



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00752**

(22) Data de depozit: **20.08.2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.06.2013** BOPI nr. **6/2013**

(41) Data publicării cererii:
30.04.2012 BOPI nr. **4/2012**

(73) Titular:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
AEROSPAȚIALĂ "ELIE CARAFOLI" -
INCAS, BD.IULIU MANIU NR.220,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **MANOLIU VICTOR, BD.ION MIHALACHE
NR.42-52, BL.35, SC.D, ET.4, AP.132,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **IONESCU GHEORGHE, STR.BĂICULEȘTI
NR.13, BL.B 9, SC.D, ET.3, AP.136,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
JP 10170421 A; JP 59192948 A

(54) **INSTALAȚIE DE TESTARE LA ȘOC TERMIC RAPID
A MATERIALELOR**



RO 127339 B1

1 Inventția se referă la o instalație de testare la șoc termic a materialelor, prin încălzirea și răcirea rapidă a unei epruvete.

3 Se cunosc instalații de testare la șoc termic a materialelor cu viteze de încălzire și răcire reduse, care permit efectuarea unui ciclu de încălzire răcire în intervale de ordinul
5 minutelor (3÷5). (QUANTY M TECHNOLOGIES-<http://www.qtw.com>, Temptronic Corporation <http://www.temptronic.com>, Environ Laboratoires, LLC -
7 environ@enviro.com. TPS Thermal Products Solutions - www.tenney.com.//VT/4 Instituto National de Technica Aeroespacial
9 -<http://www.mta.es/en/unidad.ff5PJTC>. CqflP
-<http://www.espec.co.ip/english/products/goods/env/tse01.html>, Darwin Chambers
11 Company - sales@darwinchambers.com).

Aceste instalații prezintă următoarele dezavantaje: măsoară temperatura cu
13 termocuple care au viteza mică de răspuns, de ordinul 1-2 s, față de proces care se întâmplă în fracțiuni de secunde, nu asigură un regim de încălzire și de răcire rapid, nu asigură
15 reproductibilitatea măsurătorilor, nu asigură poziționarea precisă a epruvetei în zona de răcire și de încălzire, nu permite răcirea din două părți a epruvetei, nu asigură apropierea de
17 condițiile reale de funcționare a unor subansambluri din industrie care lucrează în condiții funcționale extreme.

19 Se mai cunosc instalații de testare la șoc termic, care sunt prevăzute cu un sistem cu troliu de deplasare a epruvetei din zona de răcire în cea de încălzire. Răcirea se
21 realizează cu un ventilator, care suflă aer pe una dintre sprăfețele epruvetei care se găsește într-o incintă. Firul de care este suspendată epruveta este cel de la termocuplu. Epruveta
23 este sudată de termocuplu. Acest tip de instalații prezintă următoarele dezavantaje: epruveta se încălzește și se răcește încet, în câteva minute, permite răcirea doar în aer,
25 poziționarea epruvetei în zona de răcire nu este precisă, viteza de răspuns a termocuplului este mică, de ordinul 1-2 s, în timp ce fenomenul se petrece în fracțiuni de secundă, se
27 produc desprinderi ale epruvetei de termocuplu, nu se pot realiza lipituri pe materiale ceramice, lipitura introduce, de fiecare dată, o rezistență variabilă, care afectează acuratețea
29 măsurării temperaturii.

31 Se mai cunosc instalații de testare la șoc termic cu încălzire prin inducție (LINN HIGH THERM GMBH-<http://www.linn.de>). Aceste instalații prezintă dezavantajul că nu se pot testa
33 materiale ceramice sau materiale acoperite cu produse ceramice, ceea ce le restrânge domeniul de aplicare.

35 Obiectivul prezentei invenții este asigurarea testării materialelor metalice, ceramice, nemetalice, la șoc termic. printr-o încălzire și răcire rapidă a epruvetei, cu o poziționare
37 precisă, a acesteia, în incinta de încălzire și răcire, și asigurarea repetabilității poziționării cu precizie.

