

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00372

(22) Data de depozit: 20/06/2019

(41) Data publicării cererii:  
30/12/2020 BOPI nr. 12/2020

(71) Solicitant:  
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU  
MAȘINI ȘI INSTALAȚII DESTINATE  
AGRICULTURII ȘI INDUSTRIEI  
ALIMENTARE, INMA -  
BD. ION IONESCU DE LA BRAD NR. 6,  
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• MURARU SEBASTIAN LUCIAN,  
STR. AVIONULUI NR. 35, BL. 16J, SC. 1, ET. 1,  
AP. 4, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;

• MURARU VERGIL MARIAN,  
STR. AVIONULUI NR. 35, BL. 16 J, SC. 1,  
ET. 1, AP. 4, BUCUREȘTI, B, RO;  
• GANEA-CHRISTU IOAN, STR. CĂPĂLNA,  
NR. 1, BL. 14D, SC. 1, AP. 6, SECTOR 1,  
BUCUREȘTI, B, RO;  
• MURARU-IONEL CORNELIA,  
STR. AVIONULUI NR. 35, BL. 16J, SC. 1, ET. 1,  
AP. 4, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;  
• DULGHERU ANA SOFIA, STR. TUNARI  
BL. 87B, SC. 1, ET. 1, AP. 5, SECTOR 5,  
BUCUREȘTI, B, RO;  
• BEREVOIANU BOGDAN-IOAN,  
STR. NUCȘORII NR. 16,  
LOCALITATEA NUCȘOARA, AG, RO

(54) DISPOZITIV INTELIGENT DE PRELEVAREA PROBELOR  
DE SOL

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv inteligent pentru prelevarea probelor de sol destinat echipamentelor pentru cartografierea proprietăților solului. Dispozitivul conform invenției este constituit dintr-un cilindru (1) hidraulic, un traductor (2) de deplasare, amplificatorul (3) electrohidraulic, regulatorul (9) din unitatea de comandă și control, toate împreună formând un servomecanism electrohidraulic, alimentat cu ulei sub presiune de la o sursă (4) de presiune constantă, pentru acționarea unei cupe (8) prin intermediul mecanismului (7) cu pârghii, o roată (5) dințată și un traductor (6) de proximitate care împreună formează un traductor pentru măsurarea deplasărilor, o consolă (10) operator pentru descrierea valorilor de referință și pentru a comunica cu unitatea (UCC) de comandă și control a sistemului.

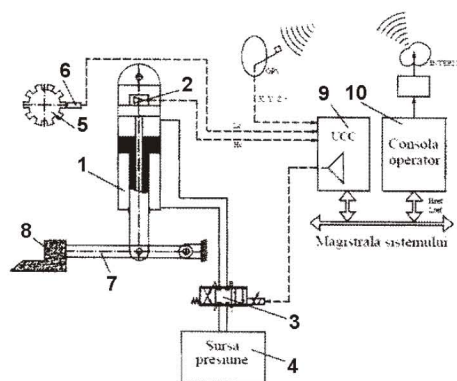


Fig. 1

Revendicări: 1  
Figuri: 2

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art. 32 din Legea nr. 64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art. 23 alin. (1) - (3).



## DISPOZITIV INTELIGENT DE PRELEVAREA PROBELOR DE SOL

Invenția se referă la un dispozitiv inteligent de prelevarea probelor de sol destinat echipamentelor pentru cartografierea proprietăților solului.

În practică se cunosc diferite tipuri de echipamente pentru cartografierea proprietăților solului care prelevează probe de sol în regim static sau dinamic.

În regim static dispozitivele de prelevare a probelor de sol sunt poziționate, de către operator, cu o precizie care este dependentă de aparatura de măsură utilizată (totalit, stații topometrice, GPS etc.), iar adâncimea de la care se face prelevarea probelor de sol este măsurată cu aparatură de tip riglă gradată.

În regim dinamic dispozitivele de prelevare a probelor de sol sunt atașate unor utilaje care se deplasează cu o viteză cvasiconstantă, iar prelevarea probelor se face în timpul deplasării acestora. În acest caz determinarea poziției dispozitivului și a adâncimii de la care se face prelevarea trebuie să fie efectuate în timp real cu sisteme de măsurare specifice.

