



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00413**

(22) Data de depozit: **29/05/2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/10/2020** BOPI nr. **10/2020**

(41) Data publicării cererii:
30/01/2014 BOPI nr. **1/2014**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA "TRANSILVANIA" DIN
BRAȘOV, BD. EROILOR NR.29, BRAȘOV,
BV, RO;**
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
CARTOF ȘI SFECLĂ DE ZAHĂR BRAȘOV,
STR. FUNDĂTURII NR. 2, BRAȘOV, BV, RO**

(72) Inventatori:
• **CĂPĂȚĂNĂ IONUȚ, STR. CUZA VODĂ
NR. 11, CERNAVODĂ, CT, RO;**
• **BRĂTUCU GHEORGHE, STR. MARTE
NR. 8, SC. D, ET. 2, AP. 6, BRAȘOV, BV,
RO;**
• **DONESCU VICTOR, STR. MUREȘENILOR
NR.26, BRAȘOV, BV, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 5438863; FR 2595824; US 6643599

(54) **DISPOZITIV PORTABIL ȘI METODĂ DINAMICO-ELASTICĂ
PENTRU DETERMINAREA REZISTENȚEI LA RUPERE
A COJII TUBERCULILOR DE CARTOF**



RO 129182 B1

1 Invenția se referă la un dispozitiv portabil și la o metodă dinamico-elastică pentru
determinarea rezistenței la rupere a cojii tuberculilor de cartof.

3 Se cunosc metode privind studiul vătămărilor mecanice la legume și fructe. În 1976,
Rodica Ghimbașan face cercetări pentru testarea rezistenței la vătămări mecanice a tuberculilor
5 de cartof, utilizând un dispozitiv cu pendul care este format dintr-un suport pe care este montat
un sector gradat pentru poziționarea unui pendul pe care se află capul de penetrare, un ac
7 indicator pentru recul și contragreutăți. Cu ajutorul acestui dispozitiv se pot determina următorii
parametri și indici: elasticitatea tuberculilor, rezistența la vătămări mecanice după numărul de
9 lovituri suportate până la ruperea cojii și indicele de rezistență maximă la vătămări.

11 Se cunoaște din documentul **US 5438863** un sistem universal de testare portabil pentru
determinarea proprietăților materialului eșantion, ce include o bază, un element de detectare
a forței într-o poziție relativ fixă față de baza menționată, care are un element mobil vertical,
13 pentru contactul probei cu suportul și exercitarea unei forțe asupra acestuia, și un controler
pentru controlul poziției verticale a elementului mobil vertical. Senzorul de forță transferă forța
15 exercitată pe eșantion de către elementul mobil vertical asupra controlerului în care controlerul
modifică poziția elementului mobil vertical conform cu forța sesizată de elementul senzorului
17 de forță.

19 Se mai cunoaște din documentul **FR 2595824** un aparat pentru analiza penetrometrică
a unei probe, acesta având un microcomputer ce controlează deplasarea tijei în continuarea
căreia se află vârful de penetrare, prin intermediul unui motor, în funcție de forța măsurată de
21 balanță, datele măsurătorii penetrometrului se modifică în funcție de fermitatea cojii, fermitatea
pulpei și a elasticității fructelor și legumelor.

23 O altă metodă mai precisă și mai simplă de studiu a rezistenței la vătămări a legumelor
și fructelor este testarea cu penetrometrul, care se realizează cu un aparat de încercat materiale
25 la compresiune, la care se adaptează un cap de penetrare și un dispozitiv de fixare a probei
(fruct sau legumă), sub forma unei perne cu nisip. În vederea testării, proba se așază pe perna
27 umplută cu nisip (pentru a evita deplasarea laterală a tuberculului în timpul apăsării), fixată pe
suportul echipamentului de încercat materiale la compresiune.

29 Pentru măsurare, se aduce vârful penetrometrului în contact cu suprafața (coaia) probei
și se apasă cu forță o inițială de preîncărcare de 5 N. Se comandă apoi deplasarea capului
31 mașinii de încercat (împreună cu capul de penetrare) cu o viteză constantă de 10 mm/min și
se înregistrează curba de variație a forței de apăsare în funcție de deplasarea s a
33 penetrometrului.

