



(11) **RO 133445 B1**

(51) **Int.Cl.**  
**G01N 3/08** (2006.01),  
**G01N 3/22** (2006.01),  
**G01L 5/16** (2006.01)

(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00961**

(22) Data de depozit: **22/11/2017**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/06/2024** BOPI nr. **6/2024**

(41) Data publicării cererii:  
**28/06/2019** BOPI nr. **6/2019**

(73) Titular:  
• **UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE  
ASACHI" DIN IAȘI, STR. PROF. DR. DOC.  
DIMITRIE MANGERON NR. 67, IAȘI, IS, RO**

(72) Inventatori:  
• **GOANȚĂ VIOREL, STR. SUCIDAVA NR.5,  
BL. 259A, SC. TR.1, ET.5, AP.18, IAȘI, IS,  
RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**WO 2009027097 A2; US 2002062678 A1;  
CN 203732351 U; JP 2002107278 A**

(54) **STAND PENTRU ÎNCERCAREA LA SOLICITAREA COMPUSĂ  
STATICĂ DE TRACȚIUNE ȘI TORSIUNE**

Examinator: **ing. CIMPOERU OCTAVIAN**



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

**RO 133445 B1**

# RO 133445 B1

1 Standul descris prin prezenta invenție se utilizează pentru efectuarea de încercări  
compuse de torsiune și tracțiune statică, până la ruperea epruvetelor.

3 Partea principală a mașinii o constituie un șurub cu bile care, acționat fiind prin  
rotație, introduce o mișcare de translație și una de rotație necesare solicitărilor de tracțiune  
5 și torsiune. Invenția constă în posibilitatea transformării de către șurubul cu bile, a mișcării  
de rotație într-o mișcare de rotație și una de translație prin două căi: fixarea la rotație și la  
7 translație a piulițelor șurubului cu bile, caz în care acesta este obligat să se deplaseze și să  
se rotească, și posibilitatea deplasării libere a unuia din capetele șurubului cu bile ce  
9 primește momentul de torsiune.

Sunt cunoscute metode experimentale, și, ca urmare, mașini și dispozitive, pentru  
11 efectuarea solicitărilor compuse de tracțiune cu torsiune, având în vedere necesitatea unor  
astfel de încercări, întrucât, în exploatare, foarte multe componente lucrează la solicitări  
13 compuse cu introducerea, în același punct, atât a tensiunii normale  $\sigma$  indusă de încercarea  
de tracțiune sau/și încovoiere, cât și a tensiunii normale  $\tau$  indusă de încercarea de torsiune  
15 sau/și forfecare. Deși se utilizează criteriile teoretice de rupere pentru determinarea tensiunilor  
echivalente (din punct de vedere al solicitărilor statice), experimentul privind determinarea  
17 rezistenței la rupere prin solicitare compusă este, de foarte multe ori, necesar pentru  
proiectarea economică dar și în condiții de siguranță.

19 Este cunoscut faptul că, pentru solicitările compuse statice sunt utilizate, în general,  
mașini special construite în acest scop.

21 Din documentul **WO 2009027097 A2** este cunoscut un aparat pentru analiza unei  
epruvete, care utilizează un dispozitiv pentru introducerea momentului de torsiune în  
23 epruvetă, atât static cât și dinamic, cuprinzând o primă mandrină de prindere adaptată pentru  
a primi un capăt al epruvetei, o a doua mandrină de prindere adaptată pentru a primi al  
25 doilea capăt al epruvetei, o unitate de antrenare adaptată pentru aplicarea unei forțe primei  
mandrine de prindere, și o unitate de măsură adaptată pentru măsurarea a cel puțin unui  
27 parametru fizic care indică o proprietate a epruvetei primit de la prima și de cea de-a doua  
mandrină de prindere ca răspuns la aplicarea forței asupra primei mandrine de prindere, în  
29 care a doua mandrină de prindere nu are o unitate de antrenare separată. Între unitatea de  
antrenare și prima mandrină de strângere este dispus un cuplaj care este rigid la torsiune  
31 și elastic la îndoire, unitatea de antrenare cuprinzând unul din grupul constând dintr-un  
servomotor, un motor cu ardere, o acționare hidraulică, o mașină sincronă și o mașină  
33 asincronă. Unitatea de măsură este adaptată pentru măsurarea a cel puțin unui parametru  
fizic într-o manieră statică, într-o manieră dinamică sau într-o manieră ciclică și măsurarea  
35 a cel puțin unuia din grupul constând din cuplu, un unghi de torsiune și un comportament de  
deformare. Invenția nu se referă la solicitarea compusă de tracțiune cu torsiune, rezolvând  
37 anumite probleme ce țin de ajungerea la rezonanță la solicitarea de torsiune dinamică.

