



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00390**

(22) Data de depozit: **23/05/2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/12/2020** BOPI nr. **12/2020**

(41) Data publicării cererii:
29/11/2013 BOPI nr. **11/2013**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA "TRANSILVANIA" DIN
BRAȘOV, BD.EROILOR NR.29, BRAȘOV,
BV, RO**

(72) Inventatori:
• **LOGHIN FLORIN LUCIAN,
DRM. CERNATULUI NR. 18, BL. 3, SC. A,
AP. 5, BRAȘOV, BV, RO;**
• **CĂPĂȚÂNĂ IONUȚ, STR. CUZA VODĂ
NR. 11, CERNAVODĂ, CT, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**MXGT 06000012 A; US 2011/023356 A1;
RO 129488 B1; RO 128430 A2**

(54) **ECHIPAMENT AUTOPROPULSAT PENTRU CARTAREA
STĂRII DE COMPACTARE A SOLULUI**



RO 129030 B1

1 Invenția se referă la un echipament autopropulsat pentru determinarea gradului de
tasare a solului și transpunerea datelor în hărți tematice care redau starea de compactare a
3 terenurilor agricole.

5 Sunt cunoscute echipamente, care prin utilizarea unor penetrometre electronice echipate
cu tehnologie GPS și prin aplicarea tehnicilor geostatistice, realizează cartarea și evaluarea
7 variabilitatea spațială a compactării solului cauzată de treceri repetate ale mașinilor agricole.
Acele echipamente au dezavantajul unor construcții complexe și care necesită aplicații
9 software complexe, fiind concepute exclusiv pentru activitățile de cercetare sau pentru aplicații
geotehnice. Un astfel de echipament a fost brevetat de o universitate din Malaezia (Brevet nr.
11 **MY-136704-A**). Pe lângă numeroase avantaje, acesta are și dezavantajul că necesită aparate
și dispozitive complexe, foarte scumpe care trebuie montate pe tractor. Acest aspect îl face
neutilizabil pentru managerii din agricultură sau din exploatațile forestiere.

13 Se cunoaște din documentul **MXGT 0600012 (A)** un dispozitiv care permite măsurarea
și maparea compactării solului, dispozitiv ce este cuplat la un tractor și permite o prelevare
15 intensivă a gradului de compactare a terenului. Dispozitivul pentru măsurarea compactării este
format dintr-o structură care permite cuplarea la tractor; un cilindru hidraulic montat pe structura
17 care permite deplasarea senzorului de compactare; un senzor de compactare (penetrometru);
și o structură montată pe capătul liber al barei cilindrice, care servește la montarea senzorului
19 de compactare. Dispozitivul poate fi, de asemenea, utilizat pentru cartografierea compactării,
incluzând elementele menționate mai sus și, de asemenea, un sistem global de poziționare care
21 este utilizat pentru a determina poziția de la care se face măsurarea compactării; și un sistem
de achiziție a datelor care este utilizat pentru a înregistra datele de poziționare și compactare.
23 Dispozitivul pentru măsurarea și cartografierea compactării utilizează sistemul hidraulic al
tractorului, prin urmare, elimină efortul realizat de operator în metoda manuală, asigură o viteză
25 constantă în penetrarea solului și îmbunătățește penetrarea verticală, astfel încât să se obțină
citiri mai fiabile.

27 Dispozitivul permite eșantionarea intensivă a compactării solului, cu ajutorul căruia este
posibilă elaborarea unei hărți de compactare.

29 Documentul **RO 129488 B1** se referă la un aparat pentru caracterizarea avansată a
comportării solului în regim de solicitare dinamică. Aparatul, este aflat în legătură cu o unitate
31 electronică ce asigură achiziția, procesarea și afișarea datelor măsurate și are un tub metalic
de lansare în care sunt montate niște greutateți de lovire interschimbabile și de mase diferite,
33 prevăzute fiecare cu două inele toroidale pentru reducerea frecării și care au posibilitatea de
a fi acționate printr-un mâner de ridicare și un mâner de lansare a unei pârgii prevăzute cu un
35 buton de declanșare a căderii prin împingerea unui arc de compresiune și acționării unui
contactor electric aflat în legătură cu un senzor inductiv de deplasare a penetratorului.

37 Documentul **RO 128430 A2** se referă, la un dispozitiv de acționare a penetrometrelor.
Dispozitivul folosește pentru mișcarea de translație pe verticală, cu o viteză constantă, a unui
39 penetrometru electronic cu afișare digitală, un mecanism format dintr-un cilindru hidraulic cu
dublă acțiune care are sudat pe corp o piesă cu două fusuri legate, prin intermediul a două plăci
41 laterale.

