



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2016 00419**

(22) Data de depozit: **08/06/2016**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **27/11/2020** BOPI nr. **11/2020**

(41) Data publicării cererii:  
**29/12/2017** BOPI nr. **12/2017**

(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;**  
• **PENESCU AURELIAN,  
STR. SICĂ ALEXANDRESCU NR. 15,  
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, 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,  
AP. 3, CRAIOVA, DJ, RO;**  
• **CONSTANTINESCU MIRCEA CĂTĂLIN,  
BD. DACIA NR. 132, BL. K2, SC. 1, AP. 2,  
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:  
**US6285938 (B1); KR 100835987 (B1);  
CN 203038085 (U); CA 2286490 (A1)  
US6285938 B1; KR100835987 B1;  
CM203038085 U; CA2286490 A1**

(54) **SISTEM DE GHIDARE AUTOMATĂ A AGREGATELOR  
AGRICOLE**



# RO 132289 B1

1 Invenția se referă la un sistem de ghidare automată a agregatelor agricole destinate  
executării lucrărilor de întreținere a culturilor de plante prășitoare, pe baza analizei spectrale.

3 Sunt cunoscute, sisteme de autoghidare care se bazează pe utilizarea informațiilor  
geospațiale de tip GPS-RTK, realizate de firme precum Trimble, Top Con, Mewi, John Deere  
5 etc.

7 Este cunoscută în acest sens, de asemenea soluția tehnică din brevetul **US6285938 B1**  
„Primer system for agricultural product distribution system”, publicat la data de 04.09.2001 care  
se referă la un sistem de distribuție a produselor agricole în care agregatul agricol este condus  
9 de către un microcontroler ce primește semnale de la o interfață utilizator și de la un echipament  
de detecție de tip senzor de viteză, senzor de presiune, debitmetru, etc. și în care informația de  
11 pe teren este furnizată de către un receptor GPS.

13 Dezavantajul acestui sistem constă în acela că nu se gestionează o informație video  
care prin prelucrare să dea informații relevante despre dispunerea culturilor de plante care să  
conducă la o ghidare automată funcție de acest parametru agricol esențial.

15 Este cunoscut de asemenea sistemul integrat de achiziție de semnale utilizat în  
agricultură „Integrated sensor server system for agriculture” protejat prin brevetul  
17 **KR 1008835987 (B1)** publicat la data de 10.06.2008 a cărui soluție tehnică are la bază  
integrarea și monitorizarea de informații specifice despre terenul agricol, respectiv informații  
19 despre sol printr-un senzor de sol și respectiv despre mediu printr-un senzor de mediu,  
informații video ale terenului agricol printr-o cameră video cu funcție de infraroșu ce poate  
21 detecta inclusiv imagini de noapte, și de asemenea o unitate de tip GPS furnizând informații  
despre locația curentă a sistemului.

23 Dezavantajul acestui sistem este acela că informațiile primite, inclusiv informația video  
constituie informații primare care sunt gestionate exclusiv pentru realizarea unui serviciu de  
25 stocare și monitorizare de către fermier. Semnalul video în particular nu este utilizat în scopul  
unei analize a solului, de exemplu prin tehnici spectrale și care apoi odată prelucrate, să  
27 constituie semnale de intrare pentru o parte de acționare și reglare a unui echipament agricol.

Dezavantajele acestor sisteme de ghidare automată constau în faptul că:

29 - nu efectuează o analiză spectrală a solului care să permită o ghidare automată a  
agregatelor agricole necesară la întreținerea culturilor de plante prășitoare;

31 - nu identifică direcția rândurilor de plante, ci se bazează numai pe informații GPS-RTK;  
- nu pot evita călcarea rândurilor de plante la lucrările de întreținere.

33 Problema tehnică pe care invenția își propune să o rezolve constă în realizarea unui  
sistem de ghidare automată a agregatelor agricole la întreținerea culturilor de plante prășitoare  
35 pe baza analizei spectrale, pentru a crește eficiența lucrărilor de întreținere și a reduce numărul  
de plante distruse în timpul efectuării acestor lucrări.

37 Sistemul de ghidare automată a agregatelor agricole, conform invenției, rezolvă această  
problemă tehnică și înlătură dezavantajele menționate, prin aceea că ajustează în timp real  
39 direcția de deplasare a agregatelor agricole la întreținerea culturilor de plante prășitoare, în  
funcție de direcția rândurilor de plante, pe baza procesării de imagini și analizei spectrale.

