistem 10 și 11 de pîrghii, pe și în corpul 2 metalic se găsește montată o talpă 12, un corp 13 de presare, două arcuri 14 și 15 spirale de compresiune, un ghidaj 16 cu bile, un penetrator 17 din diamant de tip Vickers, o tijă 18 cilindrică portpenetrator, o celulă dinamometrică formată dintr-un arc 19 lamelar și patru senzori 20 electrorezistivi legați în punte Wheatstone, un conector 21 electric și un cablu 22 electric pentru legătura cu partea electronică, reperul 23 reprezintă mînerul de poziționare a echipamentului de încercare în interiorul țevii.

Modul de lucru cu echipamentul pentru încercarea și caracterizarea avansată a materialului din interiorul țevilor este următorul:

La început se extrage din tija 2 telescopică numărul de segmente corespunzătoare unei adîncimi anumite de încercare după care se poziționează echipamentul la adîncimea dorită în interiorul țevii 1 și se pune sub tensiune micromotorul 4 electric ceea ce provoacă la început acțiunea sistemului 10 și 11 pîrghii, fixînd și rigidizînd echipamentul pe pereții interiori ai țevii 1 încercate, iar ulterior aceea prin continuarea mișcării provoacă începerea încărcării mecanice a arcului 14 spiral de compresiune prin intermediul corpului 13 de presare și totodată contactul și pătrunderea penetratorului 17 din diamant în materialul peretelui țevii 1, forța de apăsare asupra penetratorului fiind realizată în faza de preîncărcare a penetratorului 17 de către arcul 15 spiral de compresiune iar după contactul tijeii 18 portpenetrator cu extremitatea de contact a arcului 19 lamelar de suma dintre forța elastică de încărcare a arcului 15 spiral de compresiune și a arcului 19 lamelar cu specificația că pentru a obține o rezoluție de citire și o precizie cît mai mari caracteristica arcului 19 lamelar trebuie să aibe valoare rigidității cu cel puțin un ordin de mărime mai mare decît cea a arcului 14 spiral de compresiune. încărcarea mecanică a penetratorului 17 are loc un timp precis cu viteză constantă de aplicare a forței elastice după care are loc descărcarea penetratorului 17, prin inversarea sensului de rotație a micromotorului 5 electric, cu aceeași viteză cu cea de încărcare, partea electronică redînd grafic o ciclogramă de încărcare - descărcare în coordonate: valori de forță (F) - valori de timp (t) din care, cu ajutorul unor corespondențe fizico-matematice și a

unui program de calcul specializat, se determină următoarele caracteristici de material :

- valoarea durtății materialului țevii încercate - din valoarea forței citită în maximul curbei de încărcare - descărcare
- valoarea modulului de elasticitate de pătrundere - din valoarea pantei curbei de descărcare
- valoarea lucrului mecanic de deformare elastică - din integrala suprafeței cuprinsă între curba de încărcare și cea de descărcare
- tendința de fluaj - prin oprirea micromotorului 5 la valoarea încărcării maxime și înregistrarea evoluției în timp a evoluției forței  $F$
- capacitatea de ecruisare din panta curbei infășurătoare a maximelor mai multor cicluri de încărcare - descărcare repetate în același loc



## REVENDICARE

Invenția Echipament pentru încercarea și caracterizarea avansată a materialului din interiorul țevilor caracterizată prin aceea că în vederea realizării încercării mecanice a materialului din interiorul țevilor (1) prin intermediul unui penetrator (17) de diamant de tip Vickers concomitent cu înregistrarea evoluția forței de reacție a materialul încercat în timp, urmată de caracterizarea avansată a acestuia pe baza interpretării datelor rezultate, este folosită o structură portabilă formată dintr-un corp (2) metalic fixat pe o tijă (3) telescopică, un micromotor (5) electric, prevăzut cu un reductor (7) de turație și un sistem de transformare a mișcării de tip (8) șurub - (9) piuliță, un sistem (10) și (11) de pîrghii, o talpă (12), un corp (13) de presare, două arcuri (14) și (15) spirale de compresiune, un ghidaj (16) cu bile, un penetrator (17) din diamant de tip Vickers, o tijă (18) cilindrică portpenetrator, o celulă dinamometrică formată dintr-un arc (19) lamelar și patru senzori (20) electrorezistivi legați în punte Wheatstone.



