

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2019 00257**

(22) Data de depozit: **24/04/2019**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/01/2025** BOPI nr. **1/2025**

(41) Data publicării cererii:
27/11/2020 BOPI nr. **11/2020**

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

(72) Inventatori:
• STĂTESCU FLORIAN,
STR. SFÂNTUL LAZĂR NR. 49, BL. A1-3,
SC. A3, ET. 1, AP. 4, IAȘI, IS, RO;
• ANTOHI CONSTANTIN-MARIN,
STR. GARABET IBRĂILEANU NR. 6, BL. 7,
SC. A, PARTER, AP. 3, IAȘI, IS, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 132364 A2; CN 107102116 A; RO 97641

(54) **INSTALAȚIE PENTRU DETERMINAREA ADÂNCIMII
DE ERODARE A SUPRAFEȚEI SOLURILOR DATORITĂ
PLOILOR DE MARE INTENSITATE**



RO 134584 B1

1 Invenția se referă la o instalație care este utilizată în vederea stabilirii adâncimii de
erodare a solurilor în zone specifice de manifestare a acestor fenomene, importante atât din
3 punct de vedere pedologie, cât și al practicii unor amenajări hidrotehnice și funciare, mai ales
astăzi când au loc modificări climatice, caracterizate prin precipitații de mare intensitate și
5 durată. Acestea se produc natural sau artificial prin utilizarea undelor electromagnetice emise
către ionosfera prin instalații speciale de tip HAARP. De exemplu, în stratul de tranziție al
7 unui nor CUMULONIMBUS care se află într-un echilibru fragil al presiunii, temperaturii și
conținutului de vapori, astfel încât orice modificare minoră (emisie de unde electromagne-
9 tice), cum ar fi "ELF" (frecvență extrem de joasă), poate declanșa condensări rapide ale
vaporilor de apă producând precipitații devastatoare.

11 Precipitațiile de mari intensități provin de obicei din aceste tipuri de nori ce au o mare
dezvoltare pe verticală, care poate depăși 15 km deasupra solului. Picăturile de apă rezultate
13 prin condensare își măresc treptat volumul, deci și masa pe măsură ce altitudinea de unde
provin este mai mare, iar impactul cu solul fiind puternic, distruge structura acestuia, o
15 fărâmițează în fragmente mici după care o transportă prin scurgerile deja formate, la dis-
tanțe, în albiile râurilor sau lacurilor.

17 Este cunoscut un pluviometru sonor Brevet **RO 122153**, la care cantitatea de pre-
cipitații este apreciată prin zgomotul pe care îl fac picăturile pe suprafața de recepție, dar nu
19 poate număra frecvența lor. Nu se cunosc aparate sau instalații care să aprecieze cu
aproximație ce adâncime de sol a fost erodată și transportată.

21 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în stabilirea intensității, mărimii
aproximative a picăturilor de ploaie, precum și grosimii orizontului de sol erodat.

23 Instalația pentru determinarea adâncimii de erodare a suprafeței solului datorată
ploilor de mare intensitate alcătuită dintr-un traductor de precipitație, un microfon piezo-
25 electric și un microcontroler, conform invenției, mai este constituită dintr-un traductor de
precipitații pentru determinarea dimensiunilor picăturilor de ploaie, cu impact mare asupra
27 solului alcătuit dintr-o cavitate rezonantă formată din două membrane subțiri din tablă de
nichel, așezate una sub alta pentru a transforma sunetele impactului picăturilor de ploaie cu
29 o suprafață de recepție în sunete distincte fără ecouri care sunt înregistrate de microfonul
piezoelectric prins printr-un resort elastic pe un suport ale cărui semnale electrice sunt
31 transmise microcontrolerului pentru a fi numărate și contorizate într-o memorie, dintr-o pâlnie
colectoare prin care cantitatea de apă rezultată din precipitații este dirijată către o cupă
33 basculantă pentru a fi măsurată cu ajutorul impulsurilor electrice de contact ale unui comu-
tator de tip REED acționat de un magnet permanent, și niște traductoare pentru stabilirea
35 adâncimii de erodare, fiecare fiind format dintr-o conductă învelită într-un panou cu celule
fotovoltaice organice, care sunt introduse în sol, la diferite adâncimi, iar dacă solul este
37 erodat, suprafața oricăror traductoare fiind expusă la lumina zilei, emițându-se astfel o ten-
siune electrică ce este înregistrată de microcontroler și transmisă apoi prin radio la o stație
39 dispecer pentru evaluarea fenomenului produs. De asemenea, instalația conține un micro-
controler care recepționează semnalele acustice provenite de la un microfon piezoelectric,
41 numărându-le datorită construcției cavității rezonante. Zgomotul produs la impactul cu supra-
fața de recepție devine distinct eliminându-se în acest fel ecourile parazite.

