



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00972

(22) Data de depozit: 04/12/2015

(41) Data publicării cererii:
30/06/2017 BOPI nr. 6/2017

(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:
• GHEORGHE GABRIEL VALENTIN,
STR. I. L. CARAGIALE NR. 9, BL. 42, SC. A,
AP. 15, MIZIL, PH, RO;
• PERSU IOAN CĂTĂLIN,
COMUNA MĂLDĂREȘTI,
COMUNA MĂLDĂREȘTI, VL, RO;
• MANEA DRAGOȘ, STR. JIMBOLIA
NR. 161, ET. 2, AP. 8, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• MARIN EUGEN,
BD. ION IONESCU DE LA BRAD NR. 6,
AP. 128, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

(54) ECHIPAMENT INTELIGENT DE PRĂȘIT
PE RÂND ȘI ÎNTRE RÂNDURI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un echipament inteligent de prășit, destinat lucrărilor de întreținere a culturilor agricole prin realizarea operațiilor de prășire pe rând și între rânduri, format dintr-un echipament tehnic de întreținere mecanică pe rând și între rândurile de plante, și un sistem inteligent de control bazat pe o metodă proprie de recunoaștere a imaginilor. Echipamentul inteligent conform invenției conține:

a. echipamentul tehnic de întreținere mecanică, format dintr-un cadru (1) metalic, două secții (2) de prășit, având fiecare câte un mecanism (10) paralelogram, o roată (11) de copiere a terenului și un mecanism (9) de prășit pe rând, acționat de către un actuator (8) electric liniar, prin intermediul unui PLC 7, două roți (3) de deplasare și reglare a adâncimii de lucru, două suporturi (4) pentru camerele (5) de achiziție a imaginilor și un picior (6) de parcare, și

b. sistemul inteligent de control, montat într-o cutie (CC) de comandă, cu două camere (C₁ și C₂) inteligente în a căror memorie internă este implementată metoda de recunoaștere a imaginilor cu ajutorul unui program software, fiecare cameră supraveghind două rânduri de cultură și transmitând unui controler logic programabil (PLC) comenzile obținute în urma prelucrării imaginilor, PLC-ul realizează sincronizarea camerelor (C₁ și C₂) cu viteza de înaintare a tractorului măsurată de senzorul (SV) de viteză și cu starea actuatorilor (C₁, C₂, C₃ și C₄) care acționează cuțitele celor două secții (2) de prășit, și tot PLC-ul comandă acționarea celor patru actuatori (8) electrici liniari în sensul deschiderii sau închiderii acestora în zonele în-

buruienite, prin transmiterea unor semnale digitale către controlerul acestora (C_{1...4}), iar interfața dintre echipamentul tehnic, sistemul inteligent de control și operator este realizată prin intermediul unui terminal (TO) de operare cu touch-screen.

Revendicări: 2
Figuri: 3

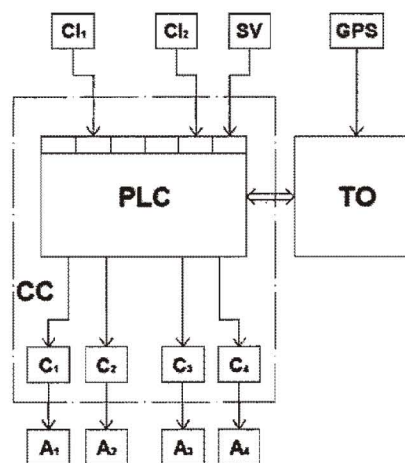


Fig. 2

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).



7

ECHIPAMENT INTELIGENT DE PRĂȘIT PE RÂND ȘI ÎNTRE RÂNDURI

Invenția se referă la un echipament inteligent de prășit destinat lucrărilor de întreținere a culturilor agricole prin realizarea automată a operației de prășire pe rând și între rânduri, format dintr-un echipament tehnic de întreținere mecanică pe rând și între rândurile de plante și un sistem inteligent de control bazat pe o metodă proprie de recunoaștere a imaginilor.