39 Instalația de testare la șoc termic rapid a materialelor, conform invenției, cuprinzând un sistem de încălzire a unui cuptor, un sistem de introducere pe verticală a unei epruvete
41 de testat în cuptor, un sistem de prindere a epruvetei, montat pe un sistem de deplasare a epruvetei în zona de răcire, un sistem de răcire cu gaze a epruvetei, un sistem de poziționare
43 a epruvetei la începerea unui ciclu de testare și un sistem de comandă și control, îndeplinește obiectivul propus și înlătură dezavantajele de mai sus, prin aceea că sistemul de răcire cu gaze a epruvetei este format din două duze poziționate lateral față de epruveta
45 de testat, cu funcționare independentă sau simultană, și a căror poziție pe verticală, orizontală și unghiul de incidență dintre jetul de gaz și suprafața(le) laterală a epruvetei pot fi
47 modificate prin intermediul unui suport și al unei cleme pivotante.

RO 127339 B1

Măsurarea temperaturii epruvetei se efectuează cu pirometre de radiație cu timp de răspuns rapid, asigurându-se simultan reproducerea condițiilor funcționale, extreme, ale unor subansambluri industriale.	1
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1, 2, 3, 4 și 5, care reprezintă:	3
- fig. 1, schemă funcțională a instalației de testare la șoc termic, cu epruveta în poziție începere încercări;	5
- fig. 2, schemă funcțională a instalației de testare la șoc termic, cu epruveta introdusă în cuptor;	7
- fig. 3, schemă funcțională a instalației de testare la șoc termic, cu epruveta extrasă din cuptor;	9
- fig. 4, schemă funcțională a instalației de testare la șoc termic, cu epruveta în zona de răcire;	11
- fig. 5, schemă funcțională de prindere epruvetă.	13
Instalația de testare la șoc termic, conform invenției, prezentată în fig. 1, 2, 3, 4 și 5, este compusă din:	15
- <i>A, sistem de încălzire</i>	17
Sistemul de încălzire A este format dintr-un cuptor electric vertical 1 , care asigură încălzirea unei epruvete 2 . Cuptorul electric vertical 1 , care asigură o temperatură maximă de 1700°C, este montat pe un batiu 3 . Cuptorul electric vertical 1 este prevăzut, la partea inferioară, cu un orificiu de acces al epruvetei 2 , pe lateral spate, cu două orificii, pentru un termocuplu 4 de control și măsură a temperaturii cuptorului, și un termocuplu 5 de control al încălzirii cuptorului și un al patrulea orificiu lateral dreapta, pentru vizualizare și măsurarea variației temperaturii pe suprafața epruvetei 2 , cu un pirometru 6 .	19
- <i>B, sistem de deplasare a epruvetei 2 pe verticală</i>	21
Sistemul de deplasare a epruvetei B este format dintr-un braț robot vertical 7 , care, la partea superioară, are montat un capac 8 din material refractar. În capacul din material refractar, este poziționat un suport 9 al epruvetei experimentale 2 .	23
- <i>C, sistem de prindere al epruvetei 2</i>	25
Sistemul de prindere C al epruvetei 2 este format dintr-un braț robot orizontal 10 , montat pe un suport 11 . Brațul robot 10 acționează niște pârgii 12 , 13 , 14 și 15 , care formează un paralelogram, articulată prin intermediul unei bucșe filetate 16 . Pe pârgiile 14 și 15 , ale paralelogramului articulată, sunt montate două tije culisante 17 , prevăzute, la capete, cu câte o piesă de prindere 18 , prevăzută cu creștături a . Prin mișcarea înainte și înapoi, a brațului robot 10 , se acționează paralelogramul articulată 12 , 13 , 14 și 15 , tijele culisante 17 și piesele de prindere 18 pivotează în jurul unui ax 19 , fixând sau lăsând liberă epruveta 2 în creștăturile a (fig. 5), ale pieselor de prindere 18 .	29
- <i>D, sistem de deplasare a epruvetei în zona de răcire</i>	31
Sistemul de deplasare a epruvetei în zona de răcire D este format dintr-un braț robot orizontal 20 , pe care este montat sistemul de prindere al epruvetei C .	33
- <i>E, sistem de răcire cu gaze</i>	35
Sistemul de răcire cu gaze E este format dintr-un compresor 21 , care asigură o presiune de maximum 10 bari, niște filtre de aer 22 și 23 , un robinet acționat electromagnetic 24 , un traductor de temperatură 25 , un traductor de presiune 26 , un traductor de debit 27 , două duze de răcire 28 , un suport 29 pentru duzele de răcire și o clemă pivotantă 30 pentru reglarea poziției duzelor de răcire 28 .	37
- <i>F, sistem de poziționare epruveta la începerea unui ciclu de încercări</i>	39