43 Invenția prezintă următoarele avantaje:

45 - confirmă că ploaia a fost de mare intensitate și că provine din nori cu mare
dezvoltare pe verticală după avertizarea sonoră de către o sirenă;

RO 134584 B1

- adâncimea de erodare este determinată cu ajutorul unui senzor fotoelectric, înfipt în sol, iar după erodarea solului acesta va genera o tensiune electrică și utilizând un micro-controler ea poate fi etalonată în unități de lungime;	1 3
- adâncimea de erodare mai poate fi aproximată prin observații repetate asupra numărului de picături mari măsurate cu microcontrollerul MC, la impactul acestora cu suprafața de recepție a traductorului de precipitații;	5
- dacă instalația este montată într-un loc inaccesibil, izolat, atunci microcontrollerul MC transmite prin radio adâncimile erodate înregistrate de senzorii care au fost afectați de precipitațiile puternice (prin valoarea corespunzătoare a tensiunilor emise de senzori funcție de porțiunea dezgolită).	7 9
Se dă în continuare un exemplu de realizare a Instalației pentru determinarea adâncimii de erodare a suprafeței solurilor datorită ploilor de mare intensitate în legătură cu fig. 1...3:	11 13
- fig. 1, secțiune prin traductorul de precipitații;	
- fig. 2, dispunerea în teren a senzorilor cu celule fotoelectrice;	15
- fig. 3, schema electrică bloc a cuplării senzorilor la microcontroler.	
Instalația pentru stabilirea adâncimii de erodare a suprafeței solurilor datorată ploilor de mare intensitate, conform invenției, este formată dintr-un traductor de precipitații 1 (fig. 1), în sine cunoscut, la care în scopul stabilirii dimensiunilor picăturilor de ploaie cu mare impact mecanic asupra suprafeței unui sol, traductorul conține o cavitate rezonantă 2 formată din două membrane subțiri din nichel 3 așezate una sub alta a căror vibrații sonore se compun în așa fel încât sunetele produse la impact de către picăturile de ploaie să fie distincte pentru a fi înregistrate separat de către un microfon piezoelectric 4 prins pe un suport electric 5 de un suport de bază 6 ; impactul cu suprafața de recepție se face pe semnale electrice corespunzătoare tăriei sunetului de impact care sunt transmise la microcontroller prin priza 8 ; cantitatea de apă conținută în precipitații este dirijată în pâlnia colectoare 9 prin conductele verticale 10 fiind apoi măsurată cu o cupă basculantă în sine cunoscută 11 prin impulsuri electrice de contact al unui comutator tip REED acționat prin magnetul permanent m ; apa rezultată prin bascularea cupei 11 este eliminată prin conductele 12 ; pentru stabilirea adâncimii de erodare, s-a avut în vedere un traductor 13 (fig. 2) format dintr-o conductă învelită într-un panou cu celule fotovoltaice organice 14 de ultimă generație introdus în sol la diferite adâncimi; dacă solul este erodat de precipitația căzută, atunci partea superioară a solului este dezgolită lăsând lumina zilei să producă un curent care măsurat este proporțional cu suprafața luminată, deci cu adâncimea erodată 15 , iar d_3 reprezintă adâncimea stratului de sol dispărut prin eroziune și în acest caz se poate programa microcontrollerul MC ca atunci când adâncimea devine d_6 ce corespunde unei tensiuni electrice la lumina zilei fără soare, poate fi emis un semnal sonor de avertizare NSI ; tensiunea electrică emisă de senzor se poate etalona funcție de dimensiunea rămasă liberă deasupra solului erodat; această etalonare se poate realiza în laborator înainte de a fi pusă în funcțiune și programată pe microcontroller. N_c reprezintă un nivel de erodare de control, iar N_A corespunzător senzorului S_5 , un nivel de avertizare de pericol semnalizat sonor cu o frecvență diferită față de cel produs de nivelul NSI corespunzător senzorului S_6 .	17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41
În fig. 3, ce reprezintă schema electrică bloc a cuplării senzorilor la microcontroller MC având rolul de a supraveghea proiectarea și realizarea cum ar fi: înregistrarea impulsurilor sonore la impactul particulelor de ploaie mai mari NT , mai voluminoase care vor avea un impact puternic asupra suprafeței solului erodându-l; funcționarea celor 6 senzori fotoelectrici $S_1...S_6$ așezați în sol la diferite adâncimi pentru stabilirea adâncimii solului erodat;	43 45 47