În mod curent, operația de prășire a plantelor de cultură pe rând se realizează manual, mecanizarea operației fiind rezolvată doar între rândurile de plante. Dezavantajul reprezentat de prășirea manuală este dat de productivitatea scăzută, nevoia de un număr mare de muncitori și problemele de sănătate ale acestora datorate poziției încovoiate de lucru.

Pe plan mondial, se cunosc și echipamente de întreținere mecanică pe rând și între plante similare, spre exemplu cele realizate de firmele Gardford Farm Machinery, Nanne Kooiman și Ferrari Meccaniche Costruzioni care au în componență o parte mecanică acționată de un PLC prin intermediul unor instalații hidraulice.

Echipamentele inteligente de prășit realizate de aceste firme prezintă dezavantajul că echiparea cu instalații hidraulice crește costul echipamentului, deplasarea în lucru se face lent și necesită un timp mai mare de lucru, iar acționarea organelor de extirpare este relativ complicată. Totodată, sistemul inteligent al echipamentelor operează cu imagini primite de la o cameră, făcând doar diferența dintre plantă și buruiană.

Problema tehnică pe care o rezolvă soluția propusă prin invenție constă în realizarea unui echipament inteligent de prășit care să efectueze operațiile de prășire pe rând și între rânduri automat, fără intervenție umană, fără instalație hidraulică, iar recunoașterea suprafeței de prășit să se efectueze cu ajutorul diferenței de pixeli dintre suprafața cu plante și suprafața dintre plante.

Echipamentul inteligent de prășit, conform invenției, rezolvă aceste probleme tehnice și înlătură dezavantajele menționate, prin aceea că este echipată cu camere inteligente care cu ajutorul PLC-ului fac diferența dintre pixelii plantei și cei ai spațiului dintre plante, acționând organele de lucru prin actuatorii electrice.

Echipamentul inteligent de prășit, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- implementarea programului de analiză a imaginilor cu ajutorul diferenței dintre pixelii plantei și cei ai suprafețelor cu buruieni dintre plante;
- înlătură prășitul manual pe rând;
- asigură o mai bună creștere a culturilor, datorită extirpării buruienilor care extrag o cantitate de nutrienți mai mare decât cultura propriu-zisă;
- permite deplasarea utilajului în lucru la o viteză mai mare, datorită lipsei instalației hidraulice care îngreunează utilajul, prin înlocuirea acesteia cu actuatori electrice, acest lucru ducând la o productivitate sporită;
- are o construcție simplificată datorită soluțiilor noi alese care îi conferă o construcție ușoară din punct de vedere tehnologic, siguranță în exploatare și întreținere și reglaje simple, precum și ușurință în efectuarea manevrelor de către un singur operator.

cccccc

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu figurile 1+3 care reprezintă:

- Fig. 1 – Echipament inteligent de prășit pe rând și între rânduri - vedere laterală;
- Fig. 2 – Echipament inteligent de prășit pe rând și între rânduri - schema procesului tehnologic de lucru;
- Fig. 3 – Echipament inteligent de prășit pe rând și între rânduri - schema bloc a sistemului inteligent de control;

Echipamentul de realizare a operațiilor de prășire pe rând și între rânduri este alcătuit din cadrul **1** metalic pe care se montează două secții **2** de prășit, fiecare fiind dotată cu câte un mecanism paralelogram **10**, o roată **11** de copiere a terenului și un mecanism **9** de prășit pe rând acționat de către un actuator electric **8** liniar prin intermediul unui PLC **7**, două roți **3** de deplasare și reglare a adâncimii de lucru, doi suportți **4** pentru camerele de achiziție **5** a imaginilor și un picior **6** de parcare. Mecanismul **9** de prășit pe rând este compus din doi suportți, nepoziționați, fixați pe cadrul secției, două brațe **b** articulate, mobile, doi suportți **c** pe care sunt montate rigid cuțitele **d**, mecanismul fiind acționat prin sistemul inteligent de control să efectueze la comandă operația de prășit între plante pe rând, printr-o mișcare oscilatorie a cuțitelor **d**.

