



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2015 00202**

(22) Data de depozit: **19/03/2015**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/05/2023** BOPI nr. **5/2023**

(41) Data publicării cererii:
27/11/2015 BOPI nr. **11/2015**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE
AGRONOMICE ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ
DIN BUCUREȘTI, BD.MĂRĂȘTI NR.59,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **GÎDEA MIHAI, SAT DRACEA,
COMUNA DRACEA, TR, RO;**
• **MANEA DRAGOȘ, STR. JIMBOLIA
NR. 161, ET. 2, AP. 8, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **VLĂDUȚ GABRIEL-CĂTĂLIN,
STR.NICOLAE IORGA NR.1, BL.J 11, ET.1,
AP.3, CRAIOVA, DJ, RO;**

• **CONSTANTINESCU MIRCEA-CĂTĂLIN,
BD.DACIA NR.132, BL.K 2, SC.1, AP.2,
CRAIOVA, DJ, RO;**
• **MITRICA ROBERT GABRIEL,
STR. DOLJULUI NR. 37, BL. G4, SC. 1,
AP. 157, CRAIOVA, DJ, RO;**
• **MARIN EUGEN, BD. ION IONESCU DE LA
BRAD NR. 6, AP. 128, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO**

(74) Mandatar:
**STRENC SOLUTIONS FOR INNOVATION
S.R.L., STR.LUJERULUI NR.6, BL.100,
SC.B, ET.3, AP.56, SECTOR 6, BUCUREȘTI**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 2003/187560 A1; RO 129049 B1

(54) **SISTEM AUTOMAT GIS PENTRU REALIZAREA HĂRȚILOR
CU DISTRIBUȚIA SPECIILOR DE BURUIENI**



RO 130713 B1

1 Invenția se referă la un sistem automat destinat cartării, georeferențierii și elaborării hărților în sistem GIS privind distribuția speciilor de buruieni din culturile agricole.

3 Sunt cunoscute, sisteme care determină suprafața acoperită de buruieni, de exemplu sistemul WeedSeeker realizat de firma Homburg - Holland, care constă în emiterea unui fascicul IR-VIS, captarea și analizarea fascicolului reflectat și identificarea plantelor verzi pe baza căreia se dă comanda deschiderii sau închiderii unei electrovalve.

7 Se mai cunoaște soluția tehnică din brevetul **US 2003/187560** "*Method and apparatus for precision agricultural operations utilizing real time kinetic global positioning systems*" care are în vedere o metodă și un aparat destinate îmbunătățirii tehnologiilor agricole prin utilizarea unor sistem de poziționare foarte precise. Sistemul GPS-RTK este utilizat la controlul vehiculelor semi sau complet autonome în operațiuni de plantare a semințelor, de eradicare a buruienilor sau aplicarea de îngrășăminte/pesticide cu precizie ridicată. Dezavantajul acestei metode și aparat constă în faptul că soluția prezentată nu face discriminarea și clasificarea speciilor de buruieni, nu identifică speciile de buruieni și nu generează hărți cu distribuția spațială a fiecărei specii de buruieni.

15 Este cunoscută de asemenea soluția tehnică din documentul **129049 B1**, "*Sistem automat de precizie pentru erbicidarea diferențiată a buruienilor din culturile agricole*". Sistemul autopropulsat are următoarea componentă: un șasiu autopropulsat, un sistem de discriminare și clasificare compus dintr-o cameră video pentru achiziția imaginilor și o unitate centrală cu caracteristici tehnico-funcționale ce permit utilizarea pe vehicul, un hard-disk extern, un sistem de georeferențiere și ghidare la care se cuplează o antena GPS, un receiver pentru corecția RTK și un modem GSM. Acest sistem automat administrează erbicidele în funcție de grupa biologică (monocotiledonate/dicotiledonate) a buruienilor și realizează o bază de date cu distribuția grupelor de buruieni în interiorul solului, permițând evaluarea ulterioară a eficienței tratamentelor aplicate. Dezavantajul acestui sistem automat este acela că clasifică buruienile în funcție de grupa biologică (monocotiledonate/dicotiledonate), nu face separarea, discriminarea și clasificarea buruienilor pe specii și nu generează hărți cu distribuția spațială a fiecărei specii de buruieni.

29 Mai este cunoscut, din documentul **US 2009/0210119 A1**, un sistem pentru tratarea diferențiată a buruienilor din culturile de plante prăsoare, care are prevăzute 3 camere video, câte una pentru fiecare rând de plante, montate în fața tractorului, imaginile preluate fiind transmise la o unitate centrală, unde prin analiza vitezei de deplasare și a imaginilor colectate, este alcătuită harta zonei analizate, cu reprezentarea plantelor sau părților de plantă ce trebuie tratate, fiind luată decizia privind tratamentul adecvat, în funcție de cele observate, respectiv buruieni, plată de cultură, sol.