Mai este cunoscut un aparat de testare a frecării și uzurii, din documentul  
39 **US 2002062678 A1**, care cuprinde o masă de lucru pe a cărei suprafață superioară este fixat  
un eșantion, un prim mijloc de antrenare pentru mișcarea alternativă orizontală a mesei de  
41 lucru, deasupra căreia este situat un braț de sprijin ce ține în siguranță un specimen cu vârf  
rotund pentru a fi proiectat în jos, un prim mijloc pentru detectarea deplasării orizontale a  
43 eșantionului, un al doilea mijloc de antrenare pentru acționarea brațului de sprijin pentru a  
exercita o sarcină asupra eșantionului prin specimenul cu vârf, un al doilea mijloc pentru  
45 detectarea deplasării specimenului cu vârf rotund, o unitate de control pentru mijloacele de  
acționare în conformitate cu valorile stabilite și pentru calcularea deplasărilor detectate de  
47 mijloacele de detectare și un ecran pentru afișarea în timp real a caracteristicilor de frecare  
și uzură ale specimenelor. Primul mijloc de antrenare cuprinde un motor pas cu pas, un

# RO 133445 B1

șurub cu pas conectat și rotit împreună cu motorul și un element de acționare care conectează șurubul și masa de lucru pentru a converti mișcarea de rotație a șurubului în mișcare alternativă liniară și o transmite către masa de lucru. Al doilea mijloc de antrenare menționat cuprinde o placă de încărcare situată sub suprafața inferioară a mesei de lucru pentru a deplasa vertical specimenul cu vârf rotund prin forța magnetică, un electromagnet pentru exercitarea forței magnetice asupra plăcii de încărcare atunci când este aplicat curent la electromagnet, o contragreutate pentru menținerea constantă a sarcinii brațului de sprijin, atunci când nu este aplicat curent electromagnetului, și un șurub de reglare situat în partea de sus a brațului de sprijin pentru a regla poziția verticală a brațului de sprijin.

În cadrul documentului **CN 203732351 U** este descris un aparat de testare la oboseală de impact a arborilor, care include un cilindru hidraulic de impact montat pe o placă de sprijin, un tampon elastic montat pe un ciocan de impact, un braț de torsiune, o cheie plată instalată pe un arbore de transmisie montat pe un cadru fix stânga printr-un rulment, ambele capete ale sensorului de cuplu fiind conectate cu arborele de transmisie și o clemă stânga prin chei plate, un manșon de rulment fixat pe un cadru fix dreapta, o șină de ghidare, o tijă șurub, o prindere, o bază de glisare pe care este fixat un manșon de sprijin și un scaun de șină de ghidare cu șuruburi, un arc, o clemă dreapta și un eșantion. Manșonul de susținere este prevăzut cu o flanșă exterioară, iar partea interioară a manșonului este prevăzută cu o floare exterioară în partea dreaptă. Proba este fixată la un capăt, dispozitivele fiind doar pentru preluarea jocurilor inițiale.

Documentul **JP 2002107278 A** prezintă un echipament de solicitare a probei la tracțiune-compresiune prin oboseală și de testare a caracteristicilor sau durabilității materialelor prin aplicarea cu precizie a unei sarcini pe o epruvetă sau prin aplicarea în mod repetat a sarcinii pe aceasta într-o direcție a axei sarcinii, cuprinzând un cadru pentru susținerea întregii epruvete de încercare, o masă de eșantion pentru fixarea epruvetei, o unitate de antrenare a motorului liniar pentru antrenarea liniară a eșantionului de-a lungul unei axe de încărcare și un șurub pentru antrenarea liniară a elementului de antrenare liniar în direcția axei de încărcare în raport cu cadrul. Un capăt al epruvetei care urmează să fie supusă testului de oboseală este ținut de o mandrină, iar celălalt capăt este ținut de o altă mandrină. Un element mobil este antrenat în direcția de tragere a epruvetei prin rotirea unei tije cu șurub pentru a aplica o sarcină inițială prescrisă epruvetei. O masă de eșantion este antrenată prin utilizarea unui motor liniar în această stare, astfel încât să se aplice o sarcină repetată într-o direcție cu săgeata. Deoarece răspunsul la mișcarea motorului liniar este rapid, o sarcină rapidă repetată poate fi dată epruvetei.

Pe de altă parte, firme specializate în construcția de mașini universale de încercat, care execută partea de tracțiune, furnizează și partea de torsiune. Oricare din aceste variante am alege, costul unei mașini speciale sau a uneia universale cu modul de torsiune, este destul de ridicat.

În același timp cu solicitarea compusă de tracțiune-torsiune, trebuie prevăzut ca, pentru același material, să se poată modifica raportul dintre tensiunea tangențială și tensiunea normală, de la o încercare la alta. Prin rapoarte diferite între  $\tau$  și  $\sigma$  se pot obține mai multe puncte în cadrul curbei de variație dintre tensiunea tangențială și tensiunea normală. Două dintre aceste puncte vor fi reprezentate de intersecția cu axele și vor fi obținute prin încercarea de tracțiune simplă și prin încercarea de răsucire simplă.