RO 127339 B1

1 Sistemul de poziționare epruveta la începerea unui ciclu de încercări F este format
dintr-un suport reglabil 31, montat pe un braț pivotant 32, brațul pivotant 23 fiind fixat pe
3 batiul 3.

- G, sistem de comandă și control

5 Sistemul de comandă și control este format dintr-un sistem de achiziție date de la:
termocuple 4 și 5, pirometre cu radiații 6, 15 și 16, trei controlere ale brațelor robot 7, 10 și
7 20, traductor de temperatură 25, traductor de presiune 26, traductor de debit 27 și un sistem
de comandă format din brațe robot 7, 10 și 20, robinet electromagnetic 24, traductor de
9 temperatură 25, traductor de presiune 26 și traductor de debit 27.

Instalația conform invenției funcționează, după cum urmează:

11 Epruveta 2 se poziționează pe suportul 31 și se setează sistemul pe mod de răcire
cu gaze (aer, N2, Ar etc., fig. 1).

13 Se stabilesc parametrii de încercare și se face verificarea funcțională, separată, apoi
se pornește sistemul de încălzire A al cuptorului și se reglează temperatura de încercare.

15 Se apasă un buton de pornire, care acționează sistemul de prindere C al epruvetei
2 în poziția cu epruveta în poziție de începere încercări (fig. 1).

17 Se pornește sistemul de achiziție date.

- Se pornește compresorul 21 al sistemului de răcire cu gaze E.

19 La atingerea temperaturii reglate a cuptorului electric vertical 1, brațul robot 7 vertical
se deplasează din poziția maximă în interiorul cuptorului (fig. 1), respectiv, când cuptorul este
21 închis cu capacul 8, pe care se află suportul 9 al epruvetei în poziția de preluare a epruvetei
(fig. 3), unde se oprește.

23 - În continuare, brațul robot 20 orizontal de poziționare se deplasează până când
epruveta 2 este deasupra suportului 9.

25 Brațul robot 7 vertical se deplasează în sus pe verticală, până ce epruveta 2 se așază
în decuparea b practică în suportul 9 al epruvetei.

27 Brațul robot 10 orizontal de fixare acționează, prin intermediul bucșei filetate 16,
sistemul de pârghii 12, 13, 14 și 15, prin deplasarea sa orizontală, astfel încât tijele culisante
29 17 pivotează în jurul axului 19 și epruveta se eliberează din creștăturile a ale pieselor de
prindere 18 și se așază pe suportul 9.

31 Ansamblul format din sistemul de prindere epruveta C se deplasează, cu ajutorul
sistemului de deplasare a epruvetei pe orizontală D, prin intermediul brațului robot 20
33 orizontal de poziționare în zona de răcire (fig. 4).

35 Brațul robot 7 vertical, împreună cu epruveta 2, capacul 8 și suportul 9, se depla-
sează pe verticală, închizând gura de acces a cuptorului. Suportul 9 al epruvetei este montat
pe capacul 8.