 Dezavantajele acestor sisteme constau în faptul că:

37 - nu efectuează o analiză spectrală și de formă a covorului vegetal, pe baza căreia să discrimineze și să clasifice speciile de buruieni;

39 - nu identifică speciile de buruieni, ci numai existența/absența zonelor acoperite de buruieni;

41 - nu pot elabora hărțile GIS cu distribuția speciilor de buruieni.

43 Problema tehnică pe care invenția își propune să o rezolve constă în realizarea unui sistem automat care să permită cartarea, georeferențierea și elaborarea hărților de distribuție a speciilor de buruieni în sistem GIS.

45 Sistemul automat GIS pentru realizarea hărților cu distribuția speciilor de buruieni, rezolvă această problemă tehnică și înlătură dezavantajele menționate, prin aceea că realizarea în regim automat a hărților cu distribuția speciilor de buruieni se bazează pe soluția inovativă a discriminării și identificării univoce a fiecărei specii de buruieni pe baza

RO 130713 B1

caracteristicilor lor spectrale specifice, fluorescenței și formei, într-o unitate de prelucrare date pe baza unui algoritm multicriterial și respectiv elaborarea de modele specifice speciei de buruienă, în care pentru georeferențiere folosește un sistem GPS-RTK care primește corecții de la Rețeaua Națională de Georeferențiere, pentru o precizie ridicată.	1
Sistemul automat GIS pentru realizarea hărților cu distribuția speciilor de buruieni, conform invenției, se constituie dintr-un subsistem de diferențiere și clasificare buruieni alcătuit dintr-o cameră video pentru achiziția imaginilor și o unitate de prelucrare date pe care rulează un soft dedicat pentru diferențiere, clasificare și identificarea pe baza caracteristicilor spectrale specifice, fluorescenței și analizei de formă, precum și un alt soft de elaborare a modelelor specifice de buruieni - coordonate GPS-RTK, care cuplează informațiile privind specia de buruieni cu coordonatele GPS-RTK primite de la un subsistem de georeferențiere alcătuit dintr-o antenă GPS care primește informații satelitare, un modem radio GSM pentru corecții de la Rețeaua Națională de Georeferențiere și un receiver GPS-RTK care georeferențiază fiecare imagine achiziționată la o precizie RTK, informația specifică privind specia de buruieni și coordonatele GPS-RTK fiind transmisă către o unitate de stocare date pentru o utilizare ulterioară sau printr-un modem radio GSM în timp real către serverul central localizat în fermă și compus dintr-un modem radio GSM și o unitate pe care rulează un soft GIS, sistemul putând fi utilizat pe vehicule dedicate sau pe orice tractor agricol.	5
Sistemul automat GIS pentru realizarea hărților cu distribuția speciilor de buruieni, prezintă următoarele avantaje:	7
- realizează separarea, clasificarea discriminarea și identificarea speciilor de buruieni, pe baza caracteristicilor spectrale specifice, fluorescenței și analizei de formă;	9
- realizează georeferențierea cu precizie a distribuției spațiale a fiecărei specii de buruieni;	11
- analizează și elaborează în timp real a modelelor specifice buruieni - coordonate GPS-RTK;	13
- realizează automat hărțile de distribuție a populațiilor de buruieni;	15
- permite stabilirea erbicidelor aplicate în funcție de speciile identificate;	17
- permite aplicarea diferențiată a erbicidelor în funcție de specie, la nivelul mașinilor automate de distribuție de precizie.	19
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu fig. 1...3, care reprezintă:	21
- fig. 1, sistem automat GIS pentru realizarea hărților cu distribuția speciilor de buruieni - schema funcțională;	23
- fig. 2, sistem automat GIS pentru realizarea hărților cu distribuția speciilor de buruieni - schema de amplasare pe tractorul agricol;	25
- fig. 3, sistem automat GIS pentru realizarea hărților cu distribuția speciilor de buruieni - diagrama logică a funcționării.	27
Sistemul automat GIS pentru realizarea hărților cu distribuția speciilor de buruieni, conform invenției este compus dintr-un subsistem A de diferențiere și clasificare buruieni alcătuit dintr-o cameră 1 video pentru achiziția imaginilor și o unitate 2 de prelucrare date pe care rulează un soft dedicat pentru diferențiere, clasificare și identificarea univocă a speciei de buruienă, pe baza caracteristicilor spectrale specifice, fluorescenței și analizei de formă, precum și un alt soft de elaborare a modelelor specifice de buruieni - coordonate GPS-RTK, care cuplează informațiile privind specia de buruieni cu coordonatele GPS-RTK primite de la un subsistem B de georeferențiere alcătuit dintr-o antenă 3 GPS care primește informații satelitare, un modem 4 radio GSM pentru corecții de la Rețeaua Națională de Georeferențiere și un receiver 5 GPS-RTK care georeferențiază fiecare imagine achiziționată la o precizie	31

RO 130713 B1

1 RTK, informația specifică privind specia de buruieni și coordonatele GPS-RTK fiind transmisă
către o unitate **6** de stocare date pentru o utilizare ulterioară sau printr-un modem **7** radio
3 GSM în timp real către serverul **C** central localizat în fermă și compus dintr-un modem **8**
radio GSM și o unitate **9** pe care rulează un soft GIS, sistemul putând fi utilizat pe vehicule
5 dedicate sau pe orice tractor agricol.