Dezavantajul metodelor prezentate în cadrul stadiului actual al tehnicii este acela că, pentru determinarea rezistenței materialelor la solicitarea compusă de tracțiune cu torsiune se utilizează, fie mașini special construite în acest scop, care sunt scumpe, iar parametrii introduși și cei preluați nu sunt întotdeauna foarte exacti, fie se utilizează mașini universale

# RO 133445 B1

1 care au, din dotare, și posibilitatea solicitării de răsucire, pe lângă cea de tracțiune-com-  
presiune. În cel de-al doilea caz parametrii introduși și cei preluați sunt preciși dar costul  
3 pentru o astfel de mașină este destul de mare.

Invenția rezolvă problema tehnică de obținere a mișcărilor de translație și de rotație  
5 ce se transmit epruvetei, necesare solicitărilor de tracțiune și torsiune, cât și determinarea  
rezistenței materialelor la solicitarea statică compusă de tracțiune-torsiune prin utilizarea unui  
7 stand simplu, prevăzut cu traductori pentru achiziția de date.

Invenția de față se referă la un stand construit pentru a putea solicita compus la  
9 tracțiune și torsiune probe din diferite materiale. La epruvetă se introduce atât o mișcare de  
translație (tracțiune) cât și una de rotație (răsucire). Astfel, în aceeași epruvetă se vor  
11 introduce atât tensiuni normale  $\sigma$  cât și tensiuni tangențiale  $\tau$ . Standul este conceput în așa  
fel încât, prin schimbarea șurubului cu bile având pasul diferit, să se poată obține rapoarte  
13 diferite între tensiunea tangențială și cea normală. Pentru același diametru al șurubului cu  
bile, raportul dintre tensiunea normală și cea tangențială va depinde de unghiul de înfășurare  
15 al canalului șurubului cu bile, ca urmare, de pasul acestuia.

Partea principală a mașinii o constituie un șurub cu bile care, acționat fiind prin  
17 rotație, introduce o mișcare de translație și una de rotație necesare solicitărilor de tracțiune  
și torsiune. Un capăt al șurubului cu bile, ce primește doar o mișcare de rotație de la o roată  
19 dințată, este liber să se deplaseze odată cu roata dințată, pe pinionul ce angrenează cu  
aceasta. Celălalt capăt al șurubului cu bile este legat la epruveta ce urmează a fi solicitată.  
21 Sistemul este acționat de un motor electric prin intermediul unei transmisii prin curea, a unui  
reductor melcat și a unei transmisii cu roți dințate cilindrice cu dinți drepți. Prin intermediul  
23 acestor transmisii s-a urmărit reducerea turației motorului de 300 de ori. În acest condiții, se  
poate spune că solicitarea are loc în condiții statice. Pentru solicitarea de torsiune există un  
25 traductor de cuplu și unghi ce rezolvă problema achiziției de date privitoare la momentul de  
torsiune și unghiul de rotire. Pentru alungirea probei există un traductor de deplasare. Pentru  
27 forță există un traductor care este conceput, proiectat și construit special pentru configurația  
acestui stand de încercare.

29 Standul, conform invenției prezintă următoarele avantaje:

31 - este simplu, nu foarte costisitor și conține toate elementele privitoare la achiziția  
datelor necesare;

33 - se elimină posibilitatea utilizării de mașini special construite în acest scop, acestea  
fiind scumpe și trebuind să fie prevăzute cu toate sistemele de preluare, achiziție și stocare  
a datelor privitoare la valoarea încărcării, a deplasării sau a momentului de torsiune. Chiar  
35 și așa, respectivii parametri, atât cei de la intrare cât și cei preluați nu sunt întotdeauna foarte  
precizi;

37 - se elimină posibilitatea utilizării mașinilor universale (de tracțiune) care sunt dotate  
și cu varianta pentru torsiune. Acestea au, în majoritatea cazurilor, și acționarea la  
39 tracțiune-compresiune, astfel că, adăugarea și a posibilității de rotire a axei pentru realizarea  
răsucirii prin oboseală conduce la costuri destul de mari pentru un astfel de utilaj;

41 - prin montarea de șuruburi cu bile având pași diferiți se pot obține diferite rapoarte  
între tensiunea normală și cea tangențială.

43 Standul descris de această invenție se utilizează pentru determinarea rezistenței la  
solicitarea compusă de tracțiune cu răsucire.

45 Se prezintă în continuare un exemplu de realizare a invenției conform figurilor:

47 În fig.1 se prezintă desenul de ansamblu al standului ce se utilizează pentru  
încercarea compusă statică de tracțiune-torsiune, alcătuit din:

49 **1** - motor electric de acționare;