RO 134584 B1

1 funcționarea sistemului de basculare a cupei de măsurare a nivelului total de precipitații în
1/m²; funcționarea programului de înregistrare a senzorilor S₁-S₆, prin generarea tensiunii
3 conectate la voltmetrul V prin comutatorul K și funcționarea fotodiodei Fd care furnizează
5 microcontrolerului informația dacă este noapte sau zi; în cazul perturbării ceasului intern
datorită descărcărilor electrice, întreaga bază de timp se resetează și defectul este eliminat.

7

Bibliografie:

9 Brevet RO 97641;
Brevet RO 51941;
11 Brevet RO 83144;
Brevet US 3705633.

RO 134584 B1

Revendicări

1. Instalație pentru determinarea adâncimii de erodare a suprafeței solului datorată ploilor de mare intensitate alcătuită dintr-un traductor (1) de precipitație, un microfon (4) piezoelectric și un microcontroler (MC) caracterizată prin aceea că traductorul (1) de precipitații pentru determinarea dimensiunilor picăturilor de ploaie, cu impact mare asupra solului alcătuit dintr-o cavitate (2) rezonantă formată din două membrane (3) subțiri din tablă de nichel, așezate una sub alta pentru a transforma sunetele impactului picăturilor de ploaie cu o suprafață (7) de recepție în sunete distincte fără ecouri care sunt înregistrate de microfonul (4) piezoelectric prins printr-un resort (5) elastic pe un suport (6) ale cărui semnale electrice sunt transmise microcontrolerului (MC) pentru a fi numărate și contorizate într-o memorie, instalația conținând în plus:
- o pâlnie (9) colectoare prin care cantitatea de apă rezultată din precipitații este dirijată către o cupă (11) basculantă pentru a fi măsurată cu ajutorul impulsurilor electrice de contact ale unui comutator de tip REED acționat de un magnet (m) permanent, și
 - niște traductoare (13) pentru stabilirea adâncimii de erodare, fiecare fiind format dintr-o conductă (14) învelită într-un panou (15) cu celule fotovoltaice organice, care sunt introduse în sol, la diferite adâncimi, iar dacă solul este erodat, suprafața oricăror traductoare (13) fiind expusă la lumina zilei, emițându-se astfel o tensiune electrică ce este înregistrată de microcontroler (MC) și transmisă apoi prin radio la o stație dispecer pentru evaluarea fenomenului produs.
2. Instalație conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că în scopul supravegherii unei funcționări fără defecțiuni majore, microcontrolerul (MC), conform programării, asigură:
- funcționarea sistemului de basculare a cupei (11) basculante care totalizează cantitatea de precipitații căzute în zona în $1/m^2$, comportarea traductoarelor (13) în zona măsurării adâncimilor de erodare a solului,
 - funcționarea măsurării tensiunilor electrice a acestora cu voltmetrul (V) prin acționarea unui întrerupător (K),
 - funcționarea bazei de timp a microcontrolerului (MC) zi și noapte prin fotodioda (Fd) precum și starea de descărcare a acumulatorului (Ac) prin releul regulator (Rg),
 - avertizarea momentului când cantitatea de precipitații a depășit $40 1/m^2$ moment în care este acționată o sirenă (DA).

(51) Int.Cl.