35 La efectuarea testării cu penetrometrul trebuie avut în vedere ca tuberculul să fie astfel
așezat încât axa vârfului penetrometrului să fie perpendiculară pe suprafața tuberculului în
punctul de contact.

37 Dispozitivele prezentate mai sus prezintă o serie de dezavantaje care conduc la erori
de măsurare a rezistenței la rupere a cojii tuberculilor de cartof. În cazul primului dispozitiv
39 dezavantajele sunt reprezentate de: numărul mare de repetări efectuate până la ruperea cojii,
de determinarea greoaie a valorii efective a forței maxime de rupere a cojii și de aprecierea
41 subiectivă a momentului de rupere a acesteia.

43 În cazul metodei de determinare cu penetrometrul, dezavantajul constă în aprecierea
subiectivă a momentului în care se rupe coaja tuberculului de cartof supus testării. De aseme-
nea, un alt dezavantaj poate fi lipsa mașinii de încercare la compresiune a materialelor, care
45 este un echipament foarte scump și care nu este foarte mobil.

RO 129182 B1

Dispozitivul pentru determinarea rezistenței la rupere a cojii tuberculilor de cartof, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate anterior, deoarece este un echipament portabil de mici dimensiuni, realizat din materiale ușoare, în mare parte aluminiu. Dispozitivul este prevăzut cu un cap de penetrare special, de formă cilindrică cu diametrul de 8 mm, care poate semnaliza exact momentul în care coaja tuberculului a fost străpunsă și poate comanda oprirea imediată a dispozitivului, înregistrându-se în acest fel valoarea exactă și reală a forței (sau presiunii) de rupere a cojii. Capul de penetrare are în componență doi electrozi metalici despărțiți de un material izolator. Acești doi electrozi sunt legați într-un circuit electronic, în care capul de penetrare are rolul de întrerupător. În mod normal circuitul este întrerupt iar când sub acțiunea capului de penetrare coaja produsului supus măsurătorii se rupe, zeama acestuia atinge electrozii metalici, închizând circuitul. În momentul închiderii circuitului (momentul ruperii cojii tuberculului) este comandat un releu care oprește mișcarea de avans a capului de penetrare și poate, de asemenea, să alimenteze și un martor luminos sau acustic care să semnalizeze momentul în care a fost ruptă coaja tuberculului. Capul de penetrare este fixat direct pe traductorul de forță care este prins de o placă rigidă din aluminiu și doi tiranți în partea superioară a dispozitivului. Produsul supus măsurătorii se pune într-un vas în care se găsește nisip fin cernut sau făină de porumb (mălai), care are rolul de a nu permite deformarea suprafeței de așezare și deplasarea tuberculului în timpul penetrării, putându-se efectua în acest fel probe pe mai multe fețe ale produsului. Vasul în care se așază proba este fixat pe un dispozitiv telescopic, asemănător unui cric cu șurub, care este acționat de un motor electric de 12 volți curent continuu, prin intermediul unui reductor melcat. Mecanismul de tip șurub cu bile al dispozitivului telescopic asigură o mișcare de avans constantă și precisă, iar motorul electric, care este alimentat de la o sursă de 12 volți curent continuu montată pe dispozitiv, asigură o viteză constantă de avans, posibilitatea de preselectie a mai multor viteze de lucru și, de asemenea, posibilitatea de rotire în sens invers a motorului pentru retragerea probei. Pe partea inferioară a dispozitivului, unde sunt montați acumulatorul, motorul electric și reductorul melcat, se află și o unitate de achiziție a datelor care face legătura între traductorul de forță și un computer și care poate comanda modificarea vitezei de avans și oprirea mișcării de avans în momentul ruperii cojii tuberculului.