Sunt cunoscute diverse dispozitive de prelevare a probelor de sol cu diferite precizii de măsurare, cele mai avansate fiind cele cu poziționare prin GPS și reglarea discontinuă (discretă) a adâncimii de prelevare. Aceste dispozitive prelevează probele de sol la intervale de timp prestabilite și, în consecință, distanța dintre două puncte de prelevare este influențată de viteza de deplasare a utilajului.

Dezavantajele acestor soluții sunt următoarele:

- din cauza modului de reglare manual, discret, al adâncimii de la care se face prelevarea probelor, numărul de puncte de poziționare a dispozitivului de prelevare a probelor este limitat;
- precizia de poziționare a dispozitivului de prelevare a probelor este limitată din cauza acționării manuale a sistemului de comandă;
- distribuirea punctelor de prelevare a probelor este neuniformă din cauza variațiilor vitezei de deplasare a utilajului;
- intervalul de timp dintre două puncte de prelevare a probelor este prescris de către operator și are o valoare constantă pe toată durata unui ciclu de lucru;
- timpul de prelevare este relativ mare fiind necesare operații de reglare și calibrare;
- atunci când este întreruptă comunicația GPS, modulul de calcul a mărimii de comandă a dispozitivului de prelevare a probelor nu mai este utilizabil.

Problema tehnică pe care o rezolvă soluția propusă constă în realizarea unui dispozitiv inteligent pentru prelevarea probelor de sol care conține un element denumit unitate de comandă și control (UCC) și care controlează și comandă o serie de alte elemente (servomecanism, senzori etc.) în scopul prelevării uniforme și de la adâncimea dorită a probelor de sol într-un interval scurt de timp.

Pentru cartografierea cu precizie a proprietăților solului punctele de prelevare a probelor trebuie repartizate relativ uniform, iar adâncimea de la care se face prelevarea trebuie controlată cu precizie.

Acest lucru este posibil prin controlul inteligent al punctelor în care se face prelevarea probelor realizând atât repartizarea uniformă a acestora în plan, cât și controlul continuu al adâncimii de la care se face prelevarea probelor de sol.



Dispozitivul inteligent pentru prelevarea probelor de sol care face obiectul prezentei propuneri de brevet are următoarele avantaje care constituie și elementele de noutate tehnică:

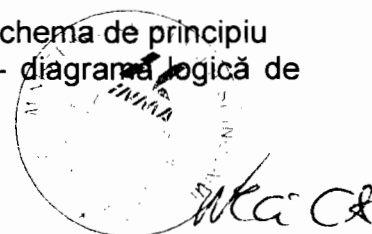
- permite prelevarea probelor în timpul deplasării utilajului (în regim dinamic);
- permite modificarea în timp real a adâncimii de la care se face prelevarea probelor și a distanței dintre două prelevări succesive.
- permite repartizarea uniformă a punctelor de prelevare a probelor de sol indiferent de viteza de deplasare a utilajului;
- permite comunicația prin Internet cu unitatea de comandă și control a sistemului;
- permite prelevarea probelor de sol de la orice adâncime în domeniul de lucru al unui cilindru hidraulic;
- permite repartizarea uniformă a punctelor de prelevare a probelor și în cazul terenurilor în pantă, chiar dacă dispunem de un GPS 2D și nu un GPS 3D;
- dispozitivul este utilizabil și în cazul în care nu dispunem de GPS, datele fiind stocate într-un modul specializat.

Pentru controlul adâncimii de la care se face prelevarea probelor dispozitivul este prevăzut cu un servomecanism electrohidraulic format dintr-un cilindru hidraulic, un traductor de deplasare un amplificator electrohidraulic și un regulator electronic integrat în unitatea de comandă și control. Servomecanismul este alimentat cu ulei sub presiune de la o sursă de presiune constantă și acționează prin intermediul unui mecanism cu pârghii o cupă pentru prelevarea probelor. Controlul deplasării tijei cilindrului hidraulic și, în consecință, a adâncimii de la care se face prelevarea probelor este realizat prin intermediul unui traductor de deplasare al cărui semnal de ieșire constituie legătura de reacție a servomecanismului. Un regulator electronic din structura unității de comandă și control compară valoarea semnalului de referință care reprezintă adâncimea de la care trebuie să se facă prelevarea probelor cu valoarea curentă a poziției tijei cilindrului hidraulic și implicit a cupei pentru prelevarea probelor, prelucrează semnalul de eroare conform unei legi de reglare de tip proporțional și transmite un semnal de comandă către amplificatorul electrohidraulic în sensul anulării erorii. Valoarea semnalului de referință poate fi modificată în timp real de către operator prin intermediul unei console operator sau al unitatii de comandă și control a sistemului și transmisă către unitatea de comandă și control prin intermediul magistralei de comunicație a sistemului.