37 Pirometrul 6 cu radiații începe să înregistreze viteza de variație a încălzirii
epruvetei 2.

39 Termocuplele 4 și 5 trimit semnale la sistemul de achiziție date.

41 La atingerea temperaturii de experimentare pe suprafața epruvetei 2, stabilită inițial,
brațul robot 7 vertical se deplasează de sus în jos pe verticală, din poziția superioară într-o
poziție intermediară (fig. 3) în afara cuptorului, în dreptul zonei de intrare în acțiune al
43 pirometrelor 15 și 16 de înregistrare a variației vitezei de răcire a epruvetei 2.

45 Brațul robot 20 orizontal se deplasează în poziția de preluare a epruvetei. Când
brațul robot 20 orizontal a ajuns în poziția maximă dreaptă, este acționat sistemul C de
prindere al epruvetei 2.

RO 127339 B1

Brațul robot 7 vertical se deplasează pe vertical în jos, cu o distanță suficientă pentru ca marginea inferioară a epruvetei să nu lovească suportul 9 .	1
Brațul robot 20 orizontal se deplasează în zona de răcire (fig. 4), unde începe procesul de răcire, prin două duze 28 , așezate lateral față de epruveta 2 . Cele două duze 28 pot funcționa independent sau simultan și se poate regla poziția acestora pe verticală, pe orizontală și unghiul de incidența dintre jetul de gaz și suprafețele sau una dintre suprafețele laterale ale epruvetei, în funcție de intensitatea regimului de răcire.	3 5 7
Imediat ce brațul robot 20 orizontal s-a deplasat de la dreapta la stânga, brațul robot 7 vertical se deplasează pe verticală în sus și se realizează închiderea cuptorului cu capacul 8 .	9
Epruveta 2 se vizualizează, pentru detectarea eventualelor fisuri, exfolieri, degradări. În caz că se constată așa ceva, se oprește experimentul, se extrage epruveta din instalație și se fac investigații de microscopie optică, electronică, difracție etc., precum și teste specifice de conductivitate, difuzivitate, dilatare etc.	11 13
Dacă nu se constată nicio degradare a suprafeței epruvetei 2 , ciclul de testări se reia în momentul când cuptorul electric vertical 1 atinge temperatura programată. După terminarea numărului de cicluri la care a fost reglat sistemul, epruveta 2 este extrasă din instalație și după investigare vizuală, prelevare eșantioane pentru investigații și teste specifice, se reîncepe un nou ciclu de încercări, la o temperatură mai ridicată, stabilită în prealabil, în funcție de tipul de material și de modul de solicitare al piesei reale.	15 17 19 21

RO 127339 B1

Revendicări

1

3

1. Instalație de testare la șoc termic rapid a materialelor, cuprinzând un sistem de încălzire (A) a unui cuptor, un sistem de introducere pe verticală a unei epruvete de testat în cuptor (B), un sistem de prindere (C) a epruvetei, montat pe un sistem de deplasare (D) a epruvetei în zona de răcire, un sistem de răcire cu gaze a epruvetei (E), un sistem de poziționare a epruvetei (F) la începerea unui ciclu de testare și un sistem de comandă și control (G), **caracterizată prin aceea că** sistemul de răcire cu gaze a epruvetei (E) este format din două duze (28) poziționate lateral față de epruveta (2) de testat, cu funcționare independentă sau simultană, și a căror poziție pe verticală, orizontală și unghiul de incidență dintre jetul de gaz și suprafața(le) laterală a epruvetei pot fi modificate prin intermediul unui suport (29) și al unei cleme pivotante (30).

5

7

9

11

13

2. Instalație conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** sistemele de deplasare (B și D) a epruvetei, din zona de testare în cuptor în zona de răcire, sunt formate dintr-un braț robot vertical (7), care deplasează epruveta din poziția introdusă în cuptor în poziția extrasă din cuptor, de unde este preluată de sistemul de prindere (C) și apoi deplasată pe orizontală, cu un braț robot (20), până în zona de răcire.

15

17

19

3. Instalație conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** sistemul de comandă și control (G) cuprinde un pirometru cu radiații (6), ce măsoară variația temperaturii pe suprafața epruvetei (2) introduse în cuptor, pe timpul încălzirii, din momentul ajungerii acesteia în poziția introdusă în cuptor, până la atingerea temperaturii reglate pentru testare.