Dispozitivul pentru determinarea rezistenței la rupere a cojii tuberculilor de cartof, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- determină precis momentul în care se rupe coaja tuberculului;
- măsoară exact valoarea reală a forței (sau a presiunii) de rupere a cojii tuberculului;
- viteza de avans a produsului spre capul de penetrare este constantă pe parcursul măsurărilor și poate avea mai multe valori în funcție de posibilitățile motorului electric de acționare;
- dispozitivul are o construcție simplă;
- dispozitivul este ușor și portabil, cu sursă de tensiune independentă, ceea ce permite utilizarea lui în orice locație (câmp, depozit, laborator);
- montarea și demontarea echipamentului la locul de lucru este foarte simplă și rapidă;
- este posibilă stocarea rezultatelor măsurărilor în placa de achiziție a datelor până la descărcarea și prelucrarea lor în calculator;
- comanda mișcării de avans și modificarea vitezei de avans, atât pentru cursa activă, cât și pentru cursa de retragere sunt foarte simple.

RO 129182 B1

1 În fig. 1...4 se prezintă componentele invenției, care reprezintă:

- fig. 1, vedere din față a dispozitivului;
- 3 - fig. 2, vedere din lateral stânga a dispozitivului;
- fig. 3, secțiunea A-A a dispozitivului;
- 5 - fig. 4, detaliu secțiune cap de penetrare.

7 Dispozitivul pentru determinarea rezistenței la rupere a cojii tuberculilor de cartof este
alcătuit dintr-o placă de bază **1**, cu patru picioare, pe care este montat mecanismul telescopic
2 ce execută mișcarea de avans (în sus) sau de retragere (în jos) și care are fixat la partea
9 superioară un vas cilindric **3**, în care se găsește nisipul fin (sau făina de porumb) **4**, care are
rolul de a limita în timpul lucrului mișcările sau deteriorarea tuberculului **5**; tot pe masa **1** se mai
11 montează doi tiranți **6**, care la partea superioară sunt prinși de o traversă **7**, sub care sunt
montați traductorul de forță **8** și capul cilindric de penetrare **9** cu diametrul la vârf de 8 mm, care
13 este compus din doi electrozi metalici **10** și **11**, din bronz sau cupru, despărțiți de o placă
izolatoare **12** din textolit și care sunt fixați de bucșa izolatoare **13** pe flanșa de montaj **14** cu
15 ajutorul șuruburilor **15**; între electrozii metalici și flanșa de montaj se află montată, de
asemenea, o placă izolatoare **16**, iar firele **17** și **18** sunt fixate de electrozi prin lipire cu cositor
17 **19** și izolate până la ieșirea din flanșa de montaj **14** cu un material izolator **20**; mecanismul
telescopic de avans **2** este acționat de motorul electric **21** și reductorul melcat **22**, care sunt
19 montate sub masa de lucru; legătura dintre reductorul **22** și șurubul cu bile **23** se realizează prin
intermediul cuplajului **24** iar tija telescopică cilindrică **25** primește mișcarea rectilinie de
21 translație prin intermediul piuliței cu bile **26**, tija telescopică pe capătul căreia se montează vasul
cilindric **3** este ghidată în timpul mișcării de o bucșă de teflon **27**, în care se montează un știft
23 filetat cu cap cilindric **28**, care intră într-un canal longitudinal frezat pe tija telescopică,
împiedicând astfel rotirea tijeii în timpul mișcării de avans; tot sub masa de lucru se montează
25 și bateria de acumuloare **29**, care asigură 12 volți curent continuu, și placa de achiziție și
control **30** care realizează reglarea parametrilor de lucru, interpretarea și stocarea datelor în
27 timpul lucrului și permite conectarea dispozitivului la un calculator.

29 Metoda dinamico-elastică pentru determinarea rezistenței la rupere a cojii tuberculilor
de cartof cu ajutorul dispozitivului descris anterior constă în antrenarea cu viteză constantă
tuberculului pe direcție verticală în sus spre capul de penetrare care semnalizează momentul
31 ruperii cojii tuberculului.