43 Problema tehnică, rezolvată prin invenție, constă în realizarea unui echipament auto-
propulsat de mici dimensiuni, care permite determinarea rezistenței la penetrare și a umidității
45 solului și transpunerea rezultatelor (folosind aplicații software accesibile) în hărți tematice care
permit managerilor și utilizatorilor sistemelor agricole, forestiere, de mediu și ecologice, să
47 evalueze singuri compactarea solului și să identifice zone unde este necesar a fi implementate
măsurii speciale de management a solului.

RO 129030 B1

Echipamentul autopropulsat conform invenției pentru determinarea gradului de tasare a solului, format dintr-un sistem energetic șenilat, care asigură transportul autonom al echipamentului, un dispozitiv de acționare a unui penetrometru digital format dintr-un motor electric pas cu pas, care antrenează în mișcare de rotație, prin intermediul unei transmisii cu curea dințată, două șuruburi cu bile care realizează deplasarea pe direcție verticală, cu viteza constantă a penetrometrului digital, penetrometrul fiind montat pe dispozitiv prin intermediul unui sistem de prindere conceput astfel încât să permită montarea și demontarea rapidă a acestuia, precum și păstrarea sistemului de acționare manuală cu care acesta a fost conceput, pe un cadru metalic al dispozitivului fiind montați doi senzori inductivi de proximitate care servesc ca puncte de origine pentru detectarea mișcării pe direcție verticală, rezolvă problema tehnică menționată prin aceea că, echipamentul autopropulsat cuprinde suplimentar un sistem care permite poziționarea corectă în plan vertical a dispozitivului de acționare a penetrometrului și care asigură trecerea echipamentului din poziția de lucru în poziția de transport, sistemul fiind format dintr-un cadru metalic pe care se montează articulat o manivelă acționată de un cilindru hidraulic, manivelă ce acționează doi tiranți laterali montați articulat pe cadrul sistemului de propulsie, realizând astfel ridicarea/coborârea dispozitivului de acționare a penetrometrului.

Echipamentul supus brevetării este format din următoarele componente (fig. 1):

- sistem energetic șenilat, care asigură transportul autonom al întregului echipament pe suprafața terenurilor supuse studiului 1;
- penetrometrul electronic cu afișare digitală 2;
- dispozitiv pentru acționarea cu viteză constantă a penetrometrului 3;
- sistem de poziționare (în plan vertical longitudinal și vertical transversal) al dispozitivului de acționare a penetrometrului 4;
- generator de curent electric 5;
- calculatorul electronic portabil 6;
- sistem de poziționare globală GPS 7.

În continuare, se prezintă un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig.1...6 care reprezintă:

- fig. 1, vedere isometrică a echipamentului;
- fig. 2, vedere frontală a echipamentului;
- fig. 3, vedere din lateral a echipamentului;
- fig. 4, vedere frontală, laterală și isometrică a dispozitivului de acționare a penetrometrului;
- fig. 5, vedere isometrică a sistemului de prindere a penetrometrului;
- fig. 6, vedere isometrică a sistemului de poziționare.

Sistemul de propulsie de tip cu șenilă elastică asigură accesibilitatea modulului pe terenuri cu capacitate portantă redusă, fiind acționat de la un motor termic, de mică putere (4-10) kW, vitezele de deplasare (trei trepte înainte + una înapoi) cuprinse în intervalul 1,80...5 km/h. Fiecare șenilă este acționată independent prin intermediul unui ambreiaj de direcție, fapt ce asigură manevrabilitate întregului echipament pe suprafața terenurilor agricole. De asemenea sistemul energetic este echipat cu o instalație hidraulică comandată prin intermediul unui distribuitor hidraulic cu două corpuri de tip 3/4, fapt ce permite acționarea a doi cilindri hidraulici utilizați pentru poziționarea corectă a dispozitivului de acționare a penetrometrului.