La nivelul subsistemului **A** de diferențiere și clasificare buruieni, după achiziția și
7 filtrarea imaginii multispectrale prin intermediul camerei video **1**, informația este transmisă
unității **2** unde conform unui algoritm multicriterial specific, aceasta este procesată, diferențiat
9 în funcție de semnătura spectrală specifică fiecărei buruieni, fluorescență și formă, ceea ce
permite clasificarea și identificarea univoca a fiecărei specii de buruieni prin compararea cu
11 baza de date de semnătură spectrală, cu baza de date referențiale fluorescență și respectiv
cu baza de date șabloane formă. Ulterior, prin cuplarea datelor privind specia de buruieni
13 identificată cu datele de georeferențiere de la subsistemul **B**, sunt elaborate modelelor
specifice specie de buruieni - coordonate GPS-RTK, care pot fi stocate în unitatea **6** sau pot
15 fi transmise direct la serverul **C** central.

Algoritmul multicriterial specific, operează astfel: fiecare specie de buruieni are
17 pentru fiecare din cele 3 criterii un interval de variație, iar dacă prin comparația cu
caracteristicile standard din baza de date, se încadrează în interval, specia va primi valoarea
19 "True", iar dacă nu, specia se încadrează în valoarea logică "False". Numai în cazul în care
toate cele 3 rezultate sunt "True", rezultatul final este "True". Într-o cultură agricolă, sunt circa
21 12-15 de specii onocotiledonate și 30-40 de specii dicotiledonate, iar algoritmul prezentat
anterior se aplică pentru fiecare specie în parte.

23 În baza modelelor specifice specie de buruieni - coordonate GPS-RTK determinate,
serverul **C** central elaborează automat hărțile privind distribuția populațiilor de buruieni,
25 rapoarte privind gradul de îmburuienare total pe specii și pe grupe de buruieni, gradul de
acoperire a solului cu buruieni, evoluția în timp a distribuției populațiilor de buruieni,
27 permițând gestionarea ulterioară a bazei de date create, pentru luarea deciziilor privind
sortimentul de erbicide utilizat și permițând încărcarea datelor într-o unitate de comandă și
29 control a unei mașini automate de distribuție de precizie diferențiată a erbicidelor, conform
cerințelor agriculturii de precizie.

RO 130713 B1

Revendicare

	1
Sistem automat GIS pentru realizarea hărților cu distribuția speciilor de buruieni com-	3
pus dintr-o cameră video (1) pentru achiziția de imagini, un subsistem (B) de georeferențiere,	
alcătuit dintr-o antenă (3) GPS, un modem (4) GPRS/radio și un receptor (5) GPS-RTK	5
montate pe vehicule agricole și un server central (C) localizat în fermă alcătuit dintr-un	
modem (8) GPRS/radio și o unitate (9) de prelucrare date pe care rulează un soft GIS cu	7
funcția de elaborare automată de hărți privind distribuția populațiilor de buruieni pentru erbi-	
cidarea automată diferențiată pe specii de buruieni, caracterizat prin aceea că mai are în	9
componență un subsistem (A) de diferențiere și clasificare buruieni, astfel încât imaginile	
achiziționate și filtrate de către camera (1) video sunt procesate, prelucrate și diferențiate de	11
către o unitate (2) de prelucrare date pe baza unui algoritm care clasifică și identifică fiecare	
specie de buruiană în funcție de semnătura spectrală specifică fiecărei buruieni, prin	13
fluorescență și formă, prin compararea cu informațiile din bazele de date de semnătură spec-	
trală, referențiale fluorescență și respectiv de șabloane formă, iar prin cuplarea cu informațiile	15
furnizate de subsistemul (B) elaborează modele specifice specie de buruiană - coordonate	
GPS-RTK care stau la baza întocmirii hărților cu distribuția speciilor de buruieni.	17

(51) Int.Cl.