**2** - roată de curea solidară cu axul motorului;

# RO 133445 B1

3 - curea trapezoidală de transmisie;	1
4 - roată de curea solidară cu axul reductorului;	
5 - reductor melcat;	3
6, 11 - limitatori de cursă;	
7 - legături electrice ale limitatorilor de cursă;	5
8 - pinion cu dinți drepți;	
9 - roată dințată cilindrică cu dinți drepți;	7
10 - suport pentru limitatorii de cursă;	
12 - cuplaj semi-elastic de legătură între roata dințată și șurubul cu bile;	9
13, 18 - lagăre suport și de fixare împotriva deplasării și rotirii piulițelor șurubului cu bile;	11
14, 17 - piulițele șurubului cu bile;	
15 - capacele de fixare împotriva deplasării axiale a piulițelor;	13
16 - șurubul cu bile;	
19 - pene de fixare în lagăr, împotriva rotirii piulițelor șurubului cu bile;	15
20 - cuplaj elastic de legătură între șurubul cu bile și traductorul de cuplu și unghi;	
21 - mecanism de translatare axial cu bile;	17
22 - traductor de cuplu (moment de torsiune) și unghi;	
23 - piesă de legătură între mecanismul de translatare axială cu bile și traductorul de cuplu și unghi;	19
24 - cuplaj semi-elastic de legătură între traductorul de cuplu și unghi și bacul din dreapta de prindere a epruvetei;	21
25 - bolț de prindere a bacului din dreapta de cuplajul semi-elastic 24;	23
26 - disc de rotație;	
27 - bacul din dreapta de prindere a unuia din capetele epruvetei;	25
28 - capacul bacului din dreapta de fixare a unuia din capetele epruvetei;	
29 - epruveta de formă cilindrică în porțiunea calibrată și având capetele pătrate;	27
30 - capacul bacului din stânga de fixare a unuia din capetele epruvetei;	
31 - bacul din stânga de prindere a unuia din capetele epruvetei;	29
32 - bolț de prindere a bacului din stânga de traductorul de forță 35;	
33, 34 - sistem de fixare a traductorului de forță 35;	31
35 - traductorul de forță;	
36 - legăturile de la mărcile tensometrice montate pe traductorul de forță 35;	33
37 - traductorul de deplasare tangent la discul de rotație 26;	
38 - sistem de fixare a traductorului de deplasare;	35
39 - legătura de la traductorul de deplasare;	
40 - legătura de la traductorul de cuplu și unghi;	37
41 - placă de fixare.	
Fig. 2 prezintă cuplajul semi-elastic 12 care face legătură între roata dințată și șurubul cu bile.	39
Fig. 3 prezintă forma lagărelor suport 13 și 18, de fixare împotriva deplasării și rotirii piulițelor șurubului cu bile.	41
Fig. 4 prezintă forma cuplajului elastic 20, de legătură între șurubul cu bile și traductorul de cuplu și unghi.	43
În fig. 5 se redă o vedere laterală ce ilustrează modul de prindere și legătură între traductorul de cuplu și unghi și mecanismul de translatare axial cu bile precum și fixarea acestuia din urmă pe placa 41.	45
	47

# RO 133445 B1

1 Fig. 6 prezintă cuplajul semi-elastic **24**, de legătură între traductorul de cuplu și unghi  
și bacul din dreapta de prindere a epruvetei.

3 În fig. 7 se prezintă forma bacurilor de prindere a epruvetei, **28** și **31**.

În fig. 8 este prezentat desenul traductorului de forță **35**.

5 În fig. 9 este prezentată analiza cu elemente finite a traductorului de forță.

În continuare se prezintă un exemplu de realizare și utilizare a dispozitivului în  
7 vederea determinării rezistenței la solicitarea compusă statică de tracțiune cu torsiune.

Partea principală a mașinii o constituie șurubul cu bile **16** care, acționat fiind prin  
9 rotație, introduce în epruveta **29** o mișcare de translație și una de rotație necesare solicitărilor  
de tracțiune și torsiune, ca în fig. 1. Sistemul este acționat de un motor electric **1** prin inter-  
11 mediul unei transmisii prin curea **2, 3, 4**, a unui reductor melcat **5** și a unei transmisii cu roți  
dințate cilindrice cu dinți drepți **8, 9**. Motorul **1** și reductorul **5** sunt fixate cu ajutorul unor  
13 șuruburi în placa de fixare **41**. Prin intermediul acestor transmisii se urmărește reducerea  
turației motorului astfel încât rotirea epruvetei să se facă în limitele a 1-5 rot./min. Astfel, se  
15 poate spune că solicitarea are loc în condiții statice. Se are în vedere faptul că șurubul cu  
bile **16**, este solidar cu roata dințată cilindrică **9** prin intermediul căruia primește un moment  
17 de torsiune de la pinionul dințat **8**. Piulițele **14** și **17** ale șurubului cu bile **16** sunt împiedicate  
de către lagărele **14**, respectiv **18**, prin intermediul capacelor **15** și a penelor **19**. În aceste  
19 condiții, șurubul cu bile **16** se va roti, dar va efectua și o mișcare de translație, mișcări ce se  
vor transmite și capătului din dreapta al epruvetei **29**. Ținând cont de faptul că epruveta **29**  
21 are capătul din stânga fixat, fără a se putea deplasa sau roti, aceasta va fi solicitată static  
compus la tracțiune și torsiune. Pentru a facilita translația șurubului cu bile **16**, roata dințată  
23 **9**, pe lângă mișcarea de rotație primită, se va deplasa liber pe pinionul **8**, antrenând, în acest  
sens, șurubul cu bile **16** cu care este solidară. Acesta este motivul pentru care pinionul **8** are  
25 lățime mai mare ce permite deplasarea roții dințate **9** spre dreapta (moment în care se  
produce încercarea propriu-zisă) și spre stânga (când are loc re poziționarea pentru o altă  
27 încercare). Pentru a se evita accidentele sau/și distrugerea unor componente, trebuie  
prevăzute limitatoarele de cursă dreapta-stânga **6** și **11**. Se menționează și faptul că lățimea  
29 pinionului **8** trebuie astfel aleasă încât să permită și ajungerea la rupere a unor epruvete  
ductile, cu alungire mare la tracțiune.