Operația de prășit între rânduri se execută clasic cu ajutorul cuțitelor **e** tip daltă montate pe suportții elastici de pe fiecare secție **2**.

Sistemul inteligent de control, care se află montat în cutia de comandă **CC**, are la bază două camere inteligente **C₁₊₂**, în memoria internă a cărora este implementată metoda de recunoaștere a imaginilor prin scrierea unui program software. Fiecare cameră supraveghează două rânduri de cultură și transmite pe cale digitală unui controller logic programabil - **PLC** comenzile obținute în urma prelucrării imaginilor. PLC-ul realizează sincronizarea camerelor cu viteza de înaintare a tractorului măsurată de senzorul de viteză **SV**, și cu starea actuatorilor **A₁₊₄** care acționează cuțitele echipamentului de pe cele două secții de prășit **2**. Tot PLC-ul comandă acționarea celor patru actuatori electrici **8** liniari în sensul deschiderii și închiderii acestora în zonele îmburuienate, prin transmiterea unor semnale digitale către controller-ele acestora **C₁₊₄**. Interfața dintre echipamentul tehnic, sistemul inteligent de control și operator este realizată prin intermediul unui terminal de operare cu touch-screen **TO**. Prin intermediul acestuia, operatorul poate realiza comenzile de start-stop funcționare a echipamentului inteligent de prășit, monitorizarea actuatorilor, numărarea plantelor din cultură, vizualizarea gradului de îmburuienare.

De asemenea, acesta poate ghida echipamentul tehnic prin intermediul unui **GPS** agricol astfel încât să se realizeze o operație optimă de întreținere a culturilor, fără depășirea distanței dintre rânduri și a distrugerii plantelor de cultură.

Fiecare cameră inteligentă trimite semnale către **PLC** pe câte două canale, realizandu-se în total comanda a patru actuatori, pentru patru rânduri de cultură. Întregul sistem funcționează alimentat de la sursa de tensiune electrică a tractorului, prin realizarea unei conversii de la 12 Vcc la 220 Vca.

Operațiile descrise în schema bloc a sistemului inteligent de control se efectuează prin parcurgerea secvențială a următorilor pași:

- Pasul 1 – achiziția de imagini realizate secvențial cu rezoluția specifică a camerelor inteligente; numărul de imagini achiziționate se stochează în memoria internă a camerei; numărul de imagini (frame-uri) cu care este realizată achiziția este reglabil, în funcție de timpul de expunere, luminozitate și amplificarea senzorului;
- Pasul 2 (opțional) – imaginile pot fi stocate într-un folder predefinit pentru a putea fi analizate ulterior;
- Pasul 3 (opțional) – software-ul oferă posibilitatea analizei imaginilor, atât a celor în timp real, cât și a celor salvate în folderul predefinit;

04/12/2015

- Pasul 4 – selectarea a două zone de interes cu suprafață fixă, reprezentată de un chenar care încadrează jumătatea inferioară și altul pe cea superioară a imaginii;
- Pasul 5 – identificarea obiectelor de interes din partea inferioară a imaginii analizate, prin numărarea pixelilor de o anumită intensitate, corespunzătoare obiectului respectiv (planta de cultură, buruiună, piatră etc.);
- Pasul 6 – identificarea zonei obiectelor cu un număr mai mare de 10000 de pixeli pătrați (acest număr este variabil în funcție de planta de cultură și de suprafața medie a acesteia la nivelul de dezvoltare al plantei corespunzător realizării operației de întreținere a culturii) pentru partea inferioară a imaginii analizate;
- Pasul 7 – după analiza pașilor anteriori se realizează o cuantificare a răspunsurilor secvențelor anterioare ale metodei propuse, necesară pentru a trimite semnalul de comandă la finalul secvenței de analiză și se identifică zona de amplasare a plantelor, spațiul liber dintre acestea reprezentând terenul care necesită prelucrare.
- Pasul 8 – setarea canalului de ieșire prin intermediul căruia este trimis un semnal către PLC, precum și condițiile în care acesta este trimis.