21

23

4. Instalație conform revendicării 3, **caracterizată prin aceea că** sistemul de comandă și control (G) cuprinde suplimentar două pirometre cu radiații (15 și 16), prin intermediul cărora este vizualizată variația temperaturii pe suprafața epruvetei (2) în mișcare, pe parcursul răcirii, din momentul extragerii din cuptor și până la atingerea temperaturii reglate de răcire.

25

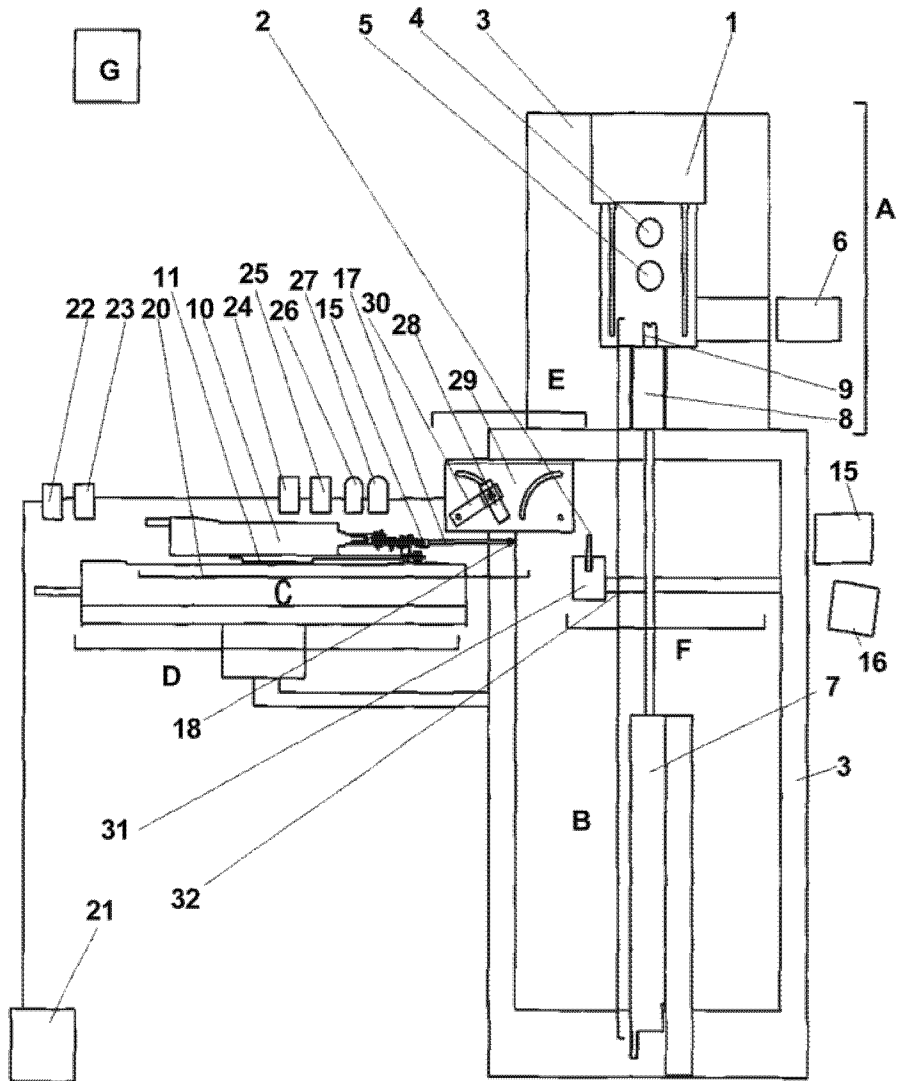


Fig. 1

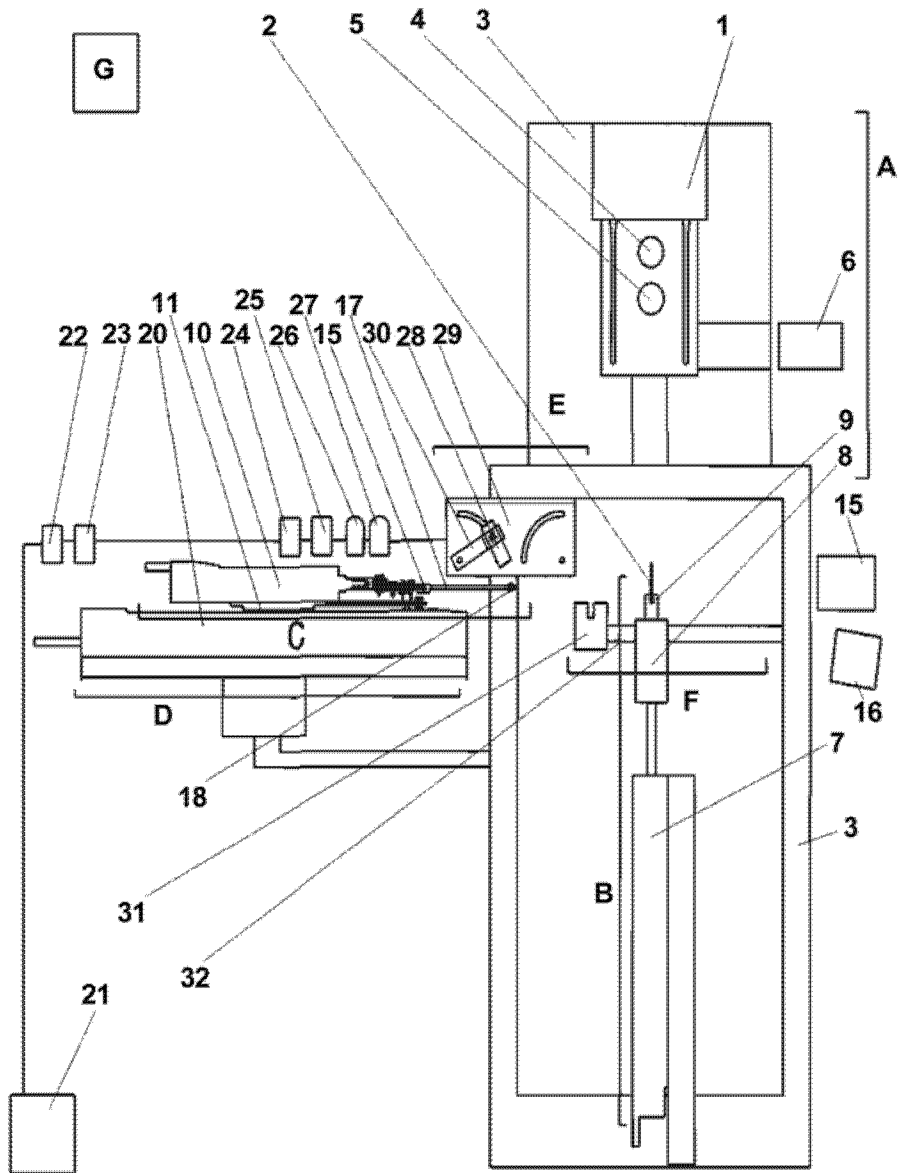