31 În fig. 2 se prezintă cuplajul semielastic **12** care face legătura între roata dințată  
**9** și șurubul cu bile **16**. Se constată că acest cuplaj se prinde cu șuruburi, fiind de asemenea  
33 centrat pe roata dințată **9** și se strânge elastic pe șurubul cu bile **16**. Strângerea elastică cu  
ajutorul unor șuruburi este posibilă ca urmare a celor două canale, radial și axial.

35 În fig. 3 se prezintă lagărele suport **13** și **18**, de fixare împotriva deplasării și rotirii  
piulițelor șurubului cu bile **16**. Din această figură se poate constata că este practicat un canal  
37 longitudinal pentru introducerea unei pene ce este fixată și pe piulițele șurubului cu bile **16**.  
În acest fel se împiedică rotirea piulițelor. Tot în aceste lagăre sunt prevăzute găurile filetate  
39 în care se fixează capacele **15** ce împiedică deplasarea axială a piulițelor **14** și **17**. Evident  
că lagărele suport **13** și **18** sunt fixate cu ajutorul șuruburilor în placa de bază **41**.

41 În fig. 4 se prezintă cuplajul elastic **20**, ce face legătura între șurubul cu bile **16** și  
traductorul de cuplu și unghi **22**. Strângerea elastică pe cele două fusuri ale șurubului cu bile  
43 **16** și ale traductorului de cuplu **40** se face cu ajutorul a patru șuruburi fiind posibilă ca urmare  
a practicării canalului longitudinal.

45 În fig. 5 se prezintă o vedere laterală a prinderii traductorului de cuplu și unghi **22** de  
mecanismul de translatare axial cu bile precum și fixarea acestuia din urmă pe placa **41**. Se  
47 menționează faptul că ansamblul începând de la roata dințată **9** și până la bacul din dreapta

# RO 133445 B1

de prindere al epruvetei **29** se rotește, dar se și deplasează (spre dreapta atunci când are loc încercarea). Ca urmare, și traductorul de cuplu **40** se va deplasa, iar carcasa acestuia va avea și tendința de rotire. Pentru a se împiedica rotirea carcasei traductorului **40** (având în vedere că trebuie să se rotească doar axul acestuia) și să se permită deplasarea traductorului, s-a impus soluția prezentată în fig. 5. Astfel, traductorul **a** este fixat de carcasa **b** cu ajutorul șuruburilor **c**. Carcasa **b** este fixată la rândul ei de un ghidaj axial cu bile **e**, acesta rulând axial pe suportul **f** care, la rândul lui este prins cu ajutorul șuruburilor **g** de placa **h** (cu notația **41** în fig. 1). În aceste condiții, vor avea loc următoarele mișcări:

Mișcare de translație și rotație a axului traductorului, fiind antrenat de cuplajul **20**;  
Mișcare de translație a carcasei traductorului de cuplu **40** permisă de translarea ghidajului **e** dar împiedicată la rotire de același ghidaj prin intermediul suportului **f** care este fixat de placa **h**, **41**.

În fig. 6 se prezintă cuplajul semielastic **24**, de legătură între traductorul de cuplu și unghi și bacul din dreapta de prindere a epruvetei. Așa cum am văzut și la cuplajul **12**, strângerea elastică cu ajutorul pe axul traductorului de cuplu și unghi cu ajutorul șuruburilor este asigurată de cele două canale, longitudinal și transversal. Bolțul **25** ce trece prin gaura prevăzută în acest cuplaj va prinde bacul din dreapta **27**. Ca urmare, prinderea bacului din dreapta dar și a celui din stânga se face prin intermediul a două articulații cilindrice. Acestea vor prelua o parte din jocurile ce pot apărea la fixarea epruvetei.

În fig. 7 se prezintă două desene de execuție ale bacurilor de prindere. Pentru solicitarea la torsiune, în interiorul bacurilor se prevede un locaș cu secțiunea pătrată, unde vor intra, fără joc, capetele epruvetelor având aceeași formă (fig. 8). În partea de sus a bacurilor, sunt prevăzute capacele de fixare a epruvetei **28** și **30**. Acestea se prind în bacuri cu ajutorul a patru șuruburi. Transmiterea forței axiale la epruvetă se face prin intermediul umerelor prevăzute în bacuri și a zonei de trecere de la porțiunea cilindrică necalibrată la porțiunea cu secțiune pătrată a epruvetei (fig. 8).