A handwritten signature in black ink, appearing to be 'C. C. C.', written over the right side of the stamp.

REVENDICARE

1. Echipament inteligent de prășit pe rând și între rânduri, compus dintr-un echipament tehnic de realizare a operațiilor de prășire pe rând și între rânduri, alcătuit din cadrul 1 metalic pe care se montează două secții 2 de prășit, fiecare fiind dotată cu câte un mecanism paralelogram 10, o roată 11 de copiere a terenului și un mecanism 9 de prășit pe rând pe care se află montate cuțitele d, mecanism acționat de către un actuator electric 8 liniar prin intermediul unui PLC 7, două roți 3 de deplasare și reglare a adâncimii de lucru, doi suportți 4 pentru camerele de achiziție 5 a imaginilor și un picior 6 de parcare, și un sistem inteligent de control al mecanismului 9 de prășit, **caracterizat prin aceea că** este alcătuit din două camere inteligente 5 care dispun de memorie internă reinscriptibilă care poate stoca pași de program software și care au controller integrat ce poate realiza operații de prelucrare a imaginilor, fiecare cameră supraveghind două rânduri de cultură și transmitând pe cale digitală către controllerul logic programabil (PLC) 7 comenzile obținute în urma prelucrării imaginilor, controllerul realizând sincronizarea camerelor cu viteza de înaintare a tractorului și cu starea celor patru actuatori electrici liniari 8 care acționează cuțitele d ale mecanismului 9 și comandă acționarea în sensul deschiderii și închiderii actuatorilor în zonele îmbruienate, prin transmiterea unor semnale digitale către controller-ele acestora C₁₊₄, interfața dintre echipamentul tehnic, sistemul inteligent de control și operator fiind realizată prin intermediul terminalului de operare cu touch-screen TO.

2. Echipament inteligent de prășit pe rând și între rânduri, **caracterizat prin aceea că**, mecanismul 9 de prășit pe rând este compus din doi suportți, nepoziționați, fixați pe cadrul secției, două brațe b articulate, mobile, doi suportți c pe care sunt montate rigid cuțitele d, mecanismul fiind acționat prin sistemul inteligent de control să efectueze la comandă rapidă operația de prășit între plante pe rând, printr-o mișcare oscilatorie a cuțitelor d, conform revendicării 1.



[Handwritten signature]