Această metodă presupune parcurgerea următoarele etape:

33 - se așază tuberculul ce urmează a fi măsurat în vasul cilindric **3** astfel încât suprafața
cojii ce se dorește a fi testată să permită contactul cu capul de penetrare pe direcție perpen-
35 diculară (nisipul sau făina de mălai **4** din vasul cilindric **3** va permite orientarea tuberculului în
poziția dorită);

37 - se pornește aparatul și se comandă mișcarea de avans, care va deplasa prin inter-
mediul mecanismului telescopic **2** tuberculul **5** cu viteză constantă (5...15 m/s) spre capul de
39 penetrare **9**;

41 - în momentul în care tuberculul atinge capul de penetrare **9**, traductorul de forță **8** pe
care acesta este fixat începe să înregistreze variația forței cu care este solicitat tuberculul și o
transmite spre placa de achiziție și control **30**;

43 - în momentul ruperii cojii tuberculului zeama acestuia va închide circuitul electric între
electrozii **10** și **11** ai capului de penetrare **9** și semnalul respectiv ajunge prin intermediul firelor
45 **18** și **17** la placa de achiziție și control **30** care va comanda oprirea motorului electric **21** deci
a mișcării de avans și simultan cu aceasta va înregistra valoarea forței în momentul

RO 129182 B1

ruperii cojii. Valoarea forței de rupere va fi raportată la suprafața frontală a capului de penetrare (diametrul de 8 mm rezultă o suprafață de 50 mm ²) și pe afișajul aparatului va apărea alături de valoarea forței de rupere și valoarea presiunii necesare pentru ruperea cojii în MPa (N/mm ²);	1
- se comandă coborârea tuberculului și așezarea sa în poziția următoare, după care cu o cârpă curată se șterge zeama de pe capul de penetrare și se reia comanda de avans vertical în sus a tuberculului;	3
- determinarea presiunii de rupere a cojii se repetă de 4 ori pentru fiecare tubercul în parte. Cele 4 puncte de măsurare vor fi: 1 - zona ombilicală a tuberculului, 2 - vârful tuberculului, 3 - un punct în zona laterală a tuberculului, 4 - un punct diametral opus punctului 3 în zona laterală a tuberculului;	5
- după fiecare 4 măsurători placa de achiziție și control va face media aritmetică a presiunilor obținute și va afișa pe ecranul aparatului sau pe calculator această valoare care reprezintă un indicator pentru rezistența la rupere a cojii tuberculilor de cartof.	7
	9
	11
	13

RO 129182 B1

Revendicări

1
3
5
7
9
11
13
15
17
19
21
23
25
27
29
31
33
35
37

1. Dispozitiv portabil pentru determinarea rezistenței la rupere a cojii tuberculilor de cartof, **caracterizat prin aceea că** este format dintr-o masă suport (1) pe care este montat un mecanism telescopic (2) pentru ridicarea unei probe de măsurat, la partea superioară a mesei suport (1) fiind prevăzut un vas cilindric (3) pentru fixarea probei, niște tiranți (6) și o traversă (7) pe care este montat un traductor de forță (8), și un cap cilindric de penetrare (9), mecanismul telescopic (2) fiind acționat prin intermediul unui motor electric (21) alimentat de o baterie de acumulare (29), și o placă de achiziție și control (30) care permite reglarea, înregistrarea și stocarea diversilor parametri de lucru și a parametrilor mășurați.

2. Dispozitiv portabil pentru determinarea rezistenței la rupere a cojii tuberculilor de cartof conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** respectivul cap cilindric de penetrare (9) este alcătuit din doi electrozi metalici (10 și 11), despărțiți de o placă izolatoare (12) din textolit și care sunt fixați de o bucsă izolatoare (13) cu o flanșă de montaj (14) cu ajutorul unor șuruburi (15).

3. Dispozitiv portabil pentru determinarea rezistenței la rupere a cojii tuberculilor de cartof conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** între electrozii metalici și flanșa de montaj (14) se află montată o placă izolatoare (16), iar niște fire (17 și 18) sunt fixate de electrozi prin lipire cu cositor și izolate până la ieșirea din flanșa de montaj (14) cu un material izolator (20).