În fig. 9 se prezintă o vedere a traductorului de forță axială **35**, care s-a conceput și proiectat în mod special pentru măsurarea forței în cadrul acestui stand. Ca urmare, configurația acestui traductor ține seama de modul de aplicare a forței axiale și modul de rezemare posibil. Așa cum s-a constatat și din fig. 1, rezemarea traductorului de forță s-a realizat pe baza sistemului compus din componentele **33** și **34**. Piesa **33** se prinde de placa **41** și este utilizată pentru rezemarea efectivă a traductorului de forță axială în timp ce piesa **34**, care, la rândul ei este fixată de palca **41**, servește pentru sprijinirea pe direcția forței axiale de solicitare a piesei **33**. Pe zona curbată a traductorului de forță se montează 4 mărci tensometrice (fig. 1), astfel: două mărci în zona spre interior ce vor fi supuse la tracțiune și două mărci spre exterior ce vor fi supuse la compresiune. În acest fel, se formează o punte Wheastone completă cu ajutorul căreia se pot face măsurători ale forței.

În cadrul standului trebuie prevăzute și sisteme de achiziție de date pentru următoarele mărimi: momentul de torsiune și unghiul de rotire a epruvetei (prin intermediul legăturilor **40**, forța axială (prin intermediul legăturilor **36**) și deplasarea axială (prin intermediul legăturilor **39**). Primele două mărimi se achiziționează de la traductorul de moment de torsiune și unghi. Forța se achiziționează de la traductorul de forță proiectat și construit în mod special pentru acest scop. Deplasarea axială se achiziționează de un traductor de deplasare **37**. Acesta se fixează de placa **41** prin intermediul sistemului de fixare **38**. Pe de altă parte, tija traductorului de deplasare este în contact direct cu discul rotativ **26**, acesta fiind fixat pe cuplajul semielastic **24**. La deplasarea axială a întregului ansamblu, tija traductorului de deplasare va fi deplasată axial de către discul rotativ **26**, furnizând, în acest fel, semnal sistemului de achiziție de date.

# RO 133445 B1

1           Calculul rezistenței la solicitarea compusă statică de tracțiune cu torsiune

3           Așa cum s-a constatat anterior, cu ajutorul standului pentru care se cere brevet de  
5           invenție, se pot încerca epruvete la solicitarea compusă de tracțiune cu torsiune. Prin  
intermediul traductoarelor montate pe stand și a unui sistem de achiziție de date, în  
momentul ruperii epruvetei se vor obține următoarele mărimi:

- 7           - momentul de torsiune în N·m;
- 8           - unghiul de rotire al epruvetei;
- 9           - forța axială la rupere;
- 10          - deplasarea la rupere.

11          Se menționează faptul că printr-o achiziție judicioasă a datelor se pot trasa  
următoarele diagrame:

- 12          - diagrama F-Δl (forță - alungirea epruvetei);
- 13          - diagrama Mt-φ (moment de torsiune - unghi de rotire al epruvetei).

14          Având forța axială la rupere,  $F_r$  se poate determina tensiunea normală la rupere,  $\sigma_r$ ,  
15          ca fiind:

$$17 \quad \sigma_r = \frac{F_r}{A_0} \quad ,$$

unde  $A_0$  este aria secțiunii transversale inițiale a epruvetei.

19          Având momentul de torsiune la rupere,  $M_{t_r}$ , se poate determina tensiunea tangențială  
la rupere,  $\tau_r$ , ca fiind:

$$21 \quad \tau_r = \frac{M_{t_r}}{W_p} \quad ,$$

23          în care  $W_p$  reprezintă momentul de inerție polar al secțiunii transversale și este dat de  
relația:

$$25 \quad W_p = \frac{\pi d^3}{12} \quad ,$$

27          unde  $d$  reprezintă diametrul secțiunii transversale a epruvetei în zona calibrată, inițială.

28          Valoarea 12 de la numitor ține seama faptul că la rupere se ajunge în zona de  
29          deformare plastică. Pentru probe din materiale fragile se va lua valoarea 16.

30          În aceste condiții, rezistența la solicitarea compusă statică de tracțiune cu torsiune  
31          va fi dată de relația:

$$33 \quad \sigma = \sqrt{\sigma_r^2 + 4\tau_r^2} \quad ,$$

34          conform teoriei tensiunii tangențiale maxime aplicată epruvetelor ce prezintă o anumită  
35          ductilitate până la rupere și care se comportă aproape la fel la tracțiune și la compresiune.  
În funcție de comportarea la rupere a epruvetei solicitate, se poate face calculul pe baza unei  
37          relații corespunzătoare.