A01B 79/00 (2006.01);

A01B 39/18 (2006.01);

G06Q 50/02 (2012.01)

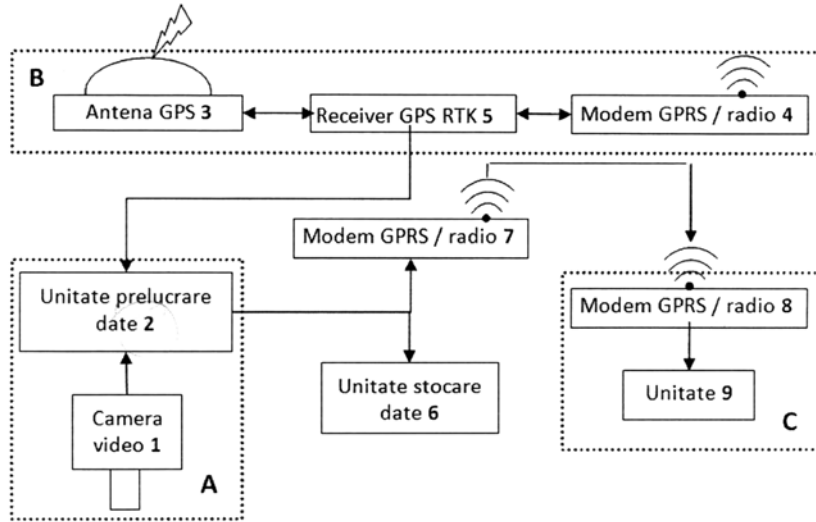


Fig. 1

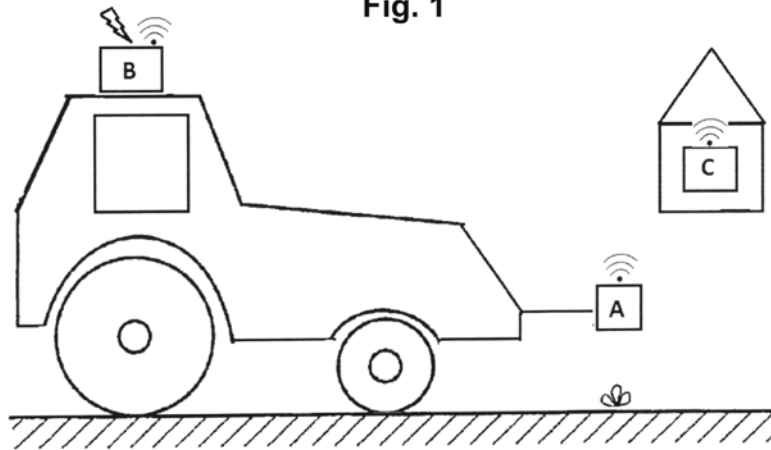


Fig. 2

(51) Int.Cl.

A01B 79/00 (2006.01);

A01B 39/18 (2006.01);

G06Q 50/02 (2012.01)

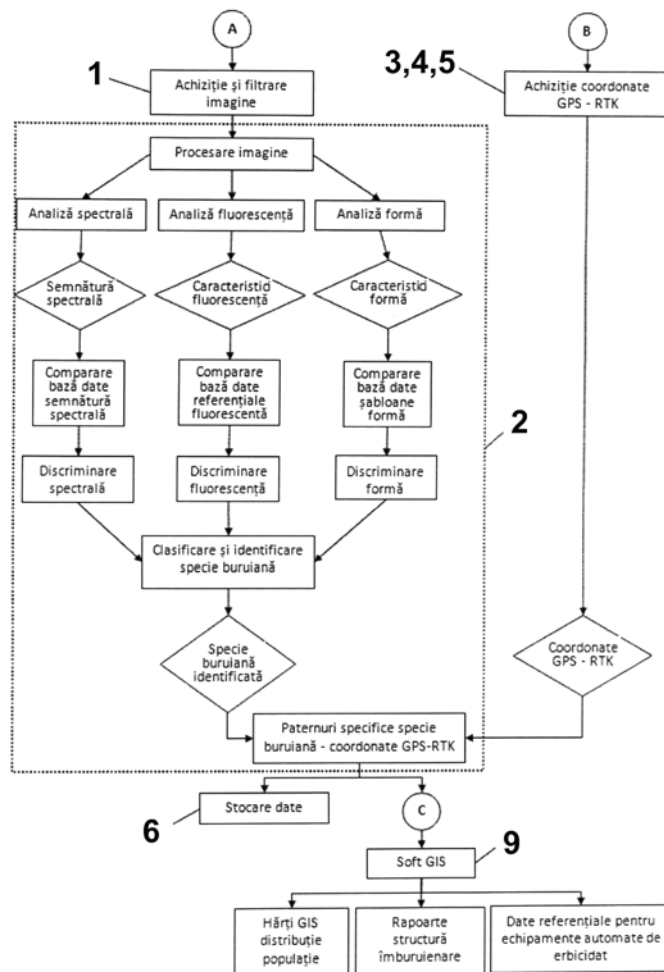


Fig. 3



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
 Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
 sub comanda nr. 173/2023