4. Metodă dinamico-elastică pentru determinarea rezistenței la rupere a coji tuberculilor de cartof cuprinzând etapele:

- fixarea tuberculului ce urmează a fi măsurat într-un vas cilindric, dispus la partea superioară a unei mese suport (1);

- pornirea dispozitivului și comandarea unei mișcări de avans a mecanismului telescopic (2) astfel încât tuberculul să se deplaseze cu o viteză constantă către capul de penetrare, înregistrarea cu ajutorul unui traductor de forță (8) montat pe capul de penetrare a variației forței cu care este solicitat tuberculul;

- oprirea motorului electric care acționează mecanismul telescopic (2) prin intermediul unei plăci de achiziție și control în momentul ruperii cojii tuberculului;

- înregistrarea valorii forței în momentul ruperii cojii și afișarea acesteia pe afișajul dispozitivului împreună cu valoarea presiunii necesare pentru ruperea cojii.

5. Metodă dinamico-elastică pentru determinarea rezistenței la rupere a cojii tuberculilor de cartof conform revendicării 4, **caracterizată prin aceea că** etapa de determinare a presiunii de rupere a cojii tuberculului cuprinde efectuarea determinărilor în patru puncte de măsurare, respectiv: 1 - zona ombilicală a tuberculului, 2 - vârful tuberculului, 3 - un punct în zona laterală a tuberculului, 4 - un punct diametral opus punctului 3 în zona laterală a tuberculului.

(51) Int.Cl.

G01N 3/42 (2006.01);

G01N 33/02 (2006.01)

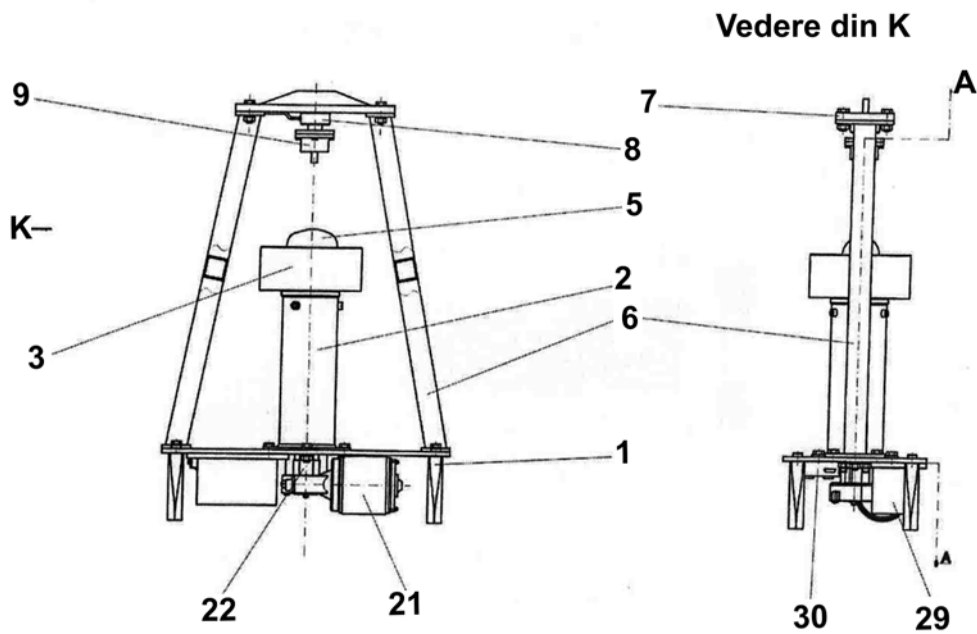


Fig. 1

Fig. 2

(51) Int.Cl.