Pentru repartiția uniformă a punctelor de prelevare a probelor dispozitivul are în structura sa un traductor pentru măsurarea deplasării format dintr-o roată dințată care este montată pe butucul roții echipamentului de cartografiere și dintr-un traductor de proximitate inductiv. Semnalele de tip impuls de la ieșirea traductorului sunt transmise către unitatea de comandă și control și prelucrate de către aceasta pentru calculul deplasării. Distanța dintre două puncte de prelevare poate fi modificată în timp real de către operator prin intermediul consolei operator sau al unitatii de comandă și control a sistemului și transmisă către unitatea de comandă și control prin intermediul magistralei de comunicație a sistemului. Unitatea de comandă și control compară valorile semnalelor și când diferența dintre acestea este mai mică decât o valoare impusă transmite un semnal de comandă pentru prelevarea probelor de sol.

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

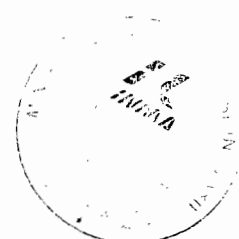
- Fig. 1 - Dispozitiv inteligent de prelevarea probelor de sol - schema de principiu
- Fig.2 - Dispozitiv inteligent de prelevarea probelor de sol - diagramă logică de funcționare.



Pentru controlul adâncimii de la care se face prelevarea probelor dispozitivul este prevăzut cu un servomecanism electrohidraulic format din cilindrul hidraulic **1**, traductorul de deplasare **2**, amplificatorul electrohidraulic **3** și regulatorul electronic integrat în unitatea de comandă și control **9**. Servomecanismul este alimentat cu ulei sub presiune de la sursa de presiune constantă **4** și acționează, prin intermediul mecanismului cu pârghii **7**, cupa pentru prelevarea probelor **8**. Controlul deplasării tijei cilindrului hidraulic și, în consecință, a adâncimii de la care se face prelevarea probelor este realizat prin intermediul traductorului de deplasare **2** al cărui semnal de ieșire **Hc** constituie legătura de reacție a servomecanismului. Regulatorul electronic din structura unității de comandă și control **9** compară valoarea semnalului de referință **Href**, care reprezintă adâncimea de la care trebuie să se facă prelevarea probelor cu valoarea curentă **Hc** a poziției tijei cilindrului hidraulic **1** și implicit a cupei pentru prelevarea probelor **8**, prelucrează semnalul de eroare conform unei legi de reglare de tip proporțional și transmite un semnal de comandă către amplificatorul electrohidraulic **3** în sensul anulării erorii. Valoarea semnalului de referință **Href** poate fi modificată în timp real de către operator prin intermediul consolei operator **10** sau al unității de comandă și control a sistemului și transmisă către unitatea de comandă și control **9** prin intermediul magistralei de comunicație a sistemului.

Pentru repartiția uniformă a punctelor de prelevare a probelor dispozitivul are în structura sa un traductor pentru măsurarea deplasării format din roata dințată **5** care este montată pe butucul roții echipamentului de cartografiere și un traductor de proximitate inductiv **6**. Semnalele de tip impuls de la ieșirea traductorului **6** sunt transmise către unitatea de comandă și control **9** și prelucrate de către aceasta pentru calculul deplasării **Lc**. Distanța **Lref** dintre două puncte de prelevare poate fi modificată în timp real de către operator prin intermediul consolei operator **10** sau al unității de comandă și control a sistemului și transmisă către unitatea de comandă și control **9** prin intermediul magistralei de comunicație a sistemului. Unitatea de comandă și control **9** compară valorile semnalelor **Lref** și **Lc** și când diferența dintre acestea este mai mică decât o valoare impusă transmite un semnal de comandă pentru prelevarea probelor de sol.

În momentul prelevării probelor de sol, unitatea de comandă și control citește valorile coordonatelor **X**, **Y**, **Z** ale punctului în care se află echipamentul pentru cartografierea proprietăților solului precum și momentul **t** la care au fost efectuate citirile prin intermediul **GPS**. Valorile mărimilor **X**, **Y**, **Z**, **t**, **Hc** și **Lc** sunt transmise prin magistrala sistemului către Unitatea de Comandă și Control a echipamentului în vederea prelucrării și arhivării.