41 Sistemul de ghidare automată a agregatelor agricole prezintă următoarele avantaje:

43 - realizează identificarea direcției rândurilor de plante;

45 - identifică unghiul de deviație al agregatului agricol față de direcția rândurilor de plante;

47 - analizează și stabilește în timp real unghiul de corecție al direcției de deplasare;

49 - monitorizează continuu abaterea față de direcția de deplasare și o corectează.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu figurile 1-K3  
care reprezintă:

Fig. 1, sistemul de ghidare automată a agregatelor agricole - diagramă logică a  
funcționării;

# RO 132289 B1

Fig. 2, sistemul de ghidare automată a agregatelor agricole - schemă de amplasare pe tractorul agricol; 1

Fig. 3, sistemul de ghidare automată a agregatelor agricole - schemă funcțională. 3

Sistemul de ghidare automată a agregatelor agricole, conform invenției este compus dintr-un subsistem **A** de diferențiere a rândurilor de plante alcătuit dintr-o cameră video **1** pentru achiziția imaginilor și o unitate **2** de prelucrare date pe care rulează un soft dedicat pentru diferențiere și clasificare pe baza caracteristicilor spectrale specifice, un subsistem **B** de analiză a direcției de deplasare, format dintr-un senzor **3** de monitorizare a unghiului de direcție montat pe coloana de direcție, un senzor magnetic de viteză **4** la roata tractorului, un motor electric **5** care acționează un angrenaj reductor **6** cuplat cu sistemul de direcție al utilajului agricol care este format din volan, coloana de direcție și caseta de direcție și o unitate centrală **C** în care rulează un soft de navigație și de corecție a direcției de deplasare. 7 9 11

La nivelul subsistemului **A** de diferențiere a rândurilor de plante, după achiziția și filtrarea imaginii, aceasta este procesată, prelucrată, diferențiată pe baza unui algoritm de discriminare a rândului de plante în funcție de semnatura spectrală specifică plantei de cultură, care constă în compararea spectrelor identificate cu spectrele predefinite ale plantei de cultură, este identificat rândul de plante și direcția acestuia, datele privind direcția rândului de plante fiind trimise către unitatea centrală **C**. 13 15 17

Softul pentru diferențiere și clasificare pe baza caracteristicilor spectrale specifice, realizează o procesare în timp real a imaginilor achiziționate prin segmentare și extragerea culorii verzi prin formula „Excess green” având ca rezultat separarea regiunilor de culoare verde organic și delimitarea conturilor verzi situate în plaja 520-570nm a lungimii de undă, pe baza intensității de gri. Astfel, într-o primă etapă se separă tot ceea ce înseamnă resturi vegetale și plante moarte, iar în a doua etapă se face o analiză pe baza nuanțelor de gri ajungându-se la identificarea caracteristicilor specifice ale plantei de cultură ce se diferențiază de buruieni. Din totalitatea conturilor verzi, rândul de plante se clasifică pe baza semnăturii spectrale a planetelor de cultură, dată ca intensitate de gri specifică, coroborat cu analiza de formă. 19 21 23 25 27

La nivelul subsistemului **B** de analiză a direcției de deplasare sunt achiziționate datele privind direcția de deplasare și sunt trimise către unitatea centrală **C**. 29

La nivelul unitatii centrale **C** datele de la subsistemele **A** și **B** sunt prelucrate de către softul de navigație și corecție a direcției de deplasare, identificându-se unghiului de deviație față de direcția rândului și stabilindu-se unghiul de corecție  $\theta$  și este trimisă comanda către motorul electric **5** care acționează angrenajul reductor **6** cuplat cu sistemul de direcție al utilajului agricol, agregatul fiind re poziționat pe direcția rândurilor de plante. Sistemul de ghidare automată utilizează în consecință două softuri interconectate dintre care unul, de diferențiere și clasificare pe baza caracteristicilor spectrale specifice are ca mărime de intrare imaginea obținută în camera video pe care o prelucrează și generează la ieșire unghiul de deviație de pe teren caracteristic rândului de plante, și respectiv softul de navigație și corecție a direcției de deplasare, prin care se obține diferența de unghi de corecție necesar aplicării sistemului de navigație care comandă deplasarea agregatului agricol în siguranță pe rândul de plante. 31 33 35 37 39

# RO 132289 B1

## Revendicare

1  
3  
5  
7  
9  
11  
13

Sistem de ghidare automată a agregatelor agricole la lucrările de întreținere a culturilor de plante prășitoare, compus din subsistemul (B) de analiză a direcției de deplasare format din senzorul (3) de monitorizare a unghiului de direcție și senzorul (5) de viteză, care transmite acești parametri către unitatea centrală (C) în care pe baza unui soft de navigație și de corecție a direcției de deplasare, motorul electric (5) acționează angrenajul reductor (6) cuplat cu sistemul de direcție al utilajului agricol, agregatul fiind re poziționat pe direcția rândurilor de plante, **caracterizat prin aceea că**, în scopul realizării ghidării automate are în componere subsistemul (A) de diferențiere a rândurilor de plante prin care imaginile achiziționate și filtrate de către camera video (1), sunt procesate de unitatea (2) de prelucrare date pe baza unui algoritm de discriminare a rândului de plante în funcție de semnătura spectrală specifică fiecărei plante de cultură și transmise unității centrale (C).