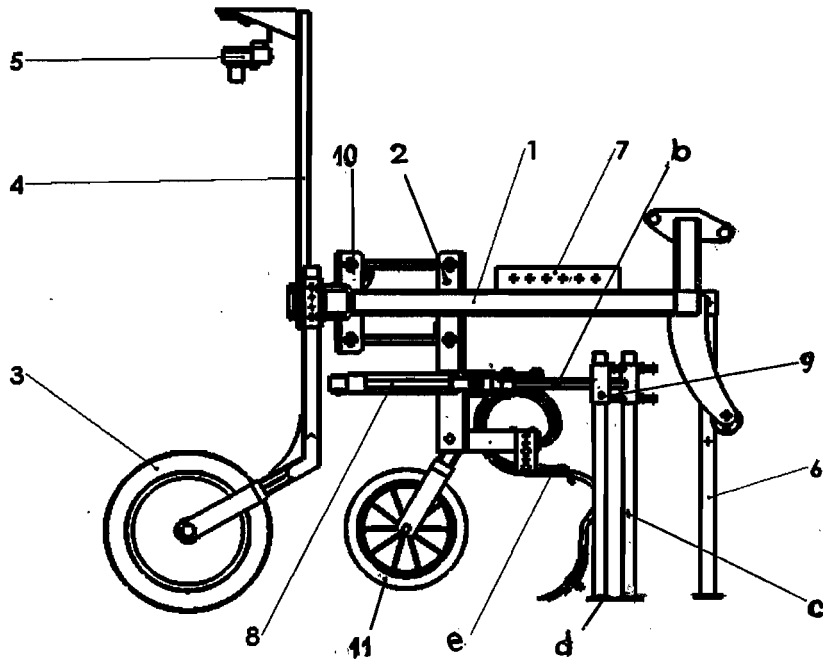


Fig. 1

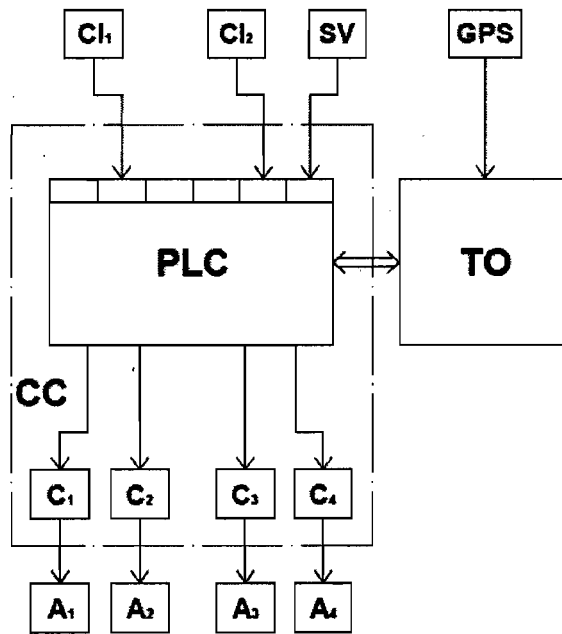


Fig. 2

Handwritten signature



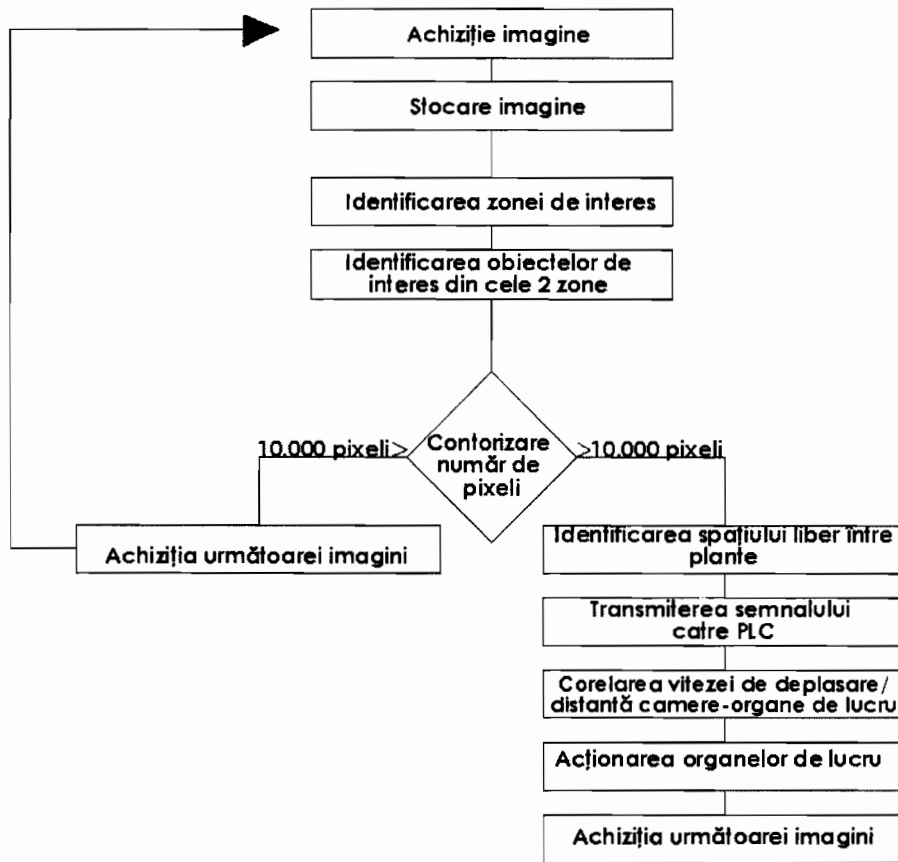


Fig. 3

Handwritten signature