Dispozitivul de acționare a penetrometrului (fig. 4) este format dintr-un motor electric pas cu pas 1, care antrenează în mișcare de rotație, prin intermediul unei transmisii cu curea dințată 2, două șuruburi cu bile 3 care realizează deplasarea pe direcție verticală, cu viteza

RO 129030 B1

1 constantă a penetrometrului. Cele două șuruburi cu bile sunt montate pe un cadru metalic **4** prin
intermediul unor lagăre cu rulmenți **5**. Motorul pas cu pas, montat pe un suportul **6** special creat
3 deasupra cadrului, este comandat prin intermediul unui controler logic programabil (amplasat
într-o cutie de comandă, fig. 1, 7). Penetrometrul de tip digital este montat pe dispozitiv prin
5 intermediul unui sistem de prindere **7** (fig. 5) conceput astfel încât să permită montarea și
demonstrarea rapidă a acestuia, precum și păstrarea sistemului de acționare manuală cu care
7 acesta a fost conceput. Acest lucru este necesar din considerentul că pot apărea situații în care
determinările cu penetrometru nu pot fi efectuate cu dispozitivul automat și este necesară
9 efectuarea manuală a determinărilor. Pe cadrul metalic al dispozitivului s-au montat doi senzori
inductivi de proximitate **8** care servesc ca puncte de origine pentru detectarea mișcării pe
11 direcție verticală (limitând cursa penetrometrului). Acești senzori se declanșează la capăt de
cursă prin contactul cu o piesa metalică, montată pe bucșa piuliței cu bile. De asemenea pe
13 cadrul metalic s-a montat un sistem de cuplare în trei puncte **9** și un sistem de întindere a
curelei **10**.

15 Echipamentul este prevăzut cu un sistem care permite poziționarea corectă în plan
vertical a dispozitivului de acționare al penetrometrului și care asigură trecerea echipamentului
17 din poziție de lucru în poziție de transport (fig. 6). Acest sistem este asemănător din punct de
vedere cinematic cu mecanismul de suspendare al unui tractor, fiind format dintr-un cadru
19 metalic **1** pe care se montează articulat o manivelă **2** acționată de un cilindru hidraulic **3**.
Manivela, prin intermediul a două tije reglabile **4**, acționează doi tiranți laterali **5** montați articulat
21 pe cadrul sistemului de propulsie, realizând astfel ridicarea/coborârea dispozitivului de acționare
a penetrometrului. Reglarea poziției în plan vertical-transversal se realizează prin cele două tije
23 reglabile **4**, iar în locul tirantului central s-a montat cu cilindru hidraulic telescopic **6**.

Echipamentul autopropulsat pentru cartarea stării de compactare a solului, conform
25 invenției, prezintă următoarele avantaje:

27 - asigură o precizie ridicată a determinărilor prin: înlocuirea efortului depus de către
operatorul uman, prin menținerea unei viteze de penetrare constantă și prin aplicarea unei forțe
orientată pe verticală, indiferent de suprafața terenului;

29 - permite măsurarea și înregistrarea geo-referențiale a datelor privind rezistența la
penetrare și umiditatea solului;

31 - permite efectuarea testelor complete, inclusiv ancorarea echipamentului și
înregistrarea datelor în cele mai grele condiții și locuri;

33 - determinările realizate cu echipamentul, combinate cu metode geostatistice, pot furniza
fermierilor informații privind zonele compactate și adâncimea de compactare, pentru a aplica
35 măsuri de recuperare numai în acele zone și, prin urmare, minimizând costul;

- scade foarte mult timpul necesar pentru efectuarea unei determinări;

37 - permite cuplarea și a altor aparate și dispozitive, fiind prevăzut cu sursă de energie
electrică și sursă hidrostatică;

39 - echipamentul, fiind de mici dimensiuni, este ușor de transportat cu ajutorul unei remorci
semi-purtate cu masa autorizată sub 750 Kg.

RO 129030 B1

Revendicări

1

1. Echipament autopropulsat pentru determinarea gradului de tasare a solului, format dintr-un sistem energetic șenilat (1), care asigură transportul autonom al echipamentului, un dispozitiv de acționare a unui penetrometru digital format dintr-un motor electric pas cu pas (9), care antrenează în mișcare de rotație, prin intermediul unei transmisii cu curea dințată (10), două șuruburi cu bile (11) care realizează deplasarea pe direcție verticală, cu viteza constantă a penetrometrului digital, penetrometrul fiind montat pe dispozitiv prin intermediul unui sistem de prindere (6) conceput astfel încât să permită montarea și demontarea rapidă a acestuia, precum și păstrarea sistemului de acționare manuală cu care acesta a fost conceput, pe un cadru metalic al dispozitivului fiind montați doi senzori inductivi de proximitate (19) care servesc ca puncte de origine pentru detectarea mișcării pe direcție verticală, **caracterizat prin aceea că** echipamentul autopropulsat cuprinde suplimentar un sistem care permite poziționarea corectă în plan vertical a dispozitivului de acționare a penetrometrului și care asigură trecerea echipamentului din poziția de lucru în poziția de transport, sistemul fiind format dintr-un cadru metalic (18) pe care se montează articulat o manivelă (17) acționată de un cilindru hidraulic (15), manivelă ce acționează doi tiranți laterali (13) montați articulat pe cadrul sistemului de propulsie, realizând astfel ridicarea/coborârea dispozitivului de acționare a penetrometrului.