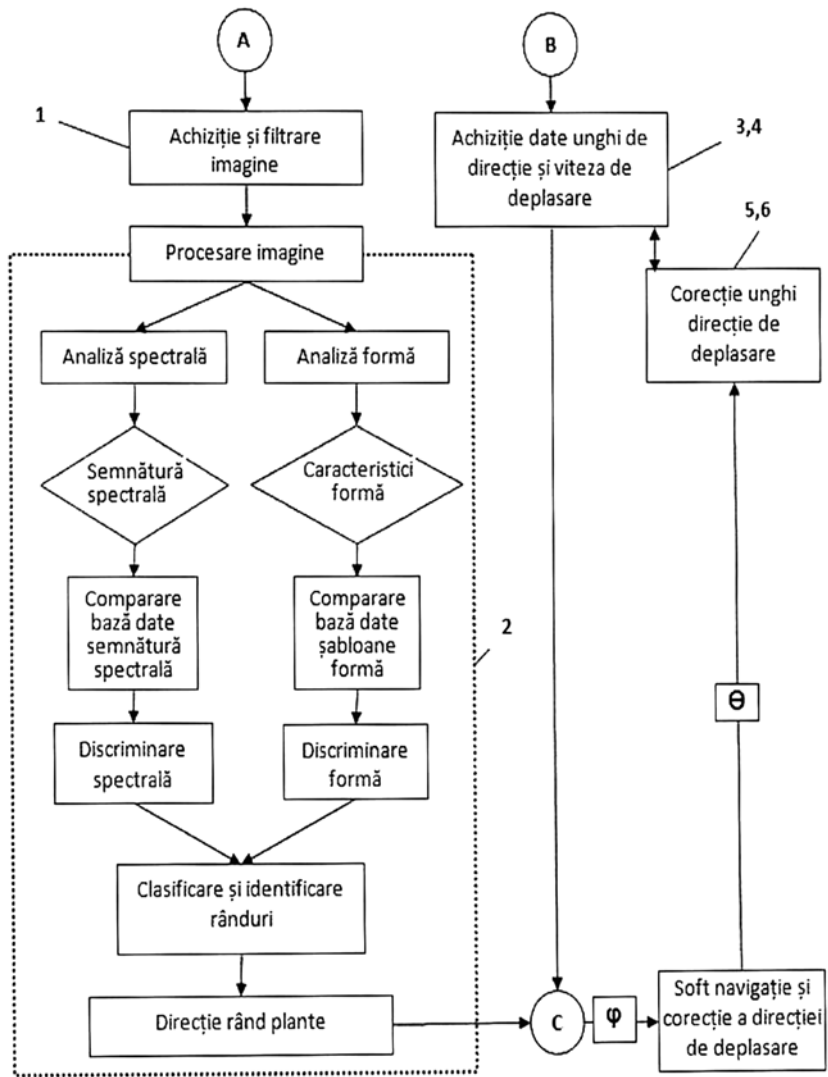


Fig. 1

(51) Int.Cl.

G01C 21/00 (2006.01);

A01B 69/06 (2006.01)

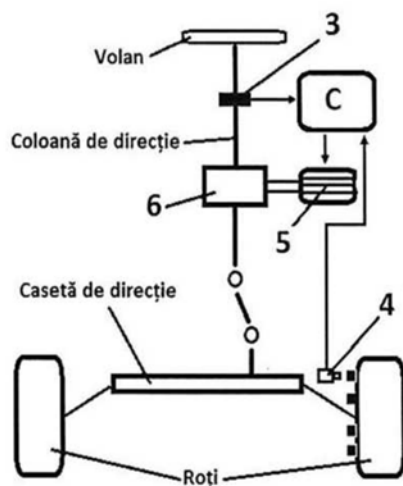


Fig. 2

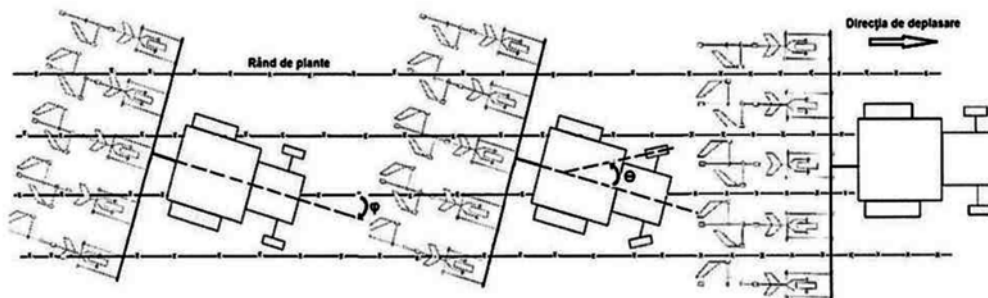


Fig. 3



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
sub comanda nr. 479/2020