

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Mașini și Instalații Destinate Agriculturii și Industriei Alimentare – INMA București



**Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii
PRO INVENT – Cluj Napoca
Ediția a XXII-a, 15-17 Octombrie 2025**

SISTEM INTEGRAT CU DRONĂ INTELIGENTĂ PENTRU DETECTAREA, DESCURAJAREA ȘI CARTOGRAFIEREA DAUNELOR PROVOCATE DE ANIMALELE SĂLBATICE CULTURILOR AGRICOLE

INTEGRATED INTELLIGENT-DRONE SYSTEM FOR DETECTION, DETERRENCE, AND MAPPING OF WILDLIFE DAMAGE, IN AGRICULTURAL CROPS

Patent Application No. A-00313 / 2025

**Robert CRISTEA, Gabriel-Valentin GHEORGHE, Ana-Maria TĂBĂRAȘU,
Alexandru IONESCU, Teofil-Alin ONCESCU**

REZUMAT:

Invenția se referă la un sistem autonom integrat destinat protecției culturilor agricole, bazat pe utilizarea unei drone inteligente capabile să detecteze, să descurajeze și să cartografieze în timp real prezența animalelor sălbatice care pot cauza daune culturilor agricole.

ABSTRACT:

The invention refers to an integrated autonomous system for the protection of agricultural crops, based on the use of an intelligent drone capable of detecting, deterring and mapping in real time the presence of wild animals that can cause damage to agricultural crops.

DESCRIERE:

Dezavantajul principal al soluțiilor existente constă în faptul că acestea nu oferă un sistem integrat complet pentru detectarea, descurajarea și cartografierea daunelor provocate de animalele sălbatice, fiind adesea lipsite de capacitatea de reacție autonomă în timp real, de integrarea tehnologiilor AI pentru identificarea speciilor de animale, de un sistem eficient de descurajare non-letală și de funcționalități post-eveniment precum generarea automată de hărți de daune, ceea ce le limitează aplicabilitatea practică și eficiența operațională în terenuri agricole extinse.

Problema tehnică pe care o rezolvă soluția propusă, constă în realizarea unui sistem integrat cu dronă inteligentă pentru detectarea, descurajarea și cartografierea daunelor provocate de animalele sălbatice la culturile agricole, care să permită monitorizarea autonomă în timp real, identificarea automată a speciilor prin inteligență artificială, activarea de mijloace non-letale de alungare și generarea de hărți de daune, fără intervenție umană directă, asigurând astfel protecția culturilor într-un mod sustenabil, eficient și adaptat condițiilor din teren.

COMPONENTE:

Sistemul integrat cu dronă inteligentă este construit pe o platformă aeriană (1) de tip multirotor (hexacopter), prevăzută cu șase motoare electrice fără perii (2), pentru decolare și aterizare verticală, care asigură o deplasare stabilă și precisă deasupra culturilor agricole. Drona este echipată cu o cameră termică cu infraroșu (3), montată în partea inferioară, pentru detectarea semnalelor termice ale animalelor sălbatice în condiții de lumină scăzută sau noaptea, și o cameră RGB (4) pentru supravegherea diurnă.

Pentru descurajarea non-letală a animalelor, platforma integrează un sistem acustic (5), capabil să emită sunete de prădători sau semnale de alarmă, precum și un modul de iluminare LED stroboscopic (6), montat orientat spre sol. Aceste echipamente sunt activate automat în funcție de prezența detectată a animalelor.

Recunoașterea și clasificarea speciilor este realizată de o unitate de procesare AI (7) – de tip NVIDIA Jetson – care prelucurează datele video și termice primite, folosind algoritmi pentru identificare automată în timp real. Această unitate este conectată la o placă de control (8) auxiliară (ex. Arduino sau ESP32), care gestionează activarea emițătoarelor sonore și luminoase pe baza comenzilor primite.

În plus, drona este dotată cu un modul cu senzori de tip LIDAR (9) pentru cartografierea tridimensională a terenului și pentru identificarea exactă a zonelor afectate de animale. Poziționarea geospațială este realizată printr-un modul GPS (10), de mare precizie, care transmite datele către o interfață software, prin intermediul unui modul wireless (11), pentru alertarea operatorilor în timp real.

Platforma software permite definirea perimetrelor de monitorizare, planificarea automată a rutelor de zbor, precum și stocarea imaginilor și a hărților generate pentru analiză ulterioară sau transmitere către autorități.

Întregul ansamblu este alimentat de o baterie Li-Ion de mare capacitate (12), care poate fi reîncărcată fie manual, fie prin intermediul unei stații de încărcare la sol, alimentată de panouri solare, pentru funcționare sustenabilă.

Sistemul este proiectat să funcționeze în diverse condiții meteorologice moderate, pe terenuri agricole deschise, și poate fi adaptat în funcție de speciile țintă, de tipul culturii sau de sezonul agricol.

AVANTAJE:

- ☐ funcționare autonomă și scalabilă, prin utilizarea de senzori inteligenți și algoritmi de procesare AI, fără a necesita intervenție umană directă în timpul operațiunilor;
- ☐ detectare eficientă în timp real, datorită camerei termice și a camerei RGB, ce permit identificarea animalelor atât ziua, cât și noaptea, chiar și în condiții de vizibilitate redusă;
- ☐ descurajare non-letală inteligentă, prin activarea automată a difuzoarelor acustice și a sistemelor de iluminare stroboscopică pentru alungarea eficientă a faunei sălbatice, fără a le afecta fizic;
- ☐ recunoaștere avansată a speciilor, prin integrarea unui modul de procesare (ex. NVIDIA Jetson) capabil să ruleze algoritmi de inteligență artificială (YOLOv5, TensorFlow) pentru clasificare automată în funcție de specie;
- ☐ cartografiere precisă a daunelor, datorită combinației de senzori RGB și LIDAR, care permit generarea de hărți digitale utile pentru analize, compensări sau intervenții ulterioare
- ☐ interfață software intuitivă, care permite programarea zonelor de patrulare, definirea perimetrelor de interes, monitorizarea în timp real și recepționarea alertelor automate.

ACKNOWLEDGEMENT:

Acest proiect a fost susținut de către Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării prin Proiectul Nucleu nr.9N / 01.01.2023: „Cercetări multidisciplinare în domeniul agriculturii digitale pentru competitivitate economică și dezvoltare durabilă, în contextul schimbărilor climatice Sustain-Digi-Agri”. Proiect PN 23 04 01 01: „Tehnologie inteligentă pentru aplicarea cu precizie ridicată a produselor de protecția plantelor, fertilizanților și pentru însămânțarea în zone greu accesibile”.



**INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE – DEZVOLTARE PENTRU MAȘINI ȘI INSTALAȚII
DESTINATE AGRICULTURII ȘI INDUSTRIEI ALIMENTARE - INMA**
Blv. Ion Ionescu de la Brad nr.6, București, 013813, ROMÂNIA
Tel.: +40-21-269.32.49 / 269.32 55, Fax: +40-21-269.32.73, E-mail: icsit@inma.ro / www.inma.ro



**Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii
PRO INVENT – Cluj Napoca
Ediția a XXII-a, 15-17 Octombrie 2025**

COSITOARE PIVOTANTĂ CU DEPLASARE TRIAXIALĂ A ROTORULUI DE TĂIERE /

PIVOTING MOWER WITH TRIAXIAL DISPLACEMENT OF THE CUTTING ROTOR

Patent Application No. A-00296 / 2025

Lucreția POPA, Ana ZAICA, Vasilica ȘTEFAN, Dragoș-Nicolae DUMITRU

REZUMAT:

Invenția se referă la o cositoare pivotantă cu sistem de deplasare triaxială a rotorului de tăiere, destinată efectuării lucrării de cosit în apropierea trunchiului copacilor, sub coroanele pomilor din plantațiile pomicole întreținute.

ABSTRACT:

The invention refers to a pivoting mower with a triaxial movement system of the cutting rotor, intended for performing mowing work near the trunk of trees, under the crowns of trees in maintained fruit plantations.

DESCRIERE

Dezavantajele cositorilor cunoscute până în prezent constau în următoarele:

- ☐ deplasarea cositorii pentru cosirea sub coroanele pomilor se face doar în plan orizontal, pe două axe, ceea ce, în situația unor denivelări sau diferențe de nivel poate duce la distrugerea cuțitelor cositorii, prin contactul cu solul a cuțitelor;
- ☐ nu asigură cosirea ierburilor la aceeași înălțime.

Problema tehnică pe care o rezolvă soluția propusă constă în realizarea unei cositorii pivotante cu posibilitatea deplasării pe cele trei axe, Ox, Oy, Oz, care să realizeze, pe lângă cosirea în zonele inaccesibile cositorii centrale, menținerea nivelului de tăiere a ierburilor, printr-un sistem cu articulație cilindrică ce asigură deplasarea pe axele Ox, Oy, combinat cu un sistem cu paralelogram deformabil, ce asigură deplasarea pe axa Oz, realizând astfel modificarea poziției rotorului în plan vertical, pentru copierea terenului și protejarea cuțitelor.

COMPONENTĂ:

Cositoarea pivotantă cu deplasare triaxială a rotorului de tăiere se compune dintr-o articulație cilindrică (1), în jurul căreia se rotește pârghia (2), la capătul căreia se prinde cilindrul hidraulic cu ajutorul căruia se realizează rotirea în plan orizontal a cositorii, un sistem paralelogram alcătuit din două plăci laterale (3), două brațe (4), sudate la capete pe niște bucle (6), două plăci (5), între care se prind brațele (4), cu ajutorul unor bolțuri (7), o carcasă (8), în care se montează un rotor cu cuțite articulate (9), având la partea inferioară o articulație sferică, notată, iar pe carcasă se află un suport (10), pe care se prinde motorul hidraulic rotativ ce acționează rotorul cu cuțite.

Instalația hidraulică a cositorii se cuplează la instalația hidraulică a tractorului, prin intermediul unor supape de cuplare rapidă, notate în desen.

Pentru punerea în funcțiune a cositorii pivotante **CPT** cu deplasare triaxială a rotorului de tăiere, se acționează prima secțiune a distribuitorului electro-hidraulic **DH**, de la o cutie de comandă **CD**, montată în interiorul tractorului, prin acționarea butonului ON/OFF, asigurând alimentarea și punerea în mișcare a motorului hidraulic rotativ (1), care, la rândul său, acționează rotorul cu cuțite articulate (2). Pentru poziționarea cositorii pivotante între pomii pe rând, se acționează al doilea buton ON/OFF, de la cutia de comandă **CD**, amplasată în tractor, care trimite semnalul la a doua secțiune a distribuitorului, prin intermediul unor cabluri electrice, acesta comandând cilindrul hidraulic **CH**. Cositoarea pivotantă execută cosirea între pomii pe rând, deplasându-se în plan orizontal pe două axe, Ox și Oy, rotindu-se în jurul articulației cilindrice (3), pentru a ocoli trunchiul copacului, mișcarea fiind asigurată de către cilindrul hidraulic **CH**, dar și în plan vertical, pe direcția Oz, pentru a urmări denivelările terenului.

Deplasarea în plan vertical este asigurată cu ajutorul unui paralelogram deformabil format din două brațe (4), articulate prin intermediul unor bolțuri (5) la plăcile (6), construcție ce asigură mișcarea plan paralelă pe direcție verticală a rotorului.

AVANTAJE:

Principalele avantaje pe care le determină utilizarea cositorii pivotante cu deplasare triaxială a rotorului de tăiere sunt:

- ☐ - copierea terenului prin deplasarea în plan vertical cu ajutorul paralelogramului deformabil și protejarea cuțitelor;
- ☐ - cosirea sub coroana copacilor prin pivotarea în jurul articulației cilindrice precum și protejarea trunchiului pomilor fructiferi și, implicit, prin retragerea cositorii la contactul cu trunchiul, contribuind la protejarea trunchiului și la creșterea producției și a calității fructelor;
- ☐ - realizarea lucrării de cosire și mulcire, conform cerințelor actuale de menținere a înierbării, excluzând sau limitând lucrările de mobilizare a solului, cu implicații asupra dezvoltării optime a plantației pomicole și a producției de fructe.

ACKNOWLEDGEMENT:

Acest proiect a fost susținut de către Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării prin Proiectul Nucleu nr.9N / 01.01.2023: „Cercetări multidisciplinare în domeniul agriculturii digitale pentru competitivitate economică și dezvoltare durabilă, în contextul schimbărilor climatice Sustain-Digi-Agri”. Proiect PN 23 04 02 03: „Tehnologie inovativă de înierbare a intervalului dintre rândurile de viță-de-vie și pomi fructiferi pentru evitarea degradării structurii solului”.



**INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE – DEZVOLTARE PENTRU MAȘINI ȘI INSTALAȚII
DESTINATE AGRICULTURII ȘI INDUSTRIEI ALIMENTARE - INMA**
Blv. Ion Ionescu de la Brad nr.6, București, 013813, ROMÂNIA
Tel.: +40-21-269.32.49 / 269.32 55, Fax: +40-21-269.32.73, E-mail: icsit@inma.ro / www.inma.ro

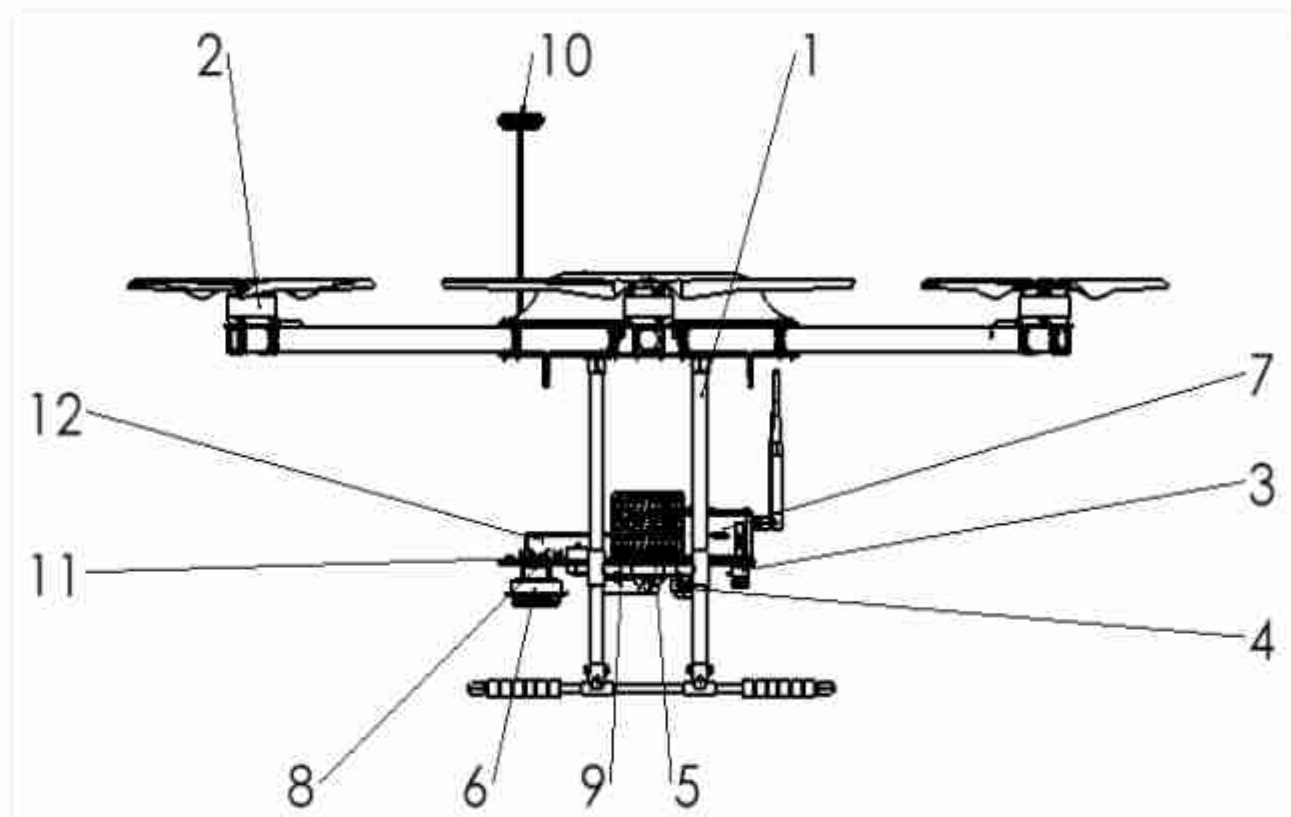


Fig.1 - Vedere 2D de ansamblu a dronei cu componentele principale montate (cameră, difuzor, lumini, procesor, baterii)



Fig.2 - Blocul funcțional al sistemului



Fig.1 - Cositoare pivotantă cu deplasare triaxială a rotorului de tăiere

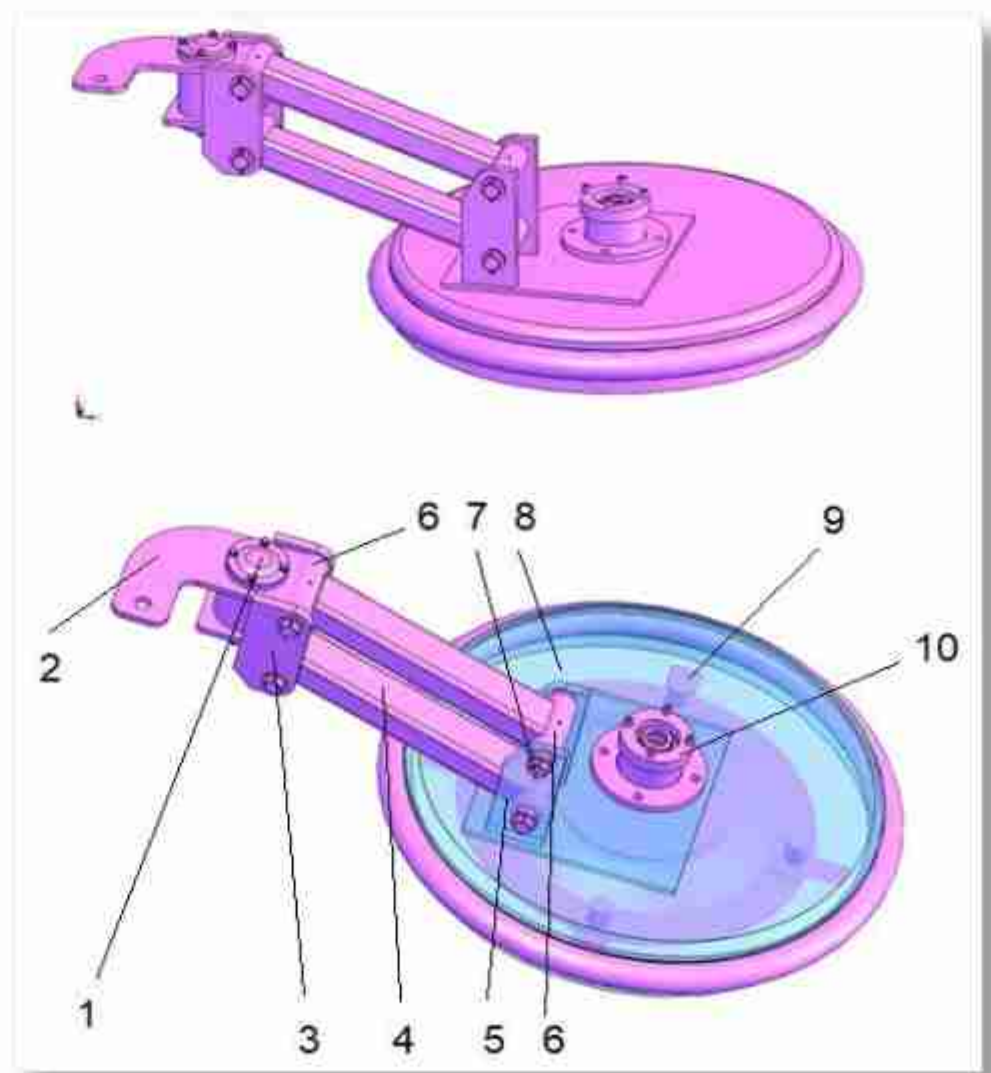


Fig.2 - Echipament combinat de cosit în plantațiile pomicole

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Mașini și Instalații Destinate Agriculturii și Industriei Alimentare – INMA București



Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii
PRO INVENT – Cluj Napoca
Ediția a XXII-a, 15-17 Octombrie 2025

APARAT CU MECANISM ALTERNATIV DE ADMINISTRARE A ÎNGRĂȘĂMINTELOR SOLIDE CU GRANULAȚII VARIABILE ȘI PULBERI / *DEVICE WITH RECIPROCATING MECHANISM FOR DISPENSING SOLID FERTILIZERS WITH VARIABLE GRANULE SIZE AND POWDERS*

Patent Application No. A-00185 / 2025

Eugen MARIN, Dragoș MANEA, Nicolae-Valentin VLĂDUȚ

REZUMAT:

Invenția se referă la un aparat cu mecanism alternativ de administrare a îngrășămintelor solide cu granulații variabile și pulberi, destinat echipării opționale a semănătorilor de precizie, cultivatoarelor sau altor utilaje de lucrat solul, utilizat în agricultură pentru distribuirea diferențiată a îngrășămintelor în scopul ameliorării, refacerii calității și fertilizării solurilor.

ABSTRACT:

The invention refers to a device with an alternative mechanism for administering solid fertilizers with variable granulations and powders, intended for optional equipment of precision seeders, cultivators or other soil working equipment, used in agriculture for the differentiated distribution of fertilizers for the purpose of improving, restoring the quality and fertilizing soils.

DESCRIERE

Dezavantajele soluțiilor cunoscute pe piață sunt că aceste echipamente sunt optimizate doar pentru un singur tip de îngrășământ, fie granule, fie pulberi, necesitând schimbarea utilajului sau adaptări mecanice pentru utilizarea unui alt material. Alte echipamente permit introducerea mai multor tipuri de material într-un singur buncăr, dar nu oferă posibilitatea distribuirii selective, ceea ce conduce la amestecuri necontrolate și la o fertilizare inefficientă. În plus, trecerea de la un tip de material la altul implică oprirea utilajului, intervenții manuale și, în unele cazuri, curățarea completă a sistemului.

Problema tehnică pe care o rezolvă soluția propusă, conform invenției, constă în realizarea unui aparat cu mecanism alternativ de administrare a îngrășămintelor solide cu granulații variabile și pulberi, capabil să permită distribuirea controlată și selectivă a unui singur tip de material la un moment dat, printr-un sistem mecanic și electronic integrat, care asigură adaptarea automată a debitului de administrare în funcție de tipul de îngrășământ și de condițiile de lucru ale utilajului agricol, eliminând astfel riscul amestecării necontrolate a materialelor și asigurând o fertilizare eficientă și precisă.

Aparatul cu mecanism alternativ de administrare a îngrășămintelor solide cu granulații variabile și pulberi **rezolvă problema tehnică și înlătură dezavantajele menționate** prin aceea că este prevăzut cu un buncăr principal împărțit în două compartimente distincte, unul destinat granulelor mari și celălalt granulelor fine sau pulberilor, fiecare compartiment având propria secțiune de distribuție inferioară, și cu un distribuitor montat sub buncăr, distribuitor care conține doi cilindri distribuitori, fiecare prevăzut cu alveole dimensionate în funcție de tipul de material de administrat, acționați alternativ printr-un mecanism de acționare cu clapete glisante, acționate mecanic printr-un șurub special și o bucsă de antrenare glisantă, comutabilă axial, astfel încât la un moment dat să fie activ un singur cilindru, iar celălalt să fie blocat, distribuția fiind efectuată controlat prin intermediul unui motoreductor electric comandat de o unitate electronică compusă dintr-un microcontroler, senzori de viteză și de debit, un modulator de semnal și o sursă de alimentare electrică, asigurând astfel o aplicare precisă și eficientă a îngrășămintelor, în funcție de tipul acestora și condițiile de lucru din teren.

COMPONENTĂ:

Aparatul cuprinde un buncăr (A) cu o carcasă (1) împărțită în două compartimente volumetrice (a) și (b) printr-un perete despărțitor (2), prevăzut superior cu o deschidere de alimentare (c) și inferior cu două secțiuni de distribuție (d) și (e), fiecare compartiment fiind deservit de câte un cilindru distribuitor (8), respectiv (9) montați într-un distribuitor (B) compus dintr-o carcasă (7), cilindrii distribuitori având alveole (f) respectiv (g) corespunzătoare tipului de material (granule mari sau pulberi), și fiind acționați printr-un arbore (17) antrenat de un motoreductor electric (15) alimentat la 12 Vcc, turația acestuia fiind reglată printr-o unitate electronică de comandă (D) formată dintr-un microcontroler (18), senzor de viteză (19), senzor de debit (20), modulator de semnal (21) și o sursă de alimentare (22), **caracterizat prin aceea că, mecanismul de acționare (C) cuprinde un șurub special (11), o primă clapetă (12) formată dintr-un sibăr (h) fixat cu un șurub (i) pe o bucsă mobilă (j), care culisează printr-o fantă (k) în dreptul secțiunii (d), o bucsă de antrenare glisantă (13), o a doua clapetă (14) formată dintr-un sibăr (l) fixat cu același tip de șurub (i) pe o altă bucsă mobilă (m), care culisează printr-o fantă (n) în dreptul secțiunii (e) și un motoreductor electric (15) alimentat la tensiunea de 12Vcc, fixat pe un suport (16), astfel încât, prin rotația șurubului special (11), una dintre clapete (12) sau (14) se deplasează alternativ, închizând compartimentul corespunzător și activând distribuția îngrășămintelor prin cilindru distribuitor activ, alternând între distribuția granulelor mari și a pulberilor sau granulelor fine.**

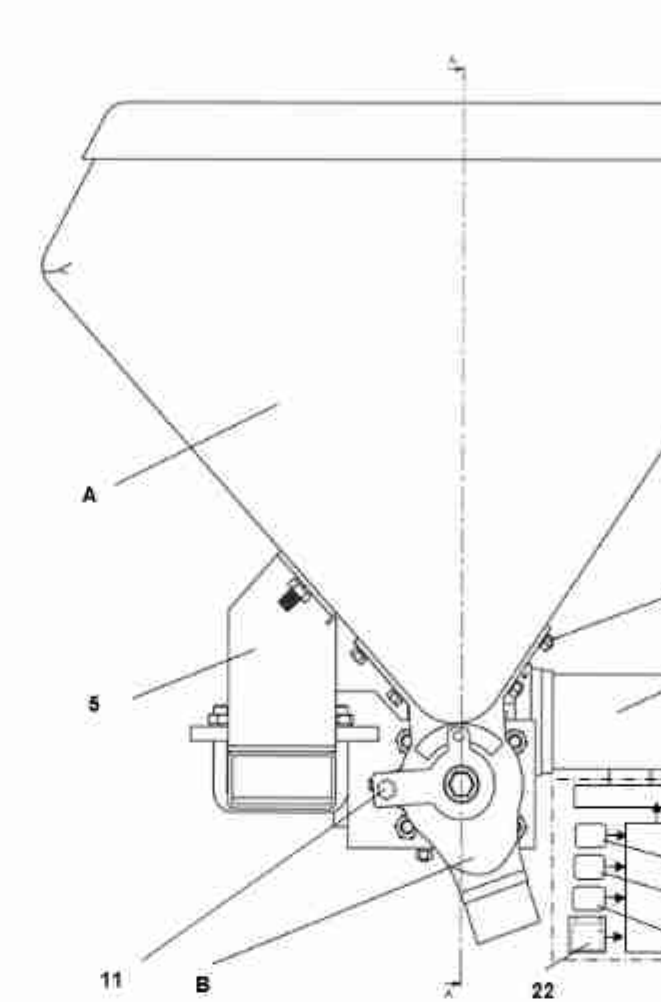


Fig.1 - Vedere laterală

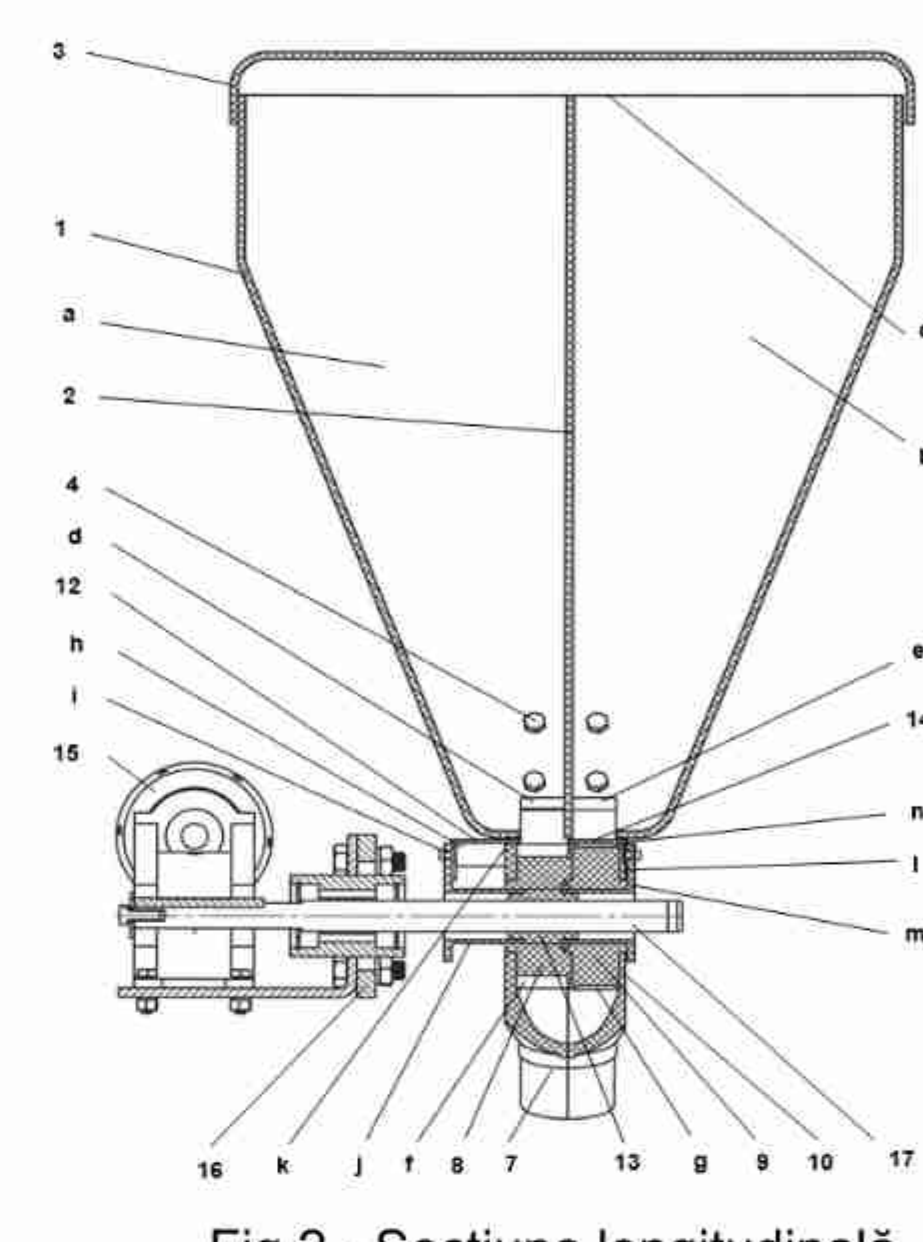


Fig.2 - Secțiune longitudinală

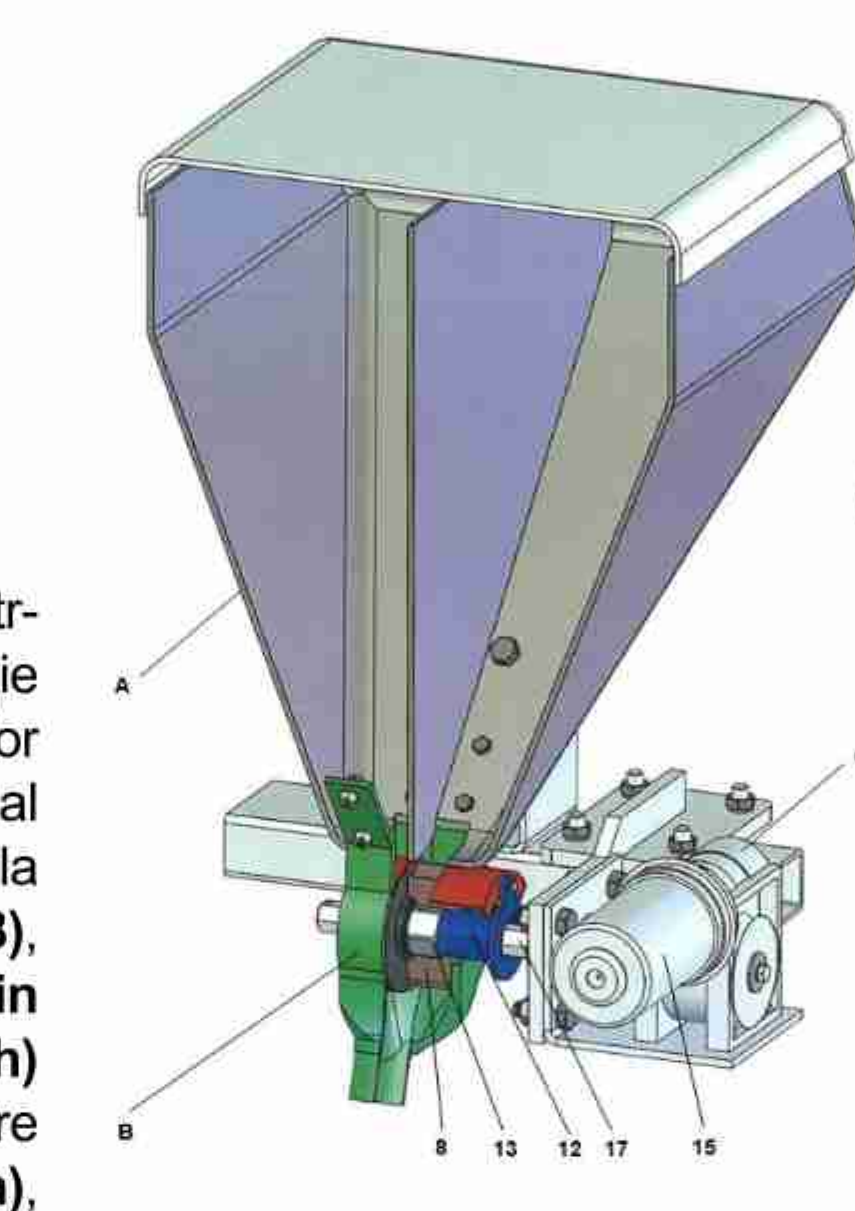


Fig.3 - Secțiune parțială pentru distribuție granule mari

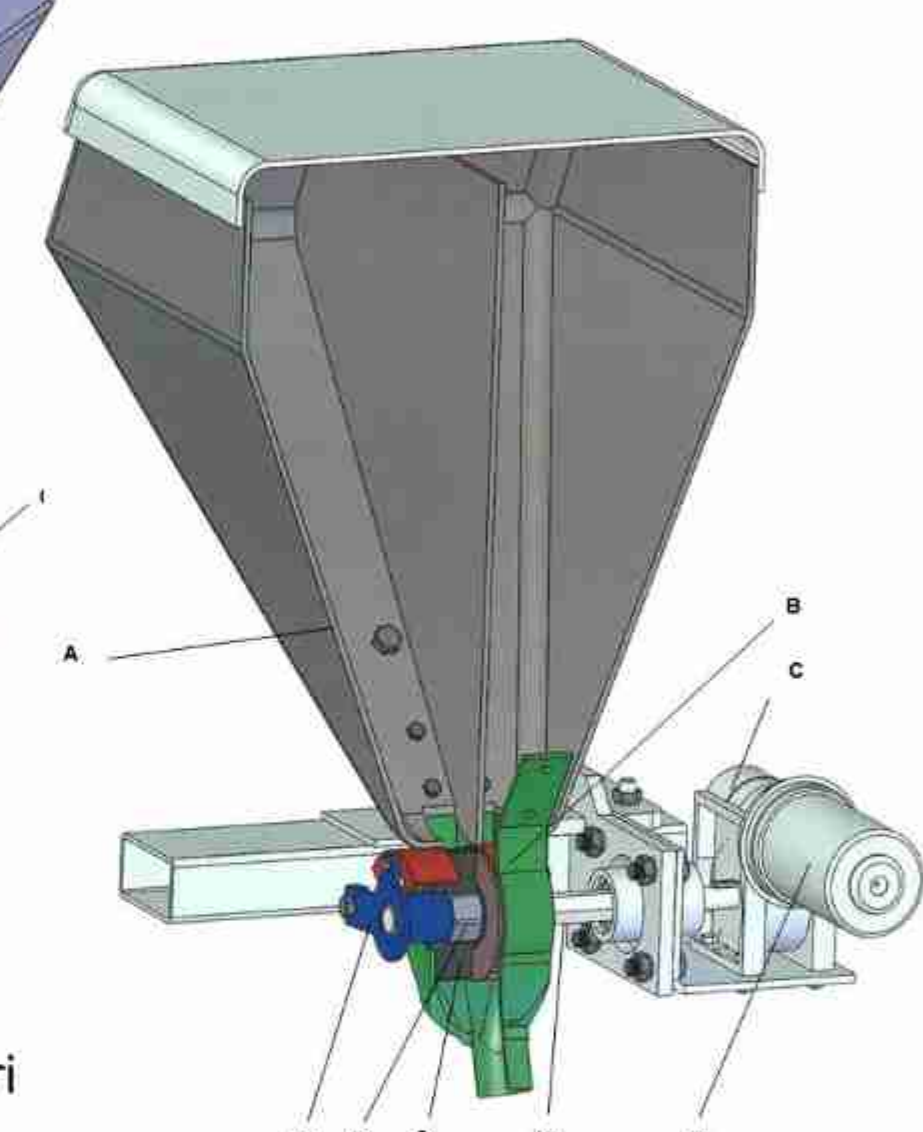


Fig.4 - Secțiune parțială pentru distribuție granule fine / pulberi

AVANTAJE:

- **Compatibilitate largă cu echipamentele agricole:** Aparatul poate fi utilizat pe orice echipament agricol de semănat, de cultivat sau pe alte utilaje de lucrat solul, cu adaptări minime;
- **Siguranță în funcționare:** Eliminarea blocajelor cauzate de incompatibilitatea granulațiilor (de exemplu, granule mari și pulberi) asigură o operare continuă și fără probleme;
- **Distribuție precisă și controlabilă a îngrășămintelor:** Sistemul permite o distribuție uniformă și ajustabilă a îngrășămintelor, asigurând fertilizarea eficientă a solului în funcție de tipul materialului utilizat (granule mari, granule fine sau pulberi);
- **Ușurință în utilizare:** Reglajele sunt simple și pot fi efectuate de un singur operator, fără a fi necesare unelte suplimentare;
- **Comutare rapidă între tipurile de materiale:** Mecanismul permite comutarea rapidă și fără interferențe între diferite tipuri de materiale;
- **Reducerea consumului energetic:** Aparatul utilizează un motoreductor electric de 12V, ceea ce asigură un consum redus de energie comparativ cu echipamentele tradiționale;
- **Control electronic al distribuției:** Distribuția îngrășămintelor este controlată electronic, permițând reglarea turației motoreductorului în funcție de parametrii de lucru (viteza tractorului, doza de aplicare etc.), pentru o fertilizare uniformă și adaptată condițiilor terenului.

ACKNOWLEDGEMENT:

Acest proiect a fost susținut de către Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale prin Proiectul ADER 25.1.2 / 2023: „TEHNOLOGIE INOVATIVĂ DE PRELUCRARE MINIMĂ A TERENULUI AGRICOL ADAPTATĂ LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE ACTUALE - TEHCONS”



INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE – DEZVOLTARE PENTRU MAȘINI ȘI INSTALAȚII
DESTINATE AGRICULTURII ȘI INDUSTRIEI ALIMENTARE - INMA
Biv. Ion Ionescu de la Brad nr.6, București, 013813, ROMÂNIA
Tel.: +40-21-269.32.49 / 269.32 55, Fax: +40-21-269.32.73, E-mail: icsit@inma.ro / www.inma.ro



Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii
PRO INVENT – Cluj Napoca
Ediția a XXII-a, 15-17 Octombrie 2025

SISTEM DE MICROSERĂ ROTATIVĂ CU LIVRARE AUTOMATĂ DE NUTRIENȚI ȘI DISTRIBUIRE ZONALĂ / *MICRO-GREENHOUSE WITH AUTOMATIC NUTRIENT DELIVERY AND ZONAL DISTRIBUTION*

Patent Application No. A-00154 / 2025

Iuliana GĂGEANU, Nicolae-Valentin VLĂDUȚ, Mihai OLAN,
Mihai-Gabriel MATACHE, Iulian-Florin VOICEA, Ana-Maria TĂBĂRAȘU

REZUMAT:

Invenția prezintă o soluție inovativă performantă a unui echipament de cercetare pentru creșterea optimă a legumelor la scară mică, într-un mediu rotativ.

ABSTRACT:

The invention presents an innovative, high-performance solution of research equipment for optimal small-scale vegetable growth in a rotating environment.

DESCRIERE:

Sistemele existente au o serie de dezavantaje, bazându-se pe metode rudimentare, cum ar fi scufundarea tăvilor cu plante sau a recipientelor într-o baie cu soluție de nutriție, ceea ce duce la câteva limitări semnificative:

- **Udare și distribuție neuniformă** a nutrienților;
- **Probleme cu zona rădăcinilor,** datorită scufundării prelungite sau a umidității excesive;
- **Lipsa de precizie în livrarea nutrienților:** metodelor tradiționale le lipsește adesea capacitatea de a controla cu precizie doza de nutriție, ceea ce face dificilă optimizarea livrării de nutriție în funcție de nevoile specifice ale plantelor sau etapele de creștere;
- **Incapacitatea de a se adapta la nevoile specifice plantelor:** sistemele rotative existente nu permit, de obicei, ajustări în furnizarea de nutriție pe baza caracteristicilor individuale ale plantei, cum ar fi vârsta, dimensiunea, speciile sau cerințele specifice de nutriție;
- **Control limitat asupra factorilor de mediu:** multe sisteme existente nu integrează caracteristici complete de control al mediului, cum ar fi reglarea temperaturii, umidității și intensității luminii, limitând și mai mult capacitatea lor de a crea un mediu de creștere ideal;
- **Formulări de nutriție statice:** Sistemele actuale folosesc, în general, o singură soluție nutritivă pentru toate plantele, indiferent de nevoile lor individuale. Această abordare „unică pentru toate” nu ține cont de cerințele variate de nutriție ale diferitelor specii de plante.

Prezenta invenție rezolvă problemele de mai sus prin proiectarea unui sistem care depășește aceste limitări prin furnizarea de doze precise și controlate de soluție nutritivă direct la fiecare plantă într-un mediu rotativ, minimizând simultan deșeurile, prevenind suprasaturarea și adaptându-se la nevoile individuale ale plantei.

COMPONENTE:

Microsera este realizată pe baza unei construcții electromecanice, formată dintr-o bază mobilă (1) cu un set de roți (2), un dulap central (3) ce susține o cuvă (8) și niște suporturi cu role de ghidare (9) și (10), care susține și antrenează un tambur poligonal rotativ (11), cu 2 seturi de ghivece pentru legume (15). Sistemul este construit astfel încât să elaboreze comenzi pentru rotire secvențială cu o valoare unghiulară precisă, astfel încât fiecare set de ghivece (15) să ajungă cu partea centrală exact pe direcție verticală față de fiecare set de injectoare (23) și (24) cu duzele (25) pentru a permite injectarea soluției nutritive în centrul fiecărui ghiveci (15), prin deplasarea saniei verticale cu poziționare liniară (28), care susține sistemul (18) pentru livrarea nutrienților. Echipamentul conține un tablou electric cu un controler programabil (38) care comandă rotația tamburului rotativ (11) prin intermediul motorului electric (12) și a reductorului melcat (13), comandă deplasarea saniei verticale cu poziționare liniară (28) acționată de motorul electric pas-cu-pas (29), pentru a permite ca injectoarele (15), împreună cu duzele (25), să pătrundă în centrul ghivecelor (15) și să injecteze cantitatea de fertilizant furnizat de pompa peristaltică (33), reglează funcționarea pompei peristaltice (33) pentru a stabili cantitatea de soluție nutritivă în funcție de tipul plantei, stadiul de creștere, concentrația dorită de nutriție etc., controlerul gestionează și funcționarea tubului LED T8 (37).

Tamburul rotativ (11) are fiecare rând de găuri decalată cu ½ pas liniar față de rândul anterior, pentru a permite amplasarea economică a ghivecelor cu plante (15) și, din această cauză, sunt necesare două seturi de injectoare (23) și (24) cu duzele (25) ce sunt montate pe conducte separate (20), (21) conectate cu conductele flexibile (31), (32) pentru a alimenta separat cu nutriție fiecare rând de plante. Pompa peristaltică (33) are un distribuitor cu două căi pentru a trimite soluția nutritivă la cele două ramuri de distribuție.

Ghivecele (15) conțin un mediu de creștere hidroponică fără sol (35) (un amestec de nucă de cocos, perlit și vermicult), oferă suport pentru rădăcinile plantelor și granule de hidrogel (36) care absorb și rețin o cantitate semnificativă de apă, eliberând-o încet la rădăcinile plantei.

CONCLUZII / AVANTAJE:

- Livrare precisă și controlată a nutrienților, prin utilizarea unei pompe peristaltice de înaltă precizie;
- Funcționare automată, printr-un controler programabil care automatizează întregul proces;
- Dozare ajustabilă a nutrienților, pe baza unor factori ca: vârsta plantei, mărimea, specia, condiții de mediu;
- Distribuție zonală: cele două seturi de duze permit distribuția zonală, permițând să fie livrate diferite soluții sau concentrații nutritive către diferite grupuri de plante în cadrul aceluiași tambur rotativ;
- Utilizare eficientă a resurselor: livrarea precisă a nutrienților, combinată cu utilizarea granulelor de hidrogel și recidare opțională a excesului de soluție, minimizează rispa de apă și îngrășămintele;
- Control și monitorizare de la distanță: Sistemul poate fi integrat cu o conexiune la rețea;
- Versatilitate: adaptabilitatea sistemului îi face potrivit pentru o gamă largă de aplicații, inclusiv grădinărit acasă, producția de culturi comerciale, cercetare și educație.

ACKNOWLEDGEMENT:

Acest proiect a fost finanțat de către Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării prin proiectul “Sisteme inteligente de creștere a plantelor în condiții de mediu controlate” – PN 23 04 01 04 – Ctr. 9N/01.01.2023.



INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE – DEZVOLTARE PENTRU MAȘINI ȘI INSTALAȚII
DESTINATE AGRICULTURII ȘI INDUSTRIEI ALIMENTARE - INMA
Biv. Ion Ionescu de la Brad nr.6, București, 013813, ROMÂNIA
Tel.: +40-21-269.32.49 / 269.32 55, Fax: +40-21-269.32.73, E-mail: icsit@inma.ro / www.inma.ro

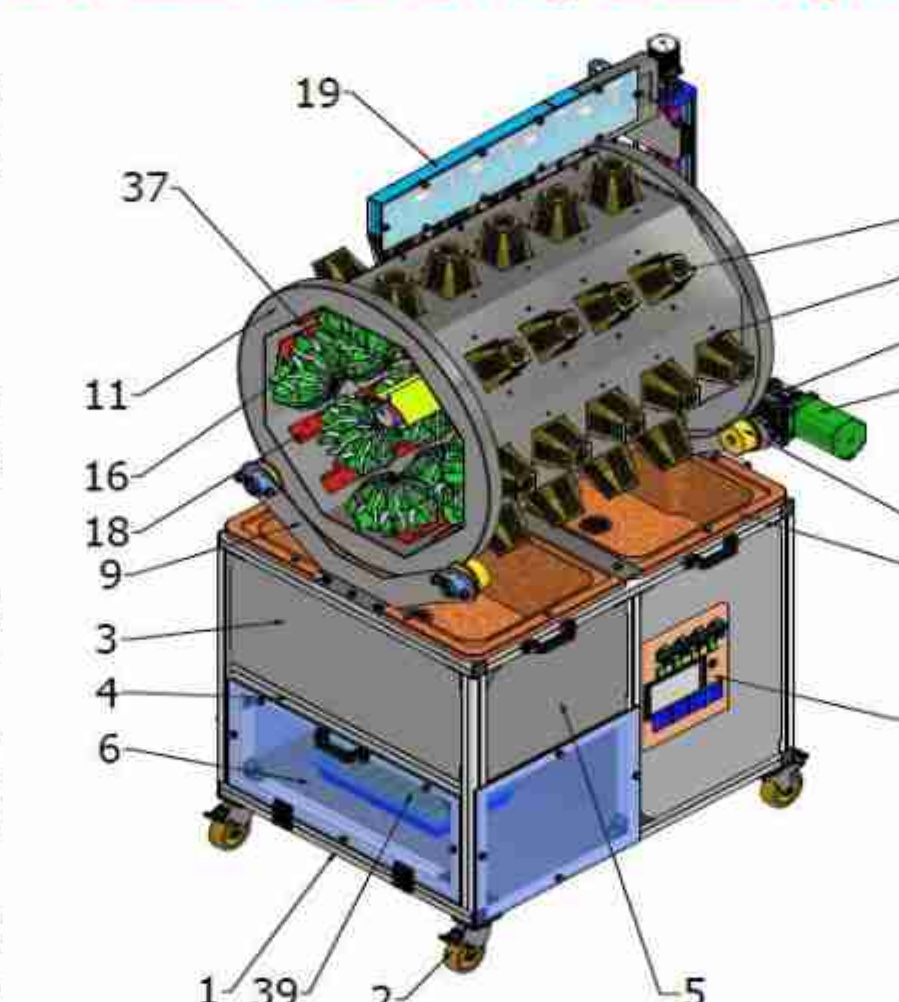


Fig.1 - vedere din față a microserei rotative

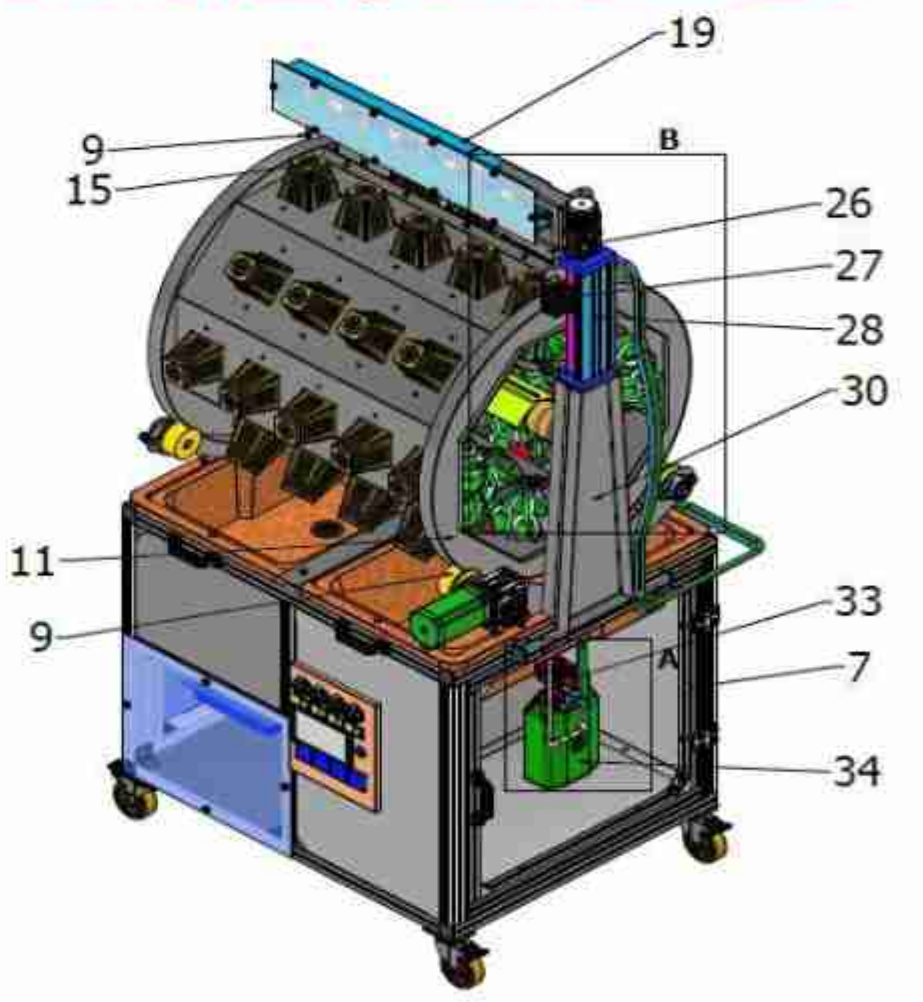


Fig.2 - vedere din spate a microserei rotative

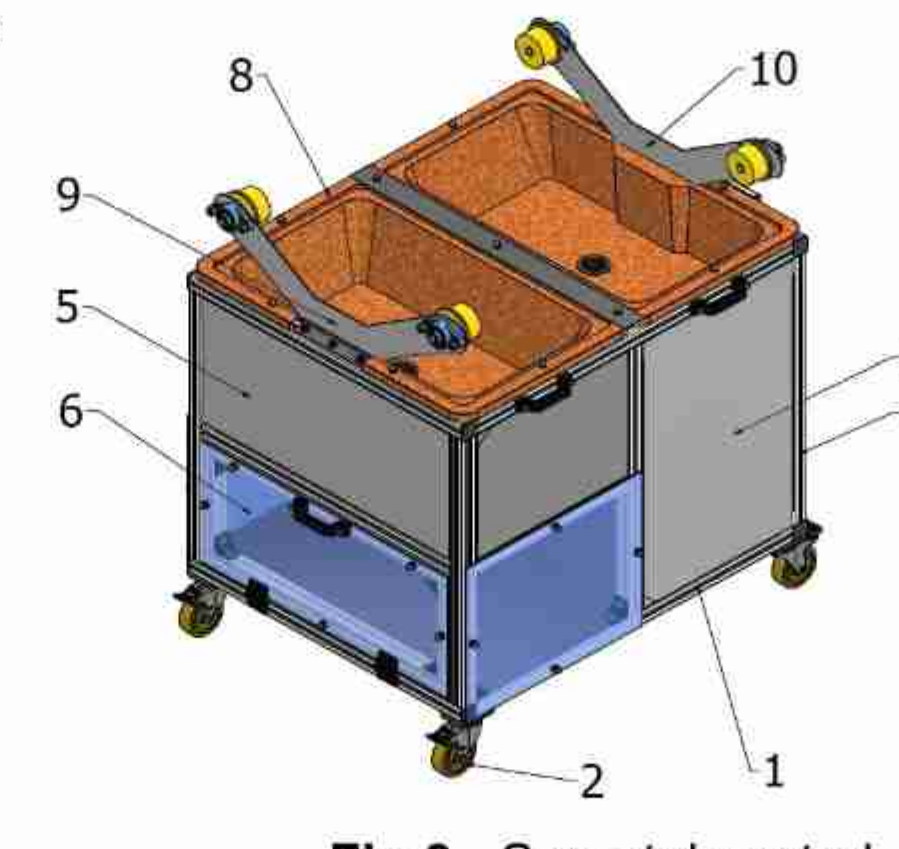


Fig.3 - Suportul central

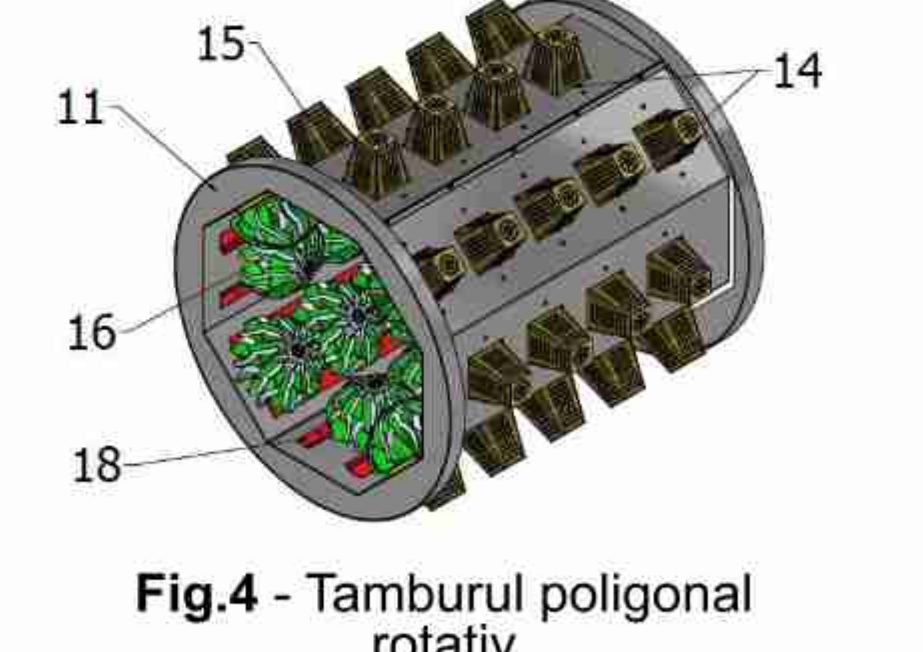


Fig.4 - Tamburul poligonal rotativ

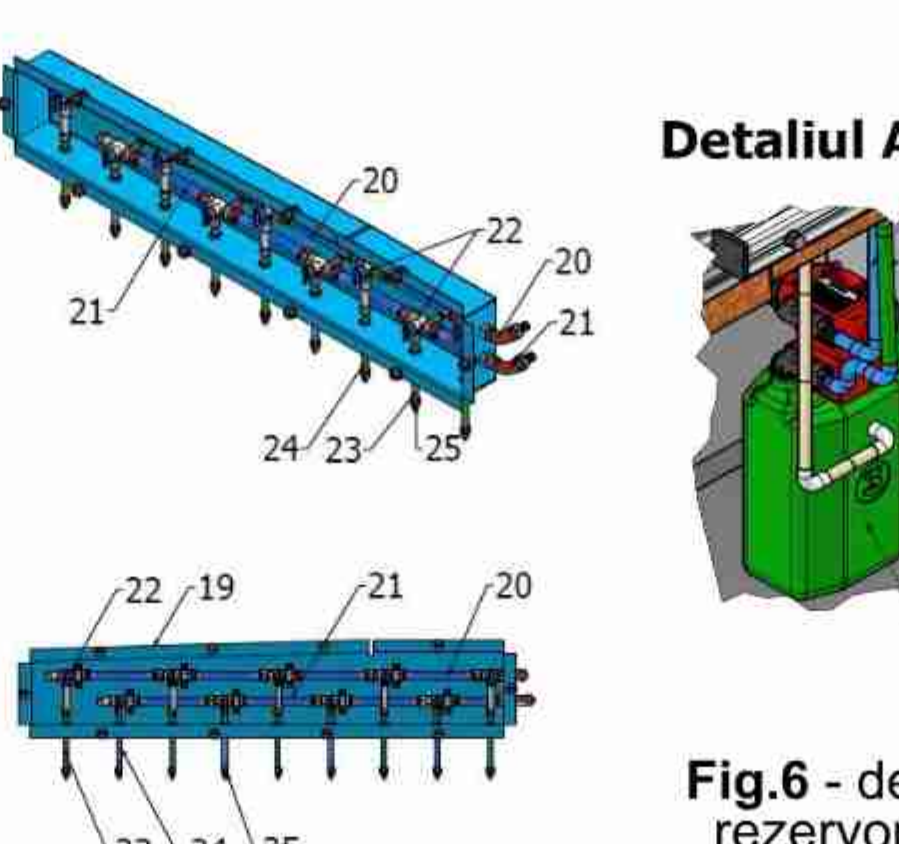


Fig.5 - sistemul de livrare a nutrienților și aranjamentul zonal al duzelor

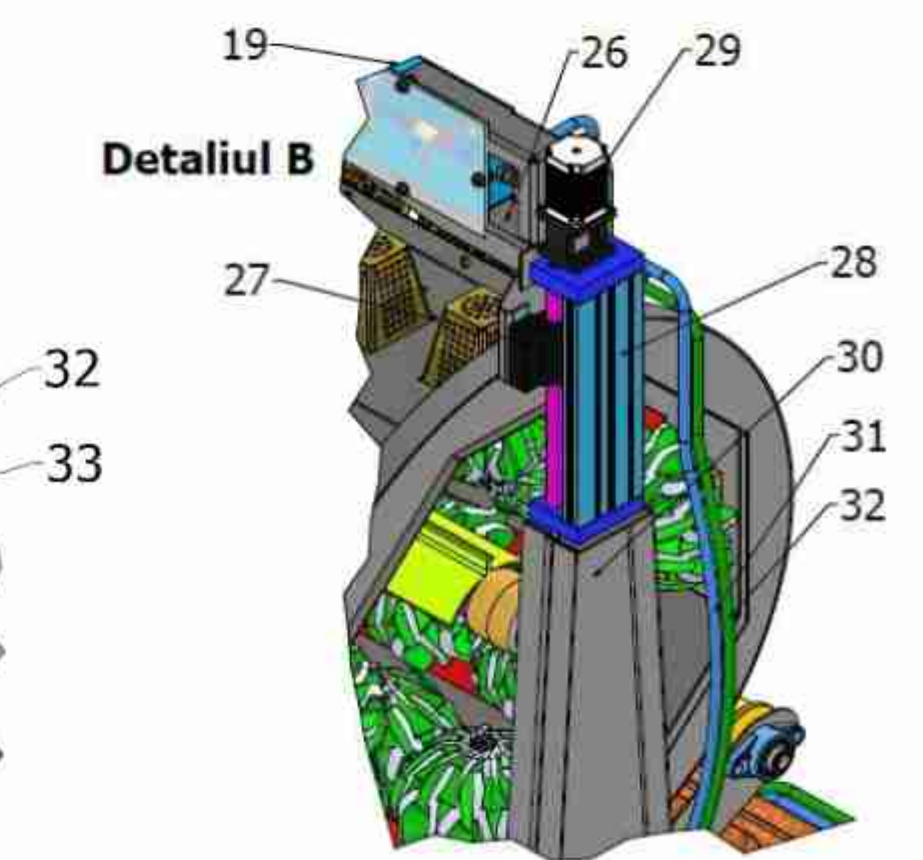


Fig.6 - detaliul A - rezervor pentru fertilizant și pompa peristaltică

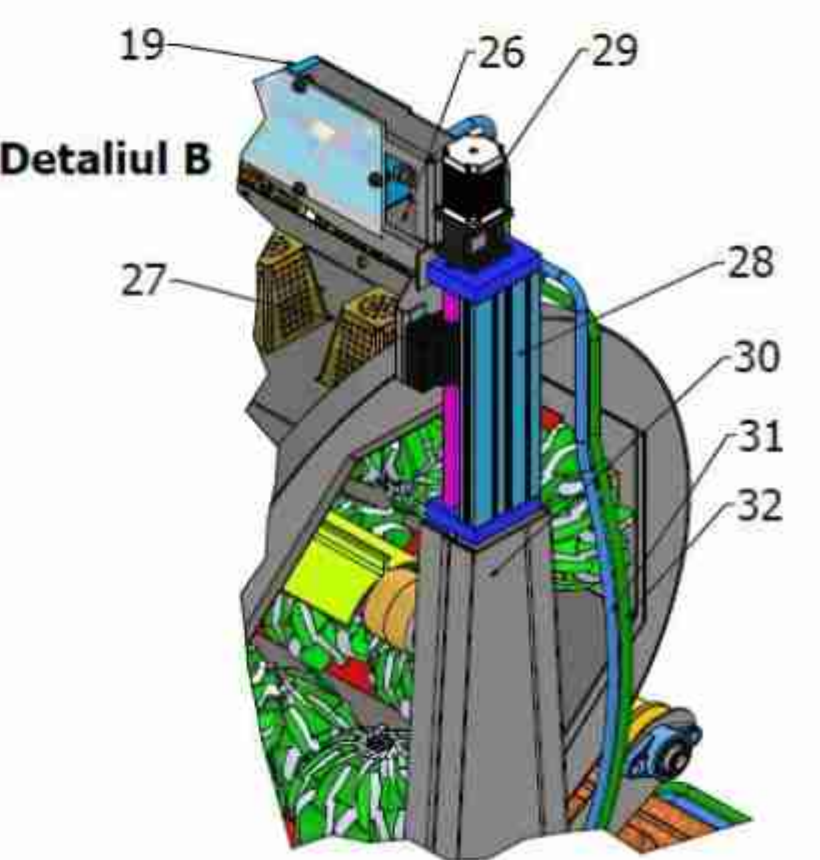


Fig.7 - detaliul B - sania verticală cu poziționare liniară care susține sistemul de livrare a nutrienților

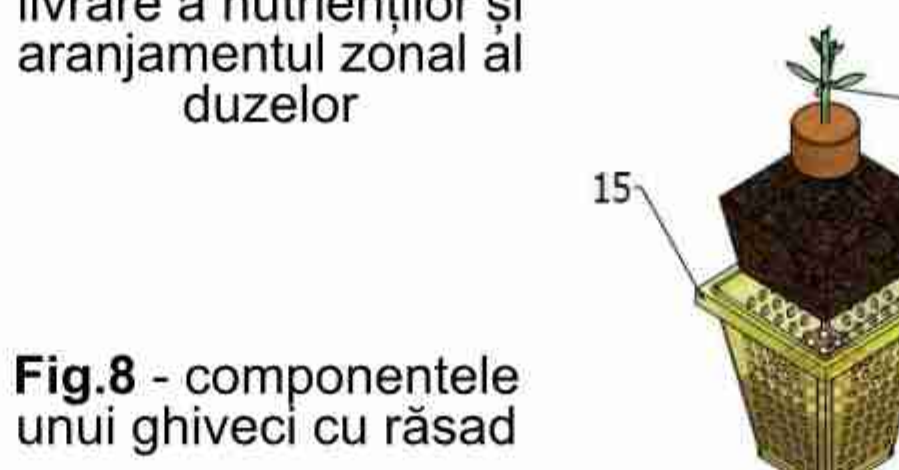


Fig.8 - componentele unui ghiveci cu răsad

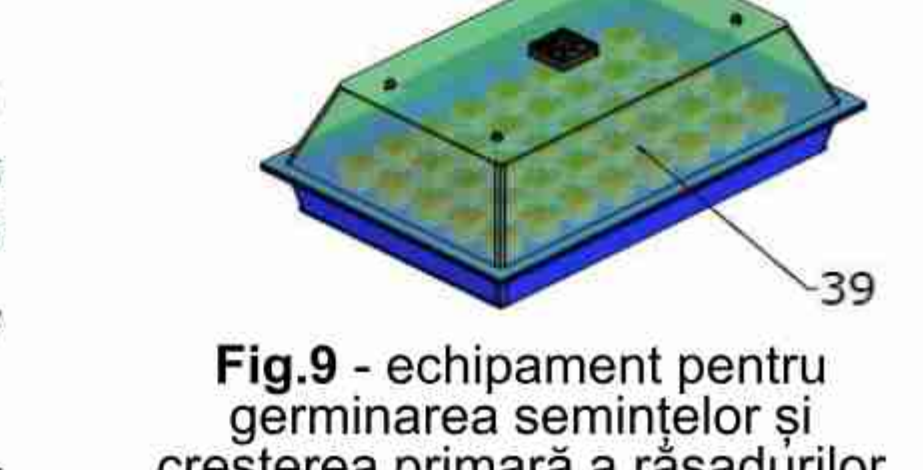


Fig.9 - echipament pentru germinarea semințelor și creșterea primară a răsadurilor

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Mașini și Instalații Destinate Agriculturii și Industriei Alimentare – INMA București



Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii
PRO INVENT – Cluj Napoca
Ediția a XXII-a, 15-17 Octombrie 2025

ORGAN SUPLIMENTAR DE LUCRU PENTRU DECOMPACTAREA SOLULUI /

SUPPLEMENTARY WORKING PART FOR SOIL DECOMPACTION

Patent Application No. A-00347 / 2025

Eugen MARIN, Dragoș MANEA, Nicolae-Valentin VLĂDUȚ

REZUMAT:

Invenția se referă la un organ suplimentar de lucru pentru decompactarea solului, destinat refacerii structurii solului în zonele cu strat dur (hardpan), prin distrugerea eficientă a acestuia, asigurând o decompactare profundă și uniformă a solului prin montarea pe utilaje agricole de tip scarificator, cultivator, combinator sau pe trupăa plugului.

ABSTRACT:

The invention relates to an additional working organ for soil decompaction, intended to restore the soil structure in areas with a hard layer (hardpan), by effectively destroying it, ensuring a deep and uniform soil decompaction by mounting on agricultural machinery such as a scarifier, cultivator, combine or on the plow body.

DESCRIERE

Sistemele similare existente pe piață prezintă mai multe dezavantaje: piese supuse uzurii fără posibilitate de înlocuire individuală; lipsa unui sistem eficient de reglaj al adâncimii de lucru; ineficiență în fracturarea straturilor compactate; dificultăți de întreținere sau adaptare la diverse condiții de sol.

Problema tehnică pe care invenția își propune să o rezolve este realizarea unui organ suplimentar de lucru modular, fără suduri, cu piese demontabile, care pătrunde eficient în sol, dislocă și afânează stratul superior, fracturează stratul de hardpan fără compactarea zonei subsolului, permite reglarea precisă a adâncimii de lucru și se întreține și repară ușor, având durabilitate crescută.

Organul suplimentar de lucru pentru decompactarea solului, conform invenției, rezolvă această problemă tehnică și înlătură dezavantajele menționate printr-o structură modulară, eficientă, fără îmbinări sudate, adaptabilă la diverse condiții de sol și utilaje agricole. Invenția constă într-un ansamblu demontabil format dintr-un cuțit activ, un suport vertical gradat, un cuțit lamă opțional și un mecanism de reglaj al adâncimii, care permite eliminarea straturilor de compactare fiziologică a solului, favorizând dezvoltarea radicală profundă și refacerea porozității structurale a profilului pedologic, fără afectarea zonei de subsol.

COMPONENTĂ ȘI MOD DE FUNCȚIONARE:

Organul suplimentar de lucru pentru decompactarea solului, conform invenției, este alcătuit dintr-un cuțit activ (A), un suport vertical (B), un cuțit lamă (C), o piesă de cuplare (D), plăcuțe de strângere (E) și un mecanism de reglaj (F). Cuțitul activ (A) este prevăzut cu un vârf frontal ascuțit, aripi laterale dispuse simetric, un câlcâi posterior cu marginea anterioară înclinată și o cavitate prismatică posterioară pentru asamblarea demontabilă pe suportul vertical (B). Cuțitul lamă (C) este blocat lateral prin trecerea printr-o decupare (5) din cuțitul activ, fiind fixat printr-un nit de blocare (11). Suportul vertical (B) are creștături gradate (6) și marcaje pentru reglarea precisă a adâncimii de lucru între 0 și 150 mm. Mecanismul de reglaj (F) include o piesă de blocare (15), articulată în bolțul (16), cu un mâner (d) și un nas (g), care se angajează în creștături, asigurând fixarea fermă a poziției de lucru. Această configurație permite o reglare rapidă, precisă și sigură a adâncimii de penetrare a cuțitului în sol, optimizând procesul de decompactare și reducând uzura componentelor, în timp ce menține stabilitatea ansamblului în timpul funcționării.

În timpul deplasării utilajului agricol, cuțitul activ (A) pătrunde în sol prin intermediul vârfului frontal ascuțit (1), care asigură o penetrare eficientă și cu rezistență minimă. Aripile laterale (2) și (3) ale cuțitului activ (A) dislocă și afânează stratul superior al solului, facilitând aerarea și încorporarea resturilor vegetale. Câlcâiul posterior (4), prevăzut cu o margine anterioară (a) înclinată sub un unghi ascuțit, pătrunde în stratul compact și contribuie la deschiderea și afânarea acestuia, reducând gradul de compactare a solului.

Cuțitul lamă (C), introdus prin decuparea (5) a cuțitului activ (A) și solidarizat prin nitul de blocare (11), care traversează semi-găurile (7) și (10) ale suportului vertical (B) și ale cuțitului lamă (C), asigură rigiditatea și stabilitatea structurală a ansamblului, prevenind mișcările laterale nedorite în timpul lucrului.

Suportul vertical (B), montat în decuparea verticală (13) a piesei de cuplare (D) și fixat cu ajutorul plăcuțelor de strângere (E) prin organele de asamblare montate în găurile (14), menține poziția corectă a cuțitului activ (A) și a cuțitului lamă (C). Marcajele de adâncime și creștăturile gradate (6) inscripționate pe suportul vertical, permit o reglare precisă a adâncimii de lucru între 0 și 150 mm.

Reglarea adâncimii se realizează prin mecanismul de reglaj (F), montat între piesa de cuplare (D) și plăcuța de strângere (E). Acest mecanism este format dintr-o piesă de blocare (15), articulată într-un bolț, care trece printr-una dintre găurile piesei de cuplare (D) și prin gaura circulară (d) a piesei de blocare (15), de asemenea culisabilă într-o gaură alungită (e), care permite ajustarea poziției. Ea este prevăzută cu un mâner (f) pentru acționare manuală și cu un nas (g), care se angajează ferm în una dintre creștăturile gradate (6) ale suportului vertical (B).

Pentru reglaj, operatorul slăbește șurubul de prindere al piesei de blocare (15), trage de mânerul (f), poziționează nasul (g) în creștătura dorită, apoi strânge din nou șurubul pentru fixare. Acest sistem permite selectarea rapidă și sigură a adâncimii optime de lucru, fără riscul deplasării sau modificării neintenționate a poziției în timpul funcționării.

Astfel, organul suplimentar de lucru asigură o decompactare eficientă, uniformă și controlată, protejând stratul inferior al solului și contribuind la menținerea structurii favorabile a acestuia.

AVANTAJE:

- - Modularitate și întreținere ușoară;
- - Durabilitate crescută;
- - Pătrundere eficientă în stratul dur;
- - Reglaj precis;
- - Compatibilitate universală.

ACKNOWLEDGEMENT:

Acest proiect a fost susținut de către Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale prin Proiectul ADER 25.1.2 / 2023: „TEHNOLOGIE INOVATIVĂ DE PRELUCRARE MINIMĂ A TERENULUI AGRICOL ADAPTATĂ LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE ACTUALE - TEHCONS”



INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE – DEZVOLTARE PENTRU MAȘINI ȘI INSTALAȚII
DESTINATE AGRICULTURII ȘI INDUSTRIEI ALIMENTARE - INMA
Biv. Ion Ionescu de la Brad nr.6, București, 013813, ROMÂNIA
Tel.: +40-21-269.32.49 / 269.32 55, Fax: +40-21-269.32.73, E-mail: icsit@inma.ro / www.inma.ro

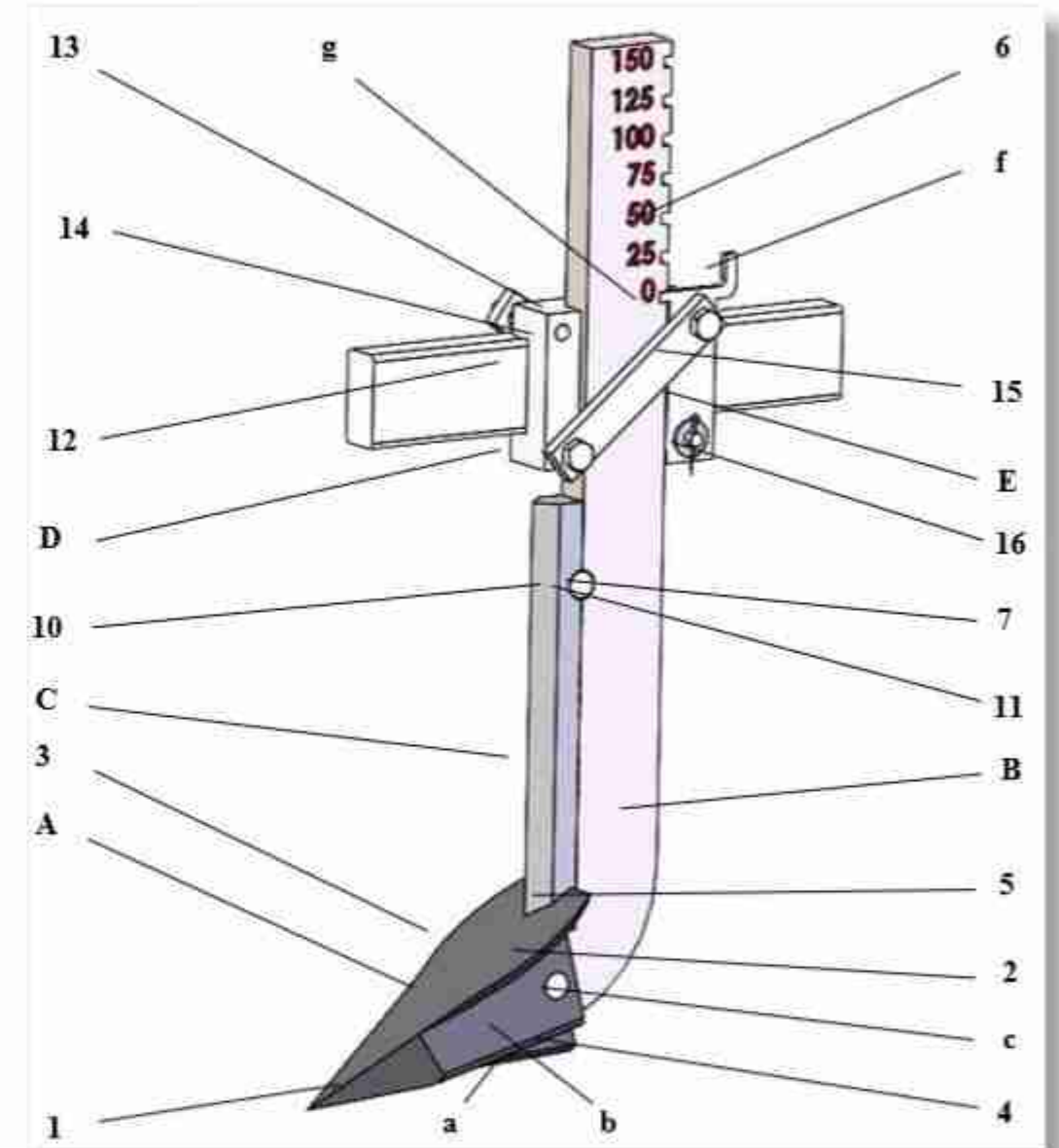


Fig.1 - Organ suplimentar de lucru pentru decompactarea solului - vedere tridimensională

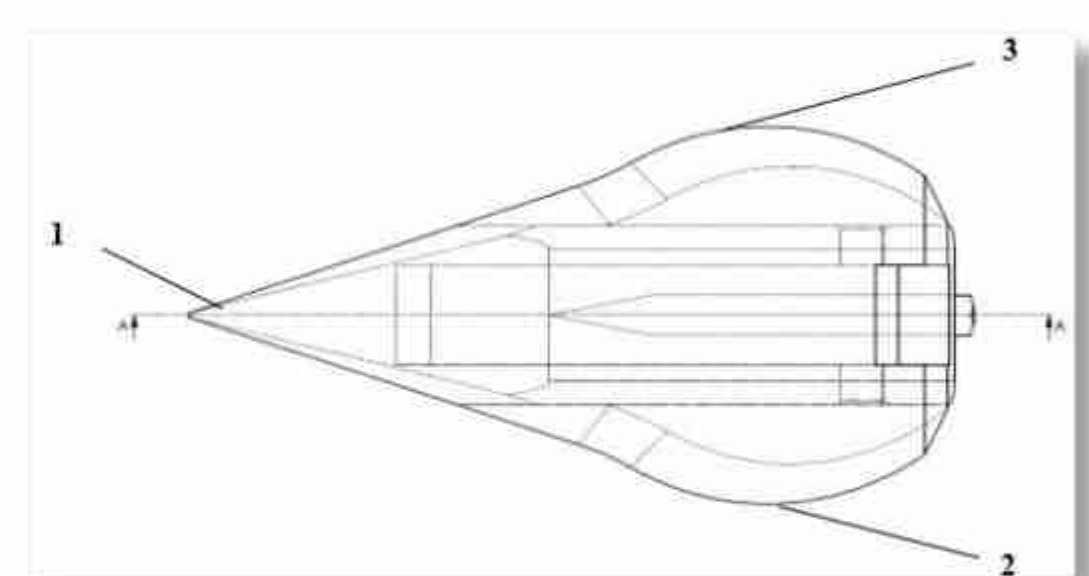


Fig.2 - Organ suplimentar de lucru pentru decompactarea solului - vedere de sus a cuțitului activ

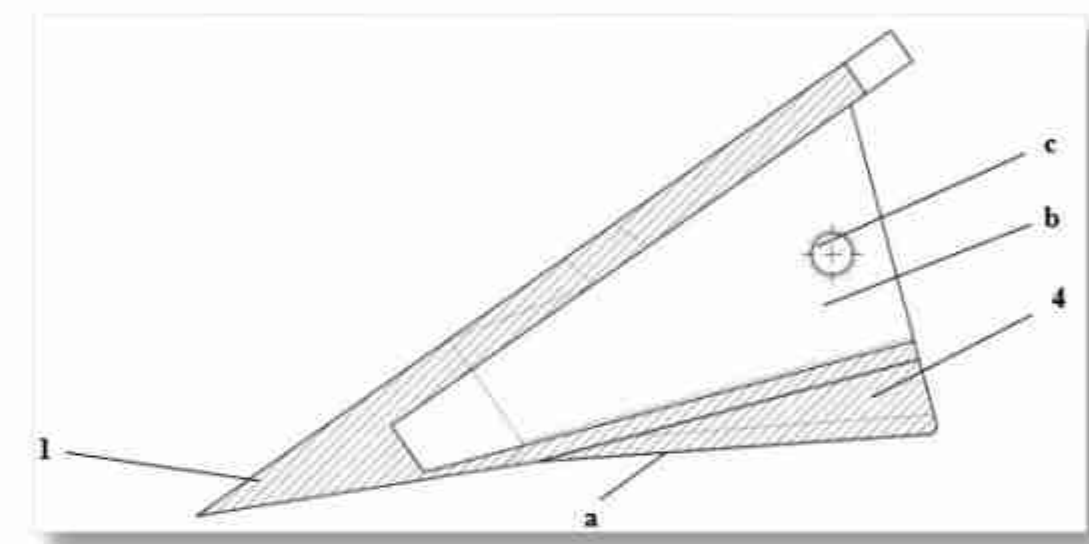


Fig.3 - Organ suplimentar de lucru pentru decompactarea solului - secțiune longitudinală a cuțitului activ

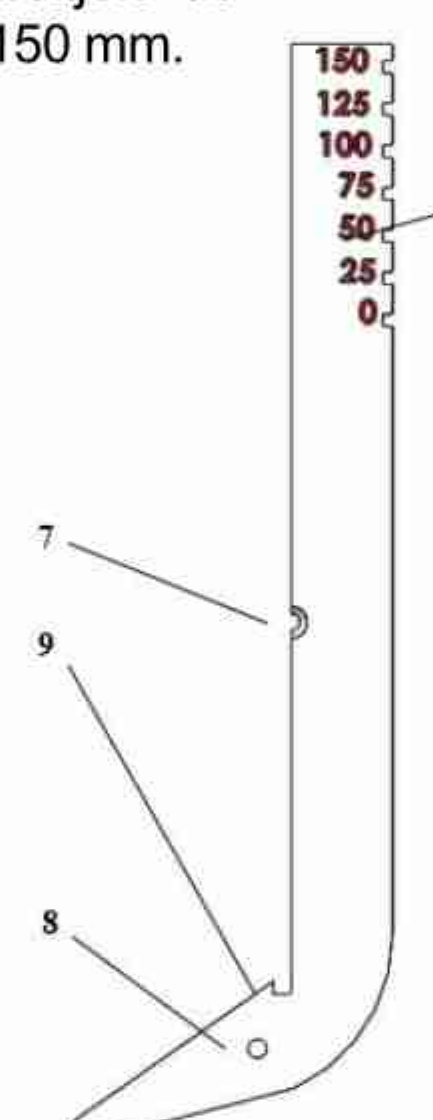


Fig.4 - Organ suplimentar de lucru pentru decompactarea solului - vedere laterală a suportului vertical



Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii
PRO INVENT – Cluj Napoca
Ediția a XXII-a, 15-17 Octombrie 2025

ROBOT AUTONOM PENTRU COLECTAREA FRUNZELOR CU SISTEM DE DESCĂRCARE ȘI ÎNCĂRCARE AUTOMATĂ LA O BAZĂ CU PANOURI FOTOVOLTAICE /

AUTONOMOUS LEAF-COLLECTION ROBOT WITH AUTOMATIC UNLOADING WITH AT A PHOTOVOLTAIC- POWERED BASE CHARGING SYSTEM

Patent Application No. A-00314 / 2025

Gabriel-Valentin GHEORGHE, Iuliana GĂGEANU, Ioan-Cătălin PERSU,
Ana-Maria TĂBĂRAȘU, Teofil-Alin ONCESCU

REZUMAT:

Invenția se referă la un robot autonom pentru colectarea frunzelor din medii exterioare, prevăzut cu sistem de navigație autonomă, detecție și aspirare, precum și o stație de andocare echipată cu panouri fotovoltaice pentru încărcare și golirea automată a frunzelor.

ABSTRACT:

The invention refers to an autonomous robot for collecting leaves from outdoor environments, equipped with an autonomous navigation, detection and suction system, as well as a docking station equipped with photovoltaic panels for automatic loading and emptying of leaves.

DESCRIERE:

În prezent, în domeniul roboților autonomi destinați colectării frunzelor sau curățării mediilor exterioare, s-au propus diverse soluții, însă majoritatea prezintă limitări importante în ceea ce privește autonomia energetică, capacitatea de colectare, sau funcționalitatea de întreținere automată.

Dezavantajele principale al soluțiilor existente constau în faptul că acestea nu sunt specializate pentru colectarea autonomă a frunzelor în medii exterioare, nu integrează o stație de andocare cu descărcare automată și nici un sistem de realimentare energetică sustenabilă. Majoritatea soluțiilor existente sunt fie dependente de intervenția umană, fie limitate la utilizarea în spații interioare, fie lipsite de capacitatea de navigație autonomă inteligentă și de un mecanism automatizat de golire a containerului de colectare. De asemenea, nu utilizează surse regenerabile de energie, ceea ce limitează autonomia operațională și sustenabilitatea funcționării.

Problema tehnică pe care o rezolvă soluția propusă, constă în realizarea unui robot **complet autonom** pentru colectarea frunzelor, prevăzut cu un sistem de navigație inteligent și o stație de andocare dotată cu panouri fotovoltaice, astfel încât să permită curățarea complet autonomă și eficientă a spațiilor exterioare, prin aspirarea, depozitarea și descărcarea automată a frunzelor, fără intervenție umană, asigurând totodată sustenabilitatea energetică și operare pe termen lung.

Robotul integrează senzori de detecție și scanare de tip LiDAR, algoritmi SLAM și un sistem de ventilație centrifugă pentru colectarea frunzelor. Stația de andocare permite atât reîncărcarea automată a bateriei robotului, cât și transferul frunzelor colectate într-un rezervor de 1000 litri.

COMPONENTE ȘI FUNCȚIONARE:

Robotul autonom pentru colectarea frunzelor cu sistem de descărcare și încărcare automată la o bază cu panouri fotovoltaice este construit pe un șasiu mobil (1), prevăzut cu două motoare electrice cu encodere (2), pentru propulsie diferențială, ce permit deplasarea precisă în spații exterioare. Acesta este dotat cu un mecanism de aspirație centrifugă (3), capabil să colecteze frunze de diverse dimensiuni și greutate, inclusiv cele umede. Frunzele sunt aspirate și stocate într-un container (4), amplasat pe carcasa robotului, care permite golirea rapidă și automată. Navigația autonomă este asigurată de un senzor de detecție și scanare de tip LiDAR (5), care generează hărți 3D și măsoară distanța față de obstacole. Toate aceste componente sunt conectate la un procesor central (6), care rulează algoritmi SLAM pentru navigare autonomă, evitare obstacole și planificarea traseului optim. Atunci când containerul este plin sau bateria scade sub un prag prestabilit, robotul se deplasează autonom către o stație de andocare fixă, compusă din panouri fotovoltaice (7), care asigură reîncărcarea automată a bateriilor din panoul de comandă (8), un sistem de încărcare prin contact fizic plăcuțe metalice a bateriei robotului (9), un ventilator de extracție (10), care extrage frunzele din robot și un rezervor IBC de 1000 litri (11), unde sunt colectate frunzele extrase. Întregul sistem este gestionat de un controler logic programabil (PLC) (12), care coordonează funcțiile de detecție, deplasare, aspirație, andocare și descărcare automată.

Pentru funcționarea complet autonomă, robotul poate fi dotat suplimentar cu: un modul GPS (13) pentru poziționare globală și rutare; un modul wireless (14) pentru monitorizare și control la distanță; o platformă software (15), prin care utilizatorul poate programa traseele, zonele de operare și frecvența ciclurilor de colectare.

Pe tot parcursul funcționării, robotul folosește un **senzor de tip LiDAR (5)** pentru a genera hărți 3D și a detecta obstacolele din mediu, evitând coliziunile prin ajustarea traseului în timp real. Toate datele sunt procesate în timp real de către **procesorul central (6)**, care rulează algoritmi SLAM pentru navigație autonomă, planificarea optimă a traseului și întoarcerea la stație atunci când:

- containerul 4 atinge capacitatea maximă de umplere;
- nivelul bateriei șasiului mobil scade sub un prag de siguranță.

La finalul ciclului, sau la apariția uneia dintre condițiile de revenire, robotul se deplasează autonom către **stația de andocare**.

CONCLUZII / AVANTAJE:

- Datorită integrării tuturor acestor componente, robotul este capabil să funcționeze în regim complet autonom, să optimizeze resursele energetice și să reducă efortul uman pentru întreținerea spațiilor verzi urbane sau industriale.

ACKNOWLEDGEMENT:

Acest proiect a fost susținut de către Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării prin Proiectul Nucleu nr.9N / 01.01.2023: „Cercetări multidisciplinare în domeniul agriculturii digitale pentru competitivitate economică și dezvoltare durabilă, în contextul schimbărilor climatice Sustain-Digi-Agr”, Proiect PN 23 04 01 02: „Sistem automat inteligent destinat prelevării georeferențiată a probelor de sol”.



INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE – DEZVOLTARE PENTRU MAȘINI ȘI INSTALAȚII
DESTINATE AGRICULTURII ȘI INDUSTRIEI ALIMENTARE - INMA
Biv. Ion Ionescu de la Brad nr.6, București, 013813, ROMÂNIA
Tel.: +40-21-269.32.49 / 269.32 55, Fax: +40-21-269.32.73, E-mail: icsit@inma.ro / www.inma.ro

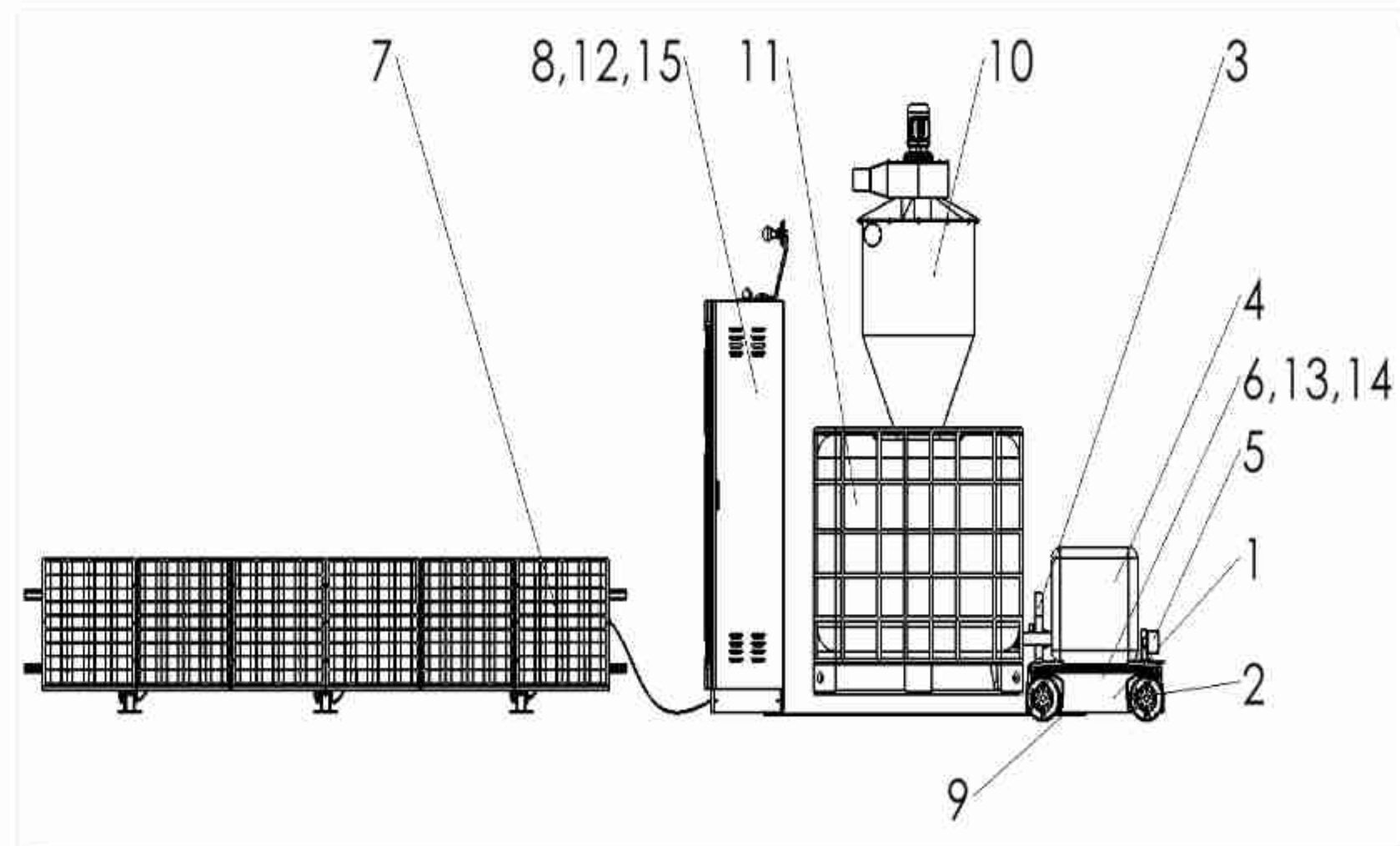


Fig.1 – Robot autonom pentru colectarea frunzelor cu sistem de descărcare și încărcare automată la o bază cu panouri fotovoltaice – vedere laterală

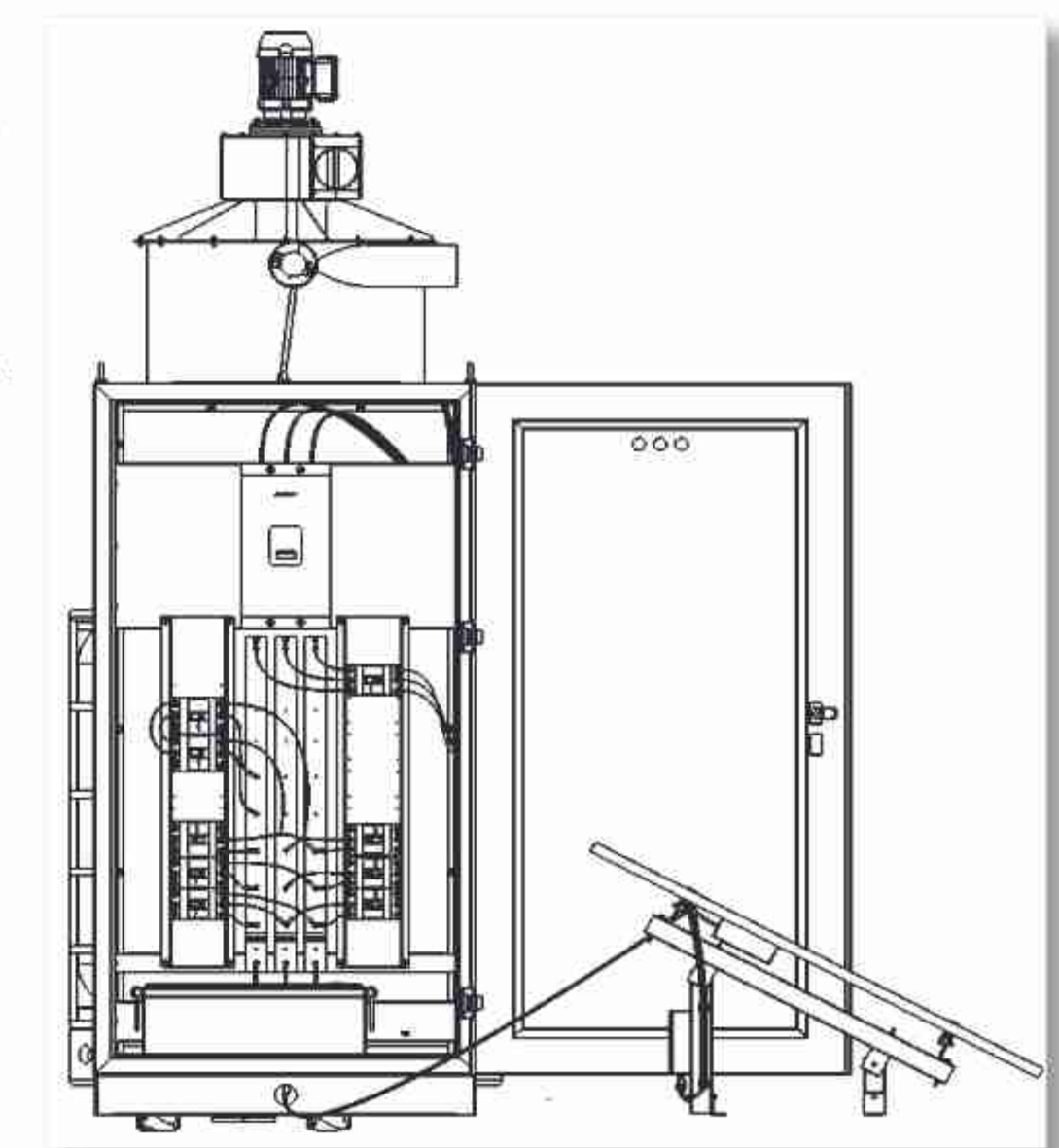


Fig.2 – Robot autonom pentru colectarea frunzelor cu sistem de descărcare și încărcare automată la o bază cu panouri fotovoltaice – vedere din spate

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Mașini și Instalații Destinate Agriculturii și Industriei Alimentare – INMA București



Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii
PRO INVENT – Cluj Napoca
Ediția a XXII-a, 15-17 Octombrie 2025

SISTEM DE MONTARE ȘI ASIGURARE A UNUI DISC ROTITOR CU CUȚITE LĂMĂ PENTRU COSIT /

MOUNTING AND SECURING SYSTEM FOR A ROTATING DISC WITH BLADE KNIVES FOR MOWING

Patent Application No. A-00755 / 2024

Eugen MARIN, Dragoș-Nicolae DUMITRU, Dragoș MANEA

REZUMAT:

Invenția se referă la un sistem de montare și asigurare a unui disc rotitor cu cuțite lamă pentru cosit, destinat mașinilor de tăiat iarbă pe teren șes, cât și pe intervalul dintre rândurile de pomi sau viță-de-vie.

ABSTRACT:

The invention refers to a system for mounting and securing a rotating disc with blade knives for mowing, intended for grass cutting machines on flat land, as well as in the interval between rows of trees or vines.

DESCRIERE

Echipamentele utilizate în prezent pentru cosire prezintă unele **dezavantaje**, ce constau în faptul că rotorul cu cuțite este montat pe un sistem de antrenare - alcătuit în general dintr-o transmisie cardanică, un reductor conic și o transmisie cu cureaua sau lanț, printr-o asamblare filetată și asigurat contra desfacerii accidentale cu un **singur mijloc de siguranță**, iar în procesul de cosire apare posibilitatea ca plantele care nu au fost tăiate, să pătrundă și să **înfunde zona de angrenare cu resturi vegetale**, conducând astfel la eforturi mari în carcasă și în sistemul de antrenare al mașinii de cosit.

Problema tehnică rezolvată de soluția propusă constă în realizarea unui sistem de montare și asigurare a unui disc rotitor cu cuțite pentru cosit, care să asigure tăierea suplimentară a resturilor vegetale pentru eliminarea posibilității de înfundare, dar și o protecție ridicată a lanțului mecanic de transmitere a mișcării (transmisie cardanică, reductor conic și disc rotitor cu cuțite) la șocurile care apar în funcționare datorită mușuroaiei în care se lucrează pentru tăiat iarbă pe teren șes, cât și în spațiile dintre rândurile pomi fructiferi sau plantele de viță-de-vie.

COMPONENTĂ

Sistemul de montare și asigurare a unui disc rotitor cu cuțite lamă pentru cosit rezolvă problema tehnică, prin aceea că discul rotitor cu cuțite lamă pentru cosit are în componență o bucsă specială, canelată, (1) pe care este practică frontal o gaură filetată (a) iar în partea inferioară, tangențial, o semigaură (b), un ghidaj cilindric filetat (2), format dintr-o parte cilindrică (c), prevăzută lateral cu o gaură hexagonală (d), o altă parte cilindrică filetată (e) și o parte semisferică (f), un disc rotitor (3) prevăzut cu o bucsă specială (g), pe care este practică frontal un canal profilat (h) iar în partea inferioară tangențial o semigaură (i), cu o apărătoare cilindrică (j), prevăzută cu niște lame (k) și niște brațe (l) pe care sunt montate niște cuțite- lamă (4), prin intermediul unor organe de asamblare de tip șurub-piuliță, un știft elastic (5), o șaibă plată (6) și un șurub filetat (7), lamele având posibilitatea să rețea resturile vegetale din zona de cuplare, împiedicând astfel înfundarea.

La apariția șocurilor datorate retezării eventualelor mușuroaie în care se lucrează pentru tăiat iarbă, protecția suplimentară împotriva dezasamblării accidentale este asigurată de ghidajul cilindric (2), știftul elastic (5), șaiba (6) și șurubul (7).

Fig. 2 –vedere laterală montat

AVANTAJE:

Sistemul asigură:

- - cuplarea și decuplarea ușoară;
- - siguranță maximă a organelor de lucru și a operatorului uman;
- - ușurarea executării operațiilor agricole de cosire și micșorării timpului de lucru.