*Handwritten signature*

## REVENDICARE

Dispozitiv inteligent pentru prelevarea probelor de sol, **caracterizat prin aceea că** este compus din cilindrul hidraulic **1**, traductorul de deplasare **2**, care are semnalul de ieșire **Hc**, amplificatorul electrohidraulic **3**, regulatorul din unitatea de comandă și control **9**, care împreună formează un servomecanism electrohidraulic alimentat cu ulei sub presiune de la sursa de presiune constantă **4** pentru acționarea prin intermediul mecanismului cu pârgă **7** a cupei **8**, din roata dințată **5** și traductorul inductiv de proximitate **6**, care împreună formează un traductor pentru măsurarea deplasării **Lc**, precum și din consola operator **10** pentru prescrierea mărimilor de referință **Href**, **Lref** și comunicația cu unitatea de comandă și control a sistemului (**UCC**) **9**, din structura dispozitivului inteligent care asigură citirea coordonatelor **X, Y, Z** și **t** de la **GPS**.



*Handwritten signature*

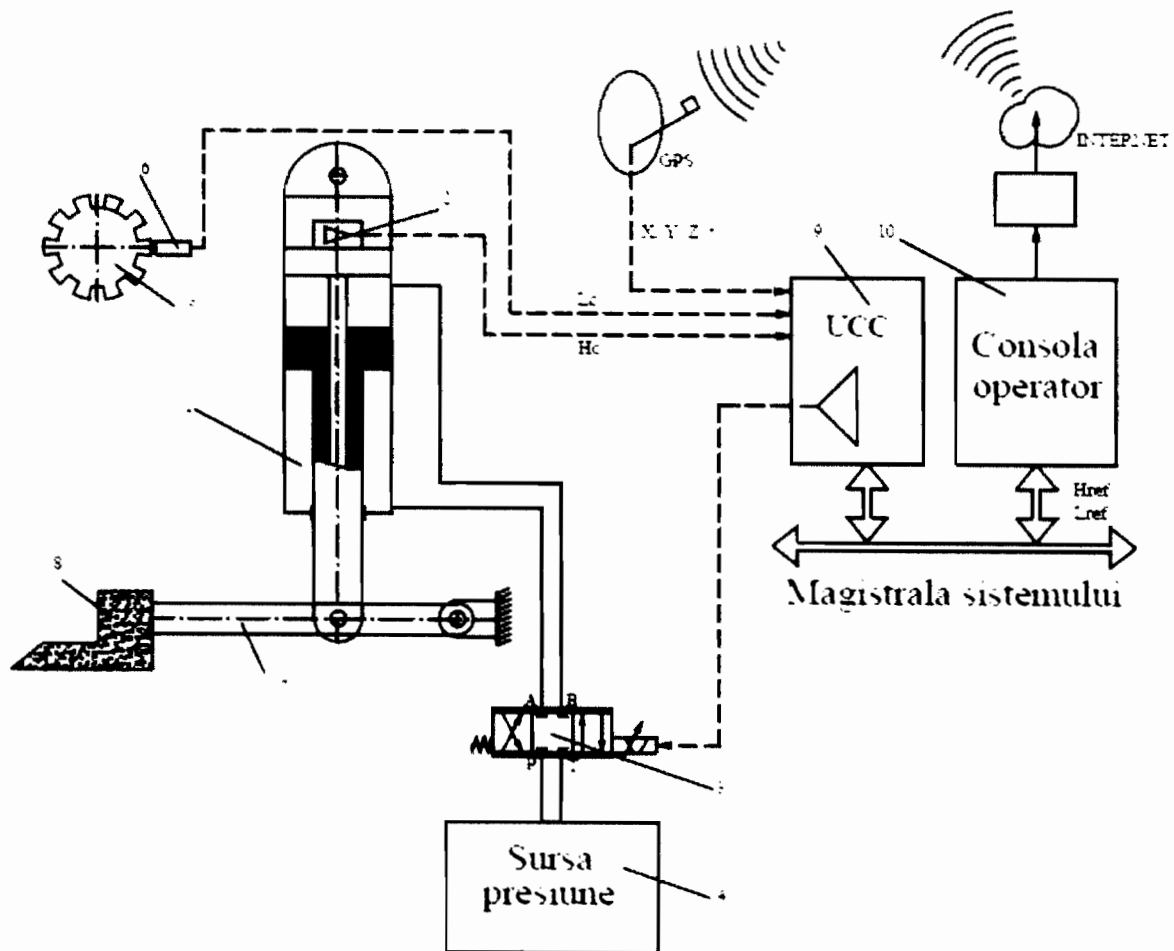


Fig.1



Wact

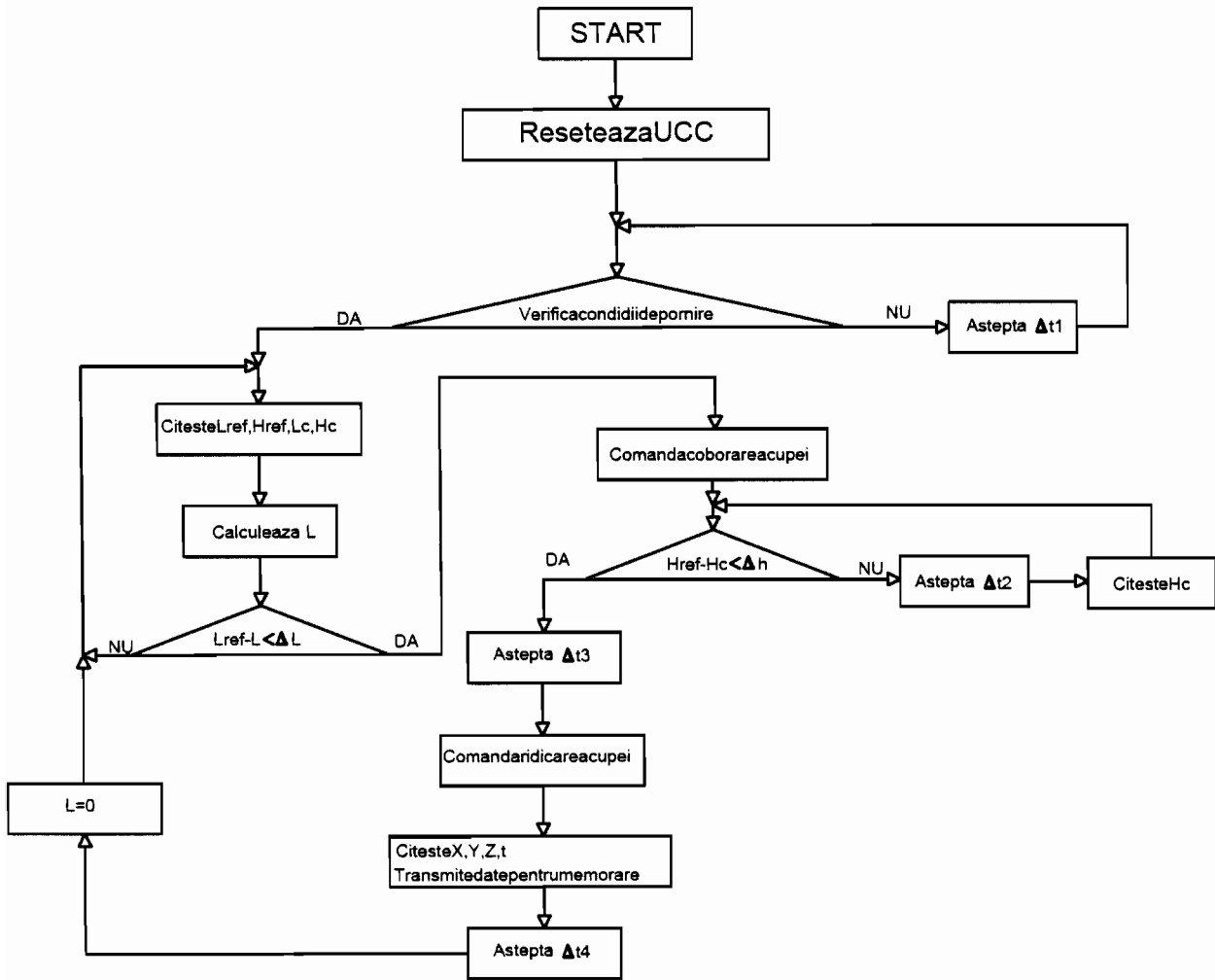


Fig.2



*Handwritten signature*