G01N 3/42 (2006.01);

G01N 33/02 (2006.01)

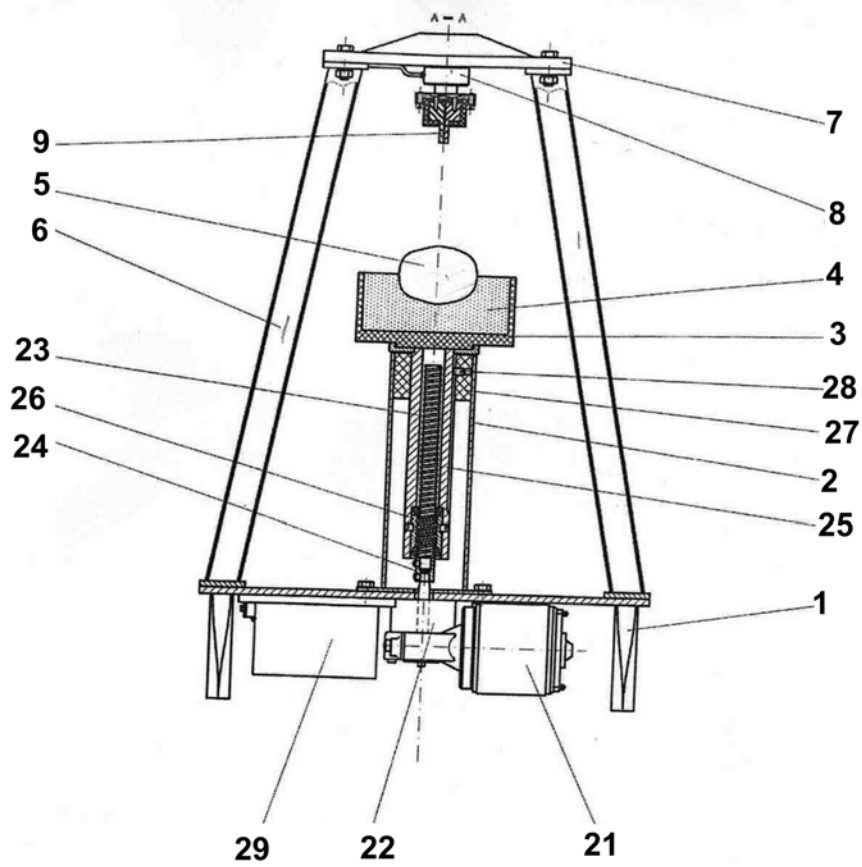


Fig. 3

(51) Int.Cl.

G01N 3/42 (2006.01);

G01N 33/02 (2006.01)

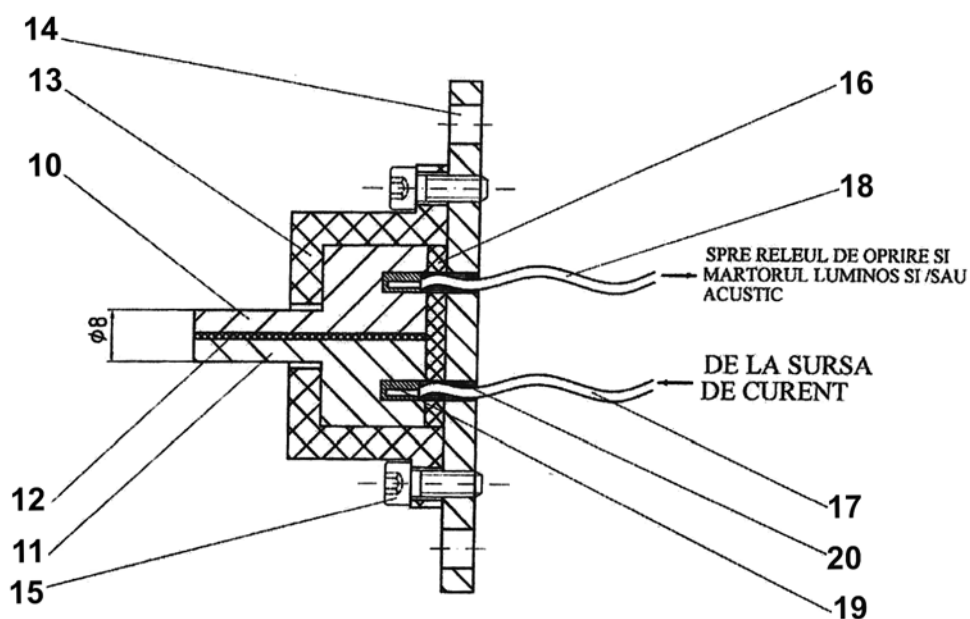


Fig. 4



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 420/2020