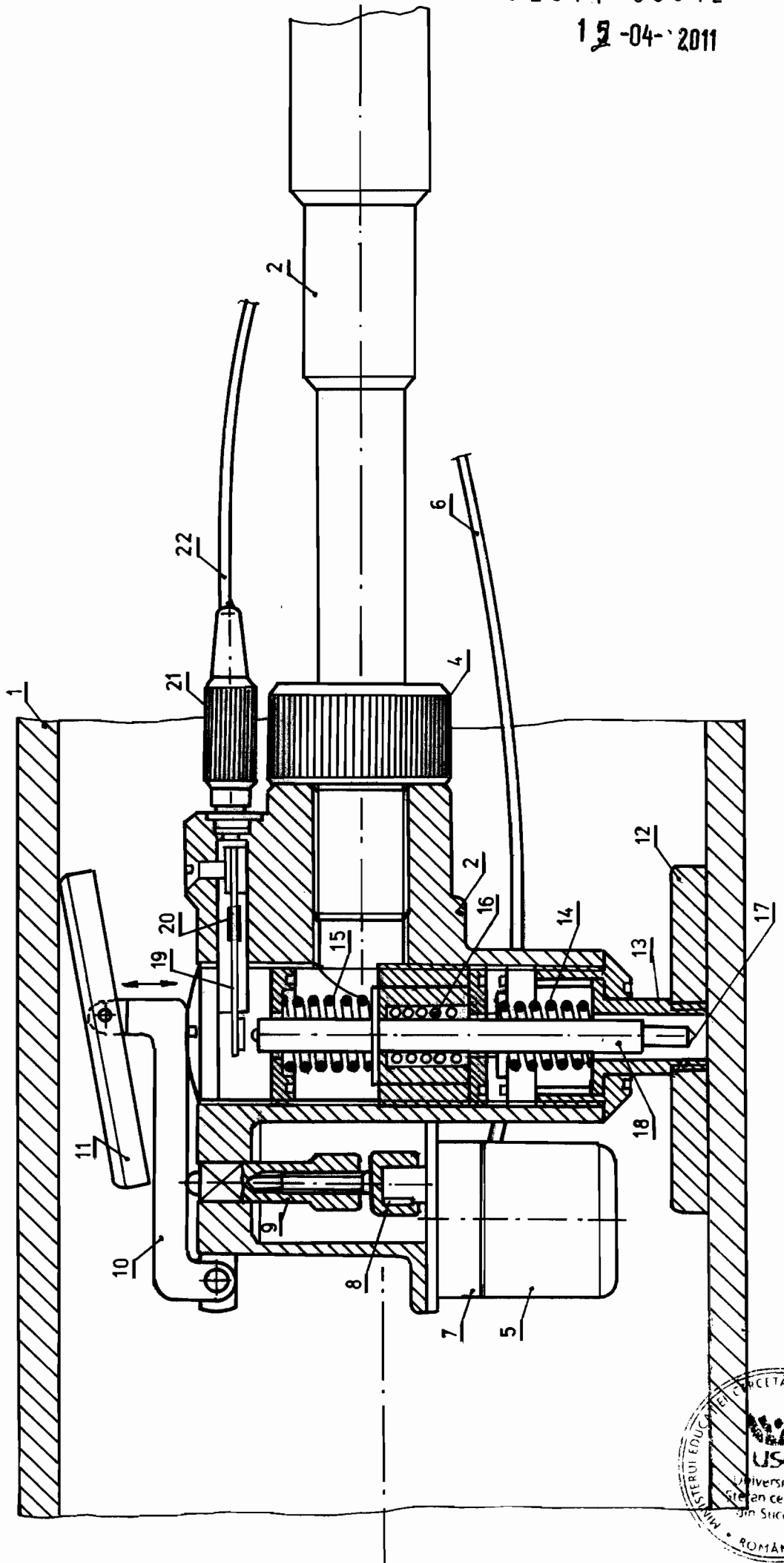
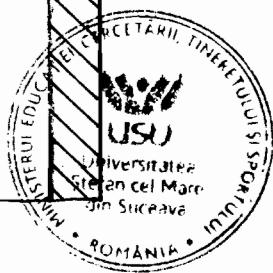


FIG. 1



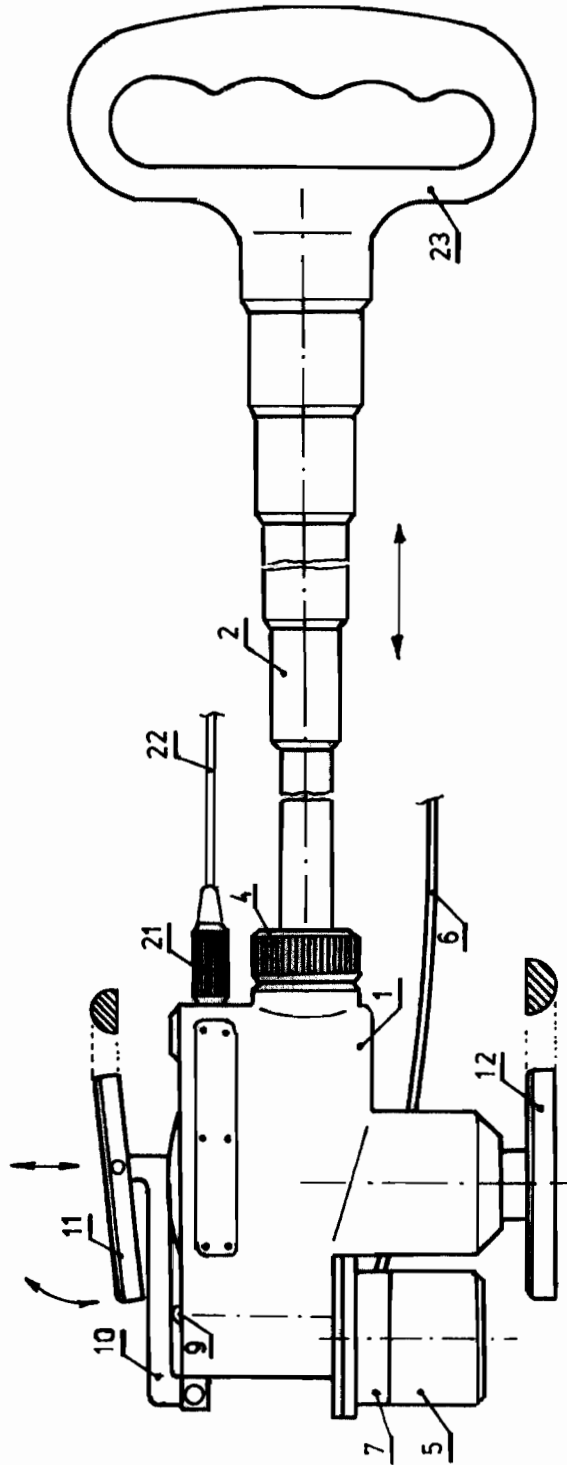


FIG.2