Fig. 3

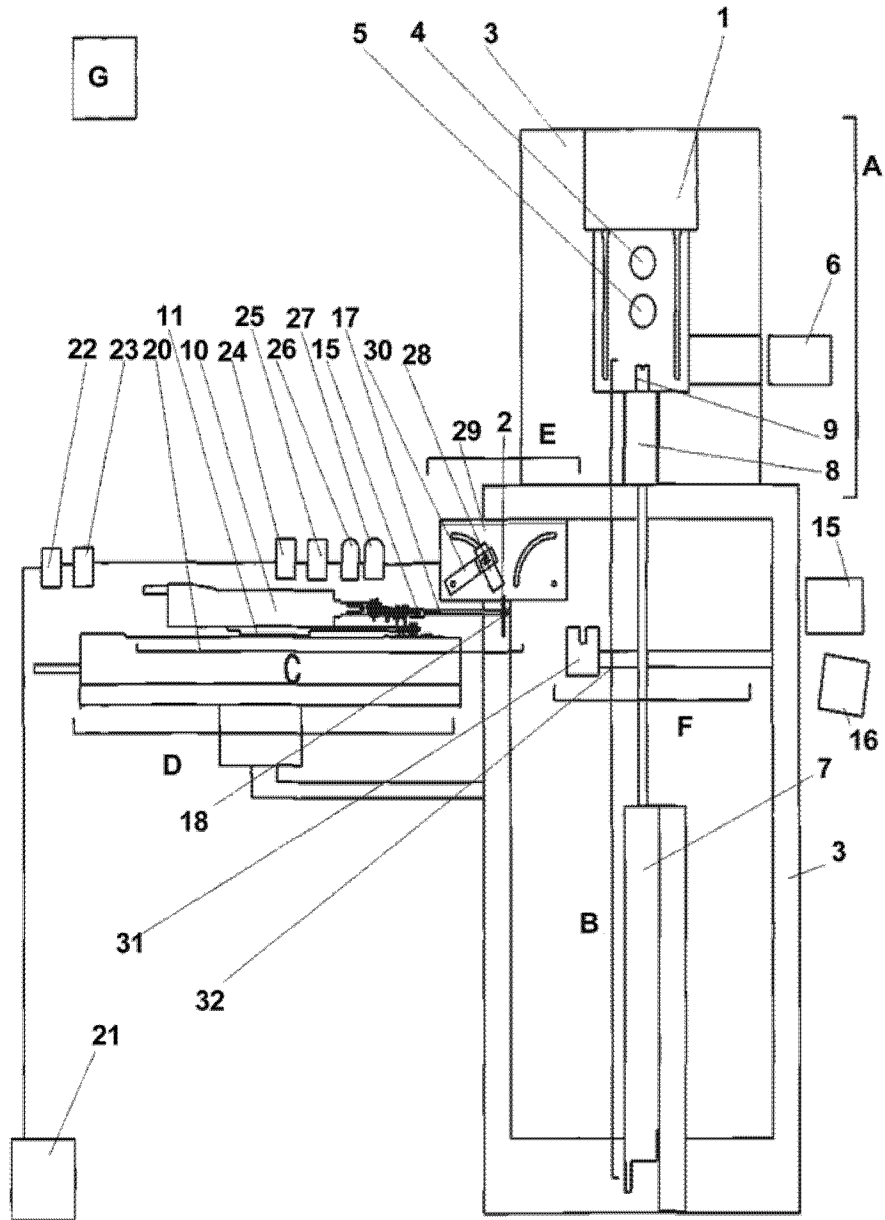


Fig. 4

(51) Int.Cl.

G01N 3/60 (2006.01),

G01N 25/72 (2006.01)

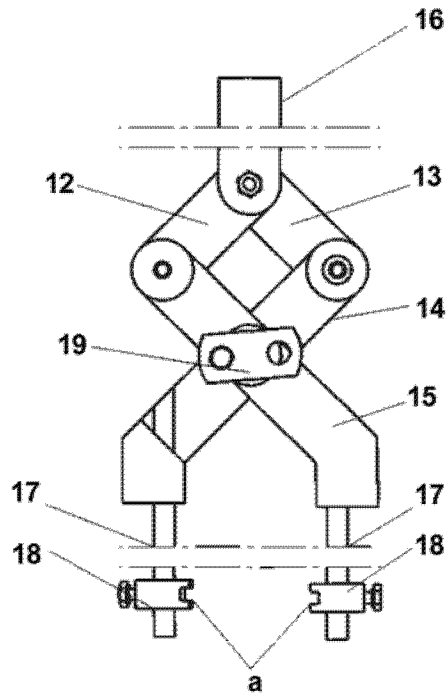


Fig. 5



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 553/2013