# RO 133445 B1

## Revendicare

1

Stand pentru încercarea la solicitarea compusă statică de tracțiune și torsiune, 3  
constituit dintr-o placă de bază (41) pe care sunt fixate un motor electric (1), un reductor 5  
melcat (5), un mecanism de translatare axial cu bile (21) și niște lagăre (13, 18), **caracterizat** 5  
**prin aceea că** are în componență un șurub cu bile (16) acționat de motor (1) ce transformă 7  
mișcarea de rotație în două mișcări, una de translație și alta de rotație, cu ajutorul unor piulițe 7  
(14, 17) montate în lagăre (13, 18), o roată dințată (9), care este solidară cu șurubul cu bile 9  
(16) prin intermediul unui cuplaj semielastic (12), deplasându-se liber pe un pinion (8) pe 9  
toată lățimea acestuia între niște limitatoare de cursă (6, 11), iar un cuplaj elastic (20) face 11  
legătura între șurubul cu bile (16) și un traductor de cuplu și unghi (22) fixat de mecanismul 11  
de translatare axial (21), un alt cuplaj semielastic (24) făcând legătura între traductorul de 13  
cuplu și unghi (22) și bacul de prindere (27) a epruvetei (29), ce este prinsă la celălalt capăt 13  
într-un bac (31) de care este atașat un traductor de forță axială (35) rezemat pe două 15  
componente (33, 34), un traductor de deplasare (37) fiind tangent la un disc de rotație (26) 15  
cuplat la celălalt bac de prindere (28) a epruvetei (29).

(51) Int.Cl.

G01N 3/08 (2006.01);

G01N 3/22 (2006.01);

G01L 5/16 (2006.01)

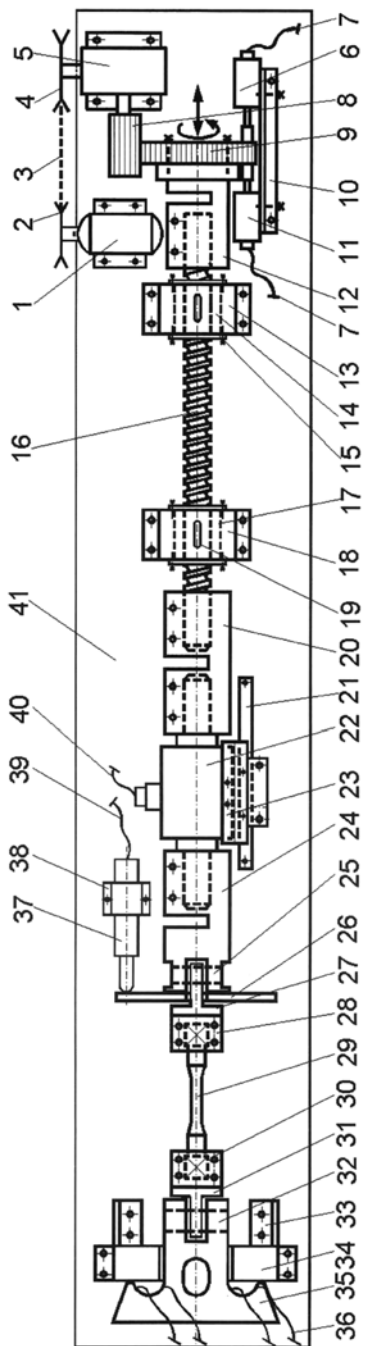


Fig. 1

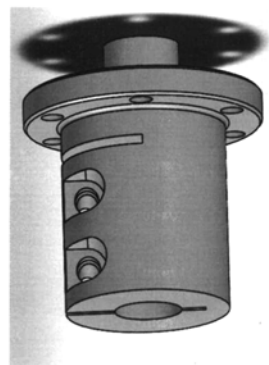


Fig. 2

(51) Int.Cl.

G01N 3/08<sup>(2006.01)</sup>;

G01N 3/22<sup>(2006.01)</sup>;