2. Echipament autopropulsat, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** motorul electric pas cu pas (9) montat pe un suport (8) creat deasupra unui cadru metalic (20), este comandat prin intermediul unui controler logic programabil, amplasat într-o cutie de comandă (3) și a unui calculator portabil (4).

3. Echipament autopropulsat, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** senzorii inductivi de proximitate (19) se declanșează la capăt de cursă prin contactul cu o piesă metalică (22), montată pe o bușă a unei piulițe cu bile (7).

4. Echipament autopropulsat, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** pe cadrul metalic (20) este montat un sistem de cuplare în trei puncte (12) și un sistem de întindere (21) a curelei dințate.

5. Echipament autopropulsat, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** reglarea poziției în plan vertical-transversal a dispozitivului de acționare a penetrometrului este realizată prin două tije reglabile (14) și un cilindru hidraulic telescopic (16) cu rol de tirant central.

(51) Int.Cl.

G01N 3/48 (2006.01);

G01N 33/24 (2006.01)

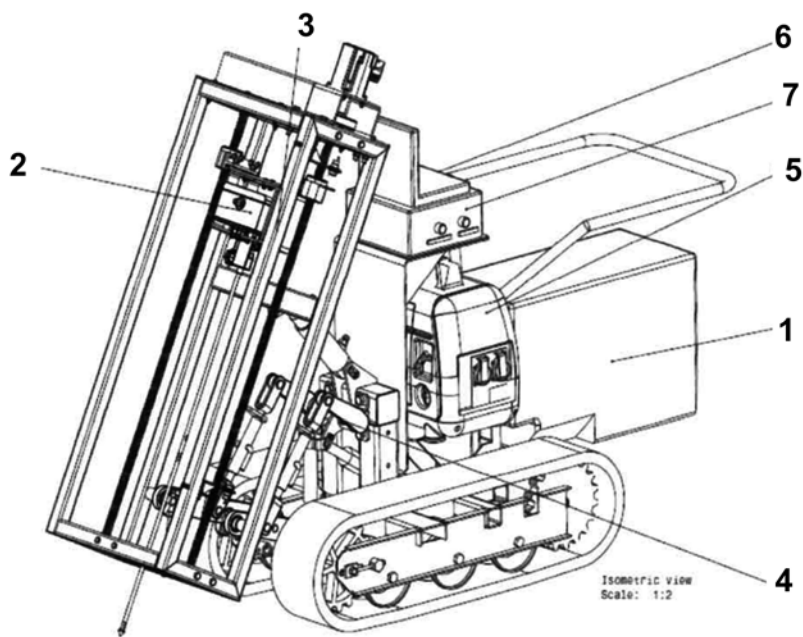


Fig. 1

RO 129030 B1

(51) Int.Cl.

G01N 3/48 (2006.01);

G01N 33/24 (2006.01)

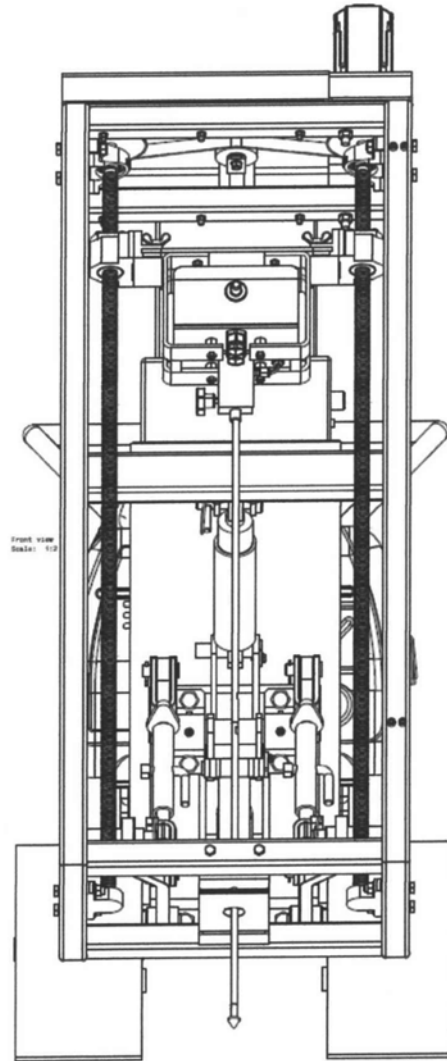


Fig. 2

(51) Int.Cl.