G01B 7/26 (2006.01),

G01B 11/22 (2006.01),

G01W 1/14 (2006.01)

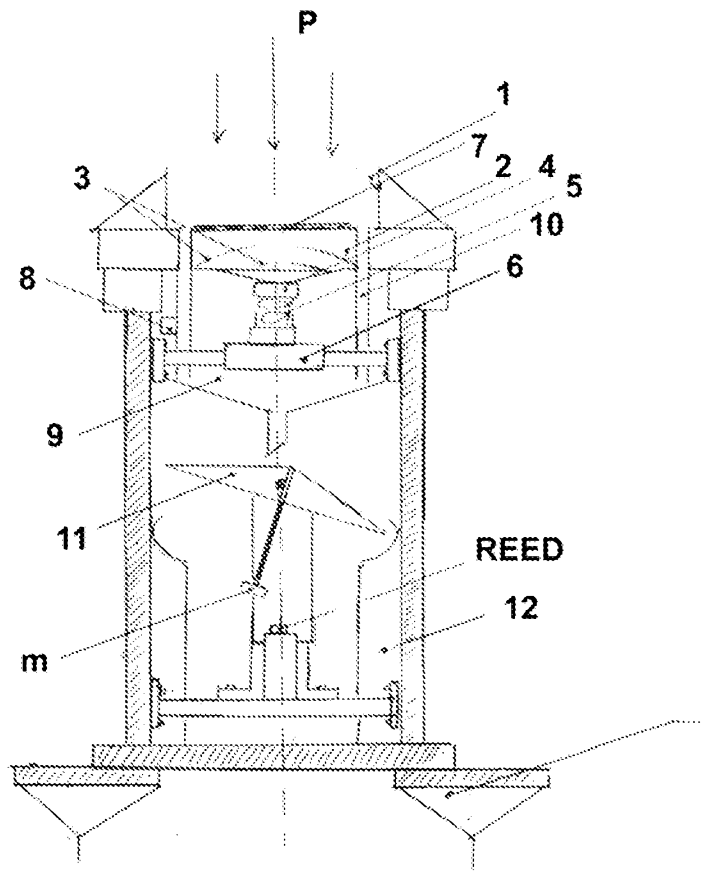


Fig. 1

(51) Int.Cl.

G01B 7/26 (2006.01);

G01B 11/22 (2006.01);

G01W 1/14 (2006.01)

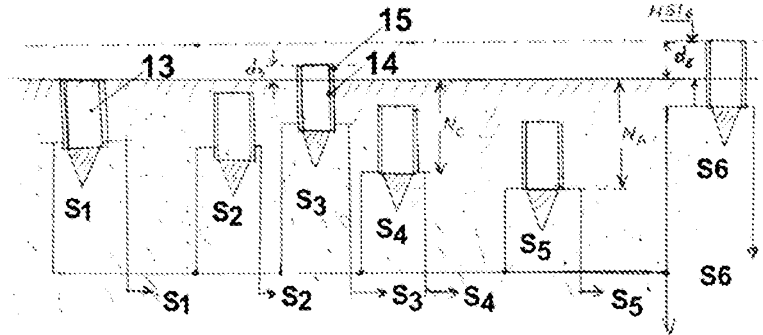


Fig. 2

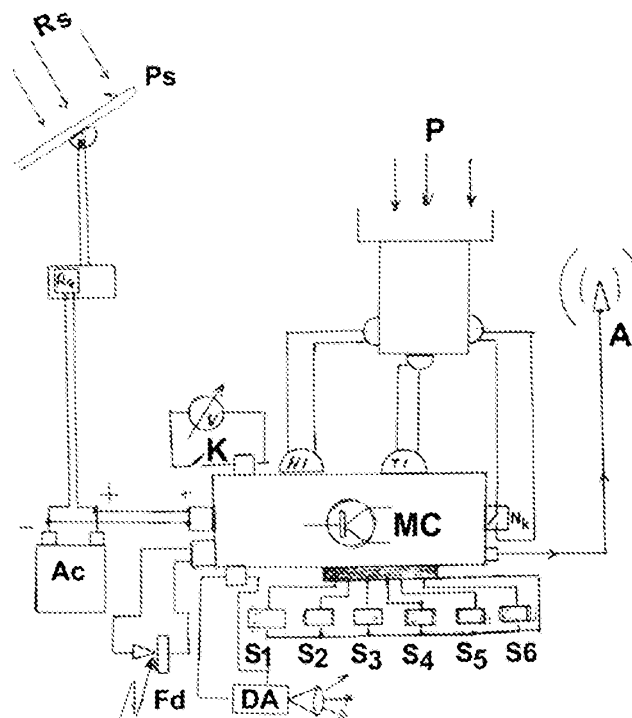


Fig. 3



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
 Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
 sub comanda nr. 16/2025