G01L 5/16<sup>(2006.01)</sup>

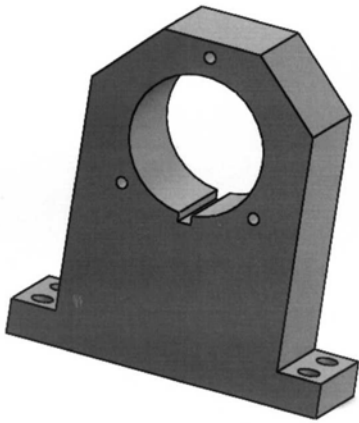


Fig. 3

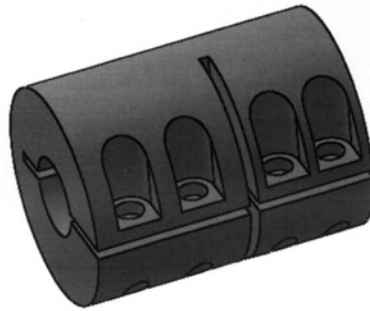


Fig. 4

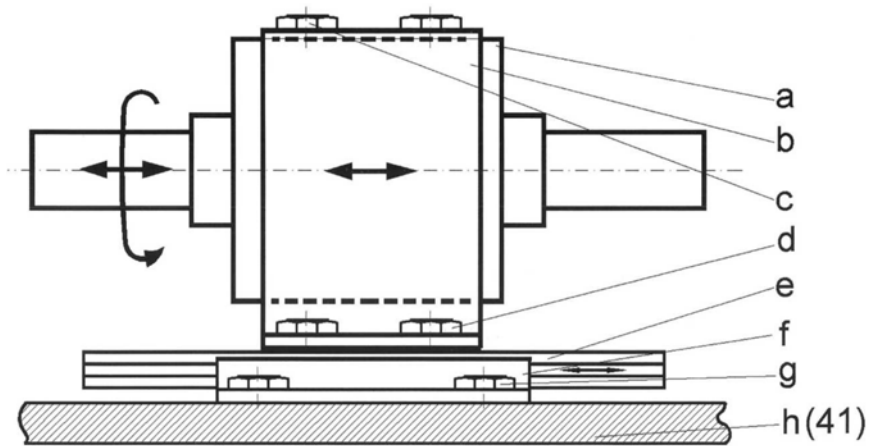


Fig. 5

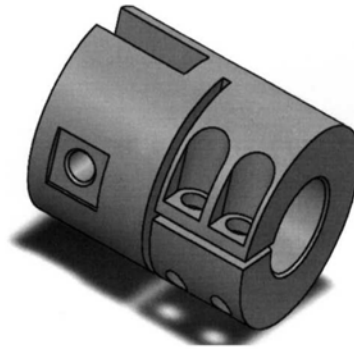
# RO 133445 B1

(51) Int.Cl.

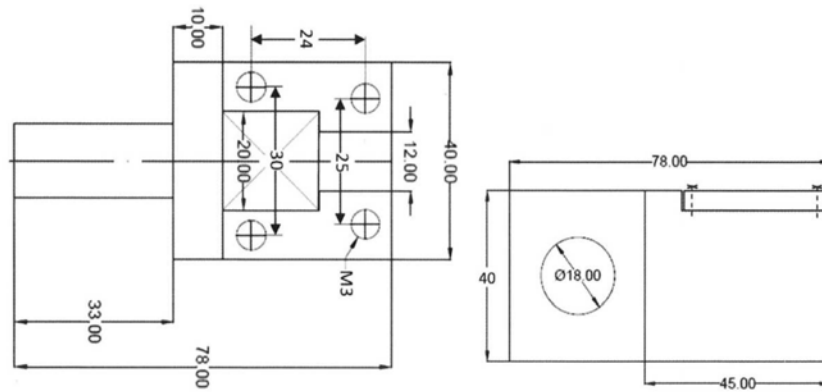
**G01N 3/08** (2006.01);

**G01N 3/22** (2006.01);

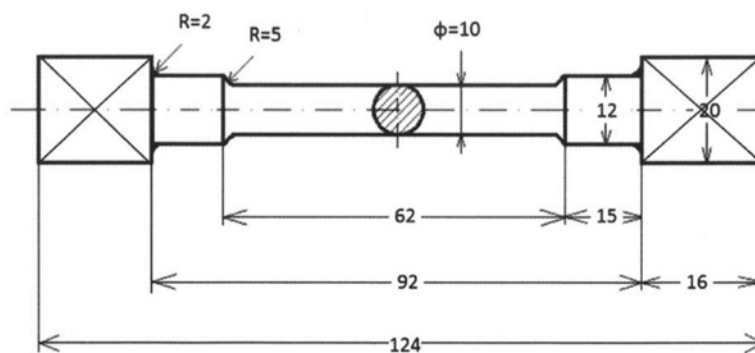
**G01L 5/16** (2006.01)



**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 8**

(51) Int.Cl.

**G01N 3/08** (2006.01);

**G01N 3/22** (2006.01);

**G01L 5/16** (2006.01)

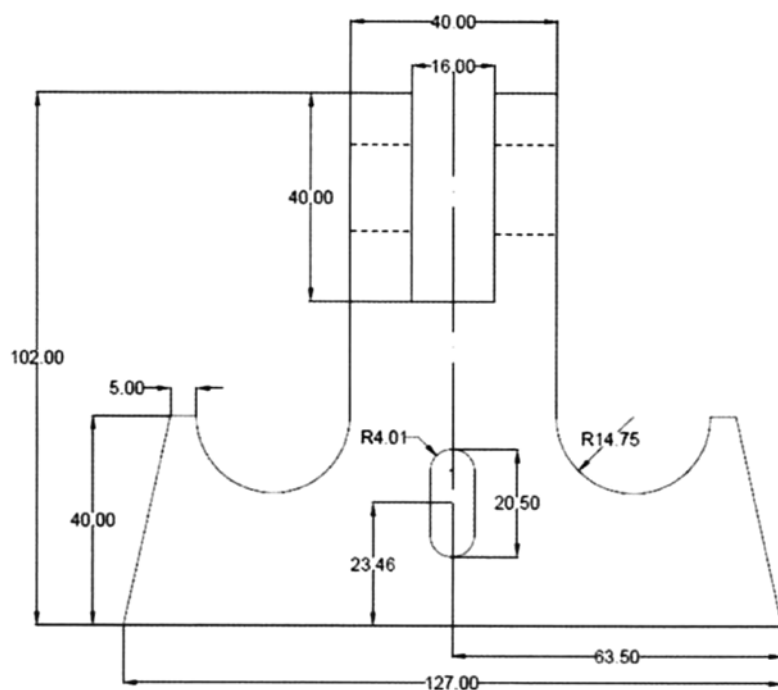


Fig. 9



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
sub comanda nr. 244/2024