G01N 3/48 (2006.01);

G01N 33/24 (2006.01)

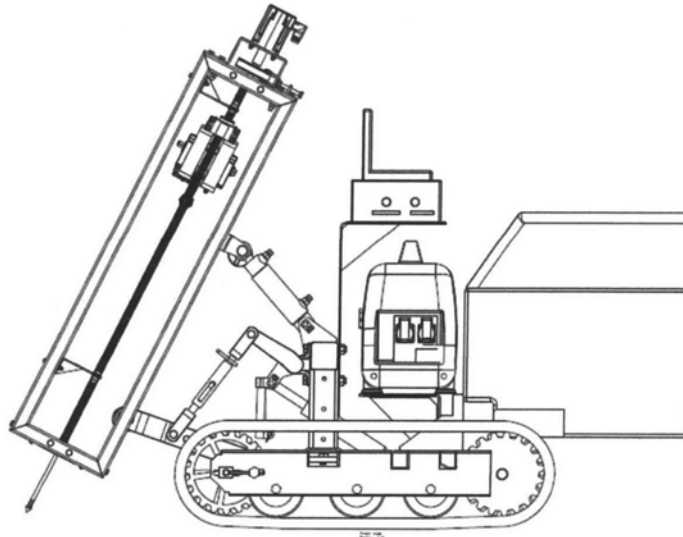


Fig. 3

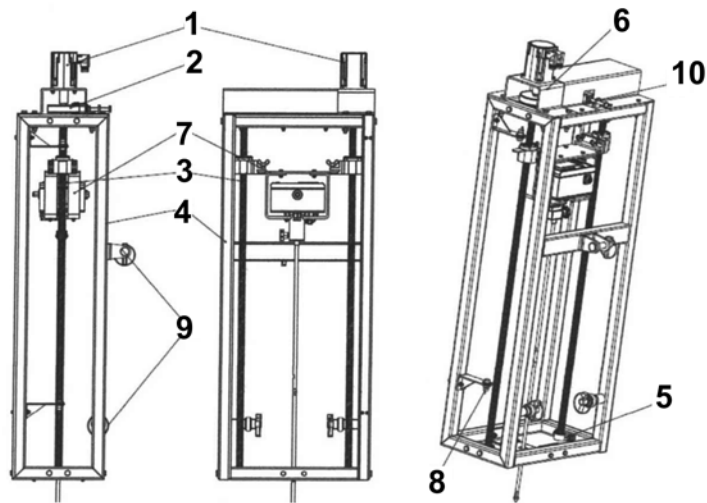


Fig. 4

(51) Int.Cl.

G01N 3/48 (2006.01);

G01N 33/24 (2006.01)

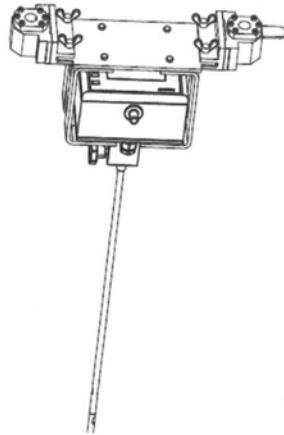


Fig. 5

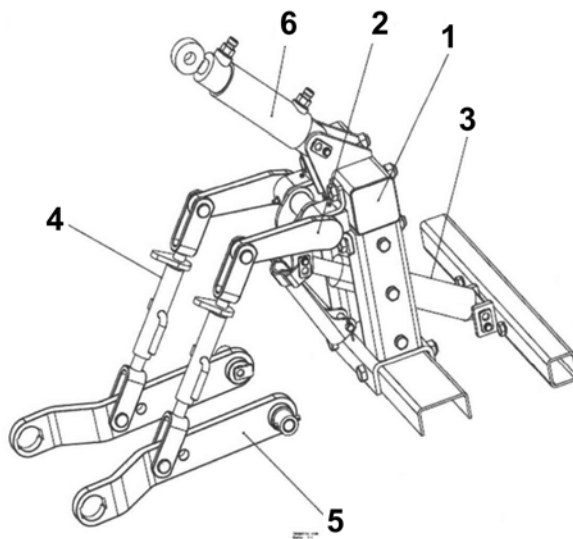


Fig. 6



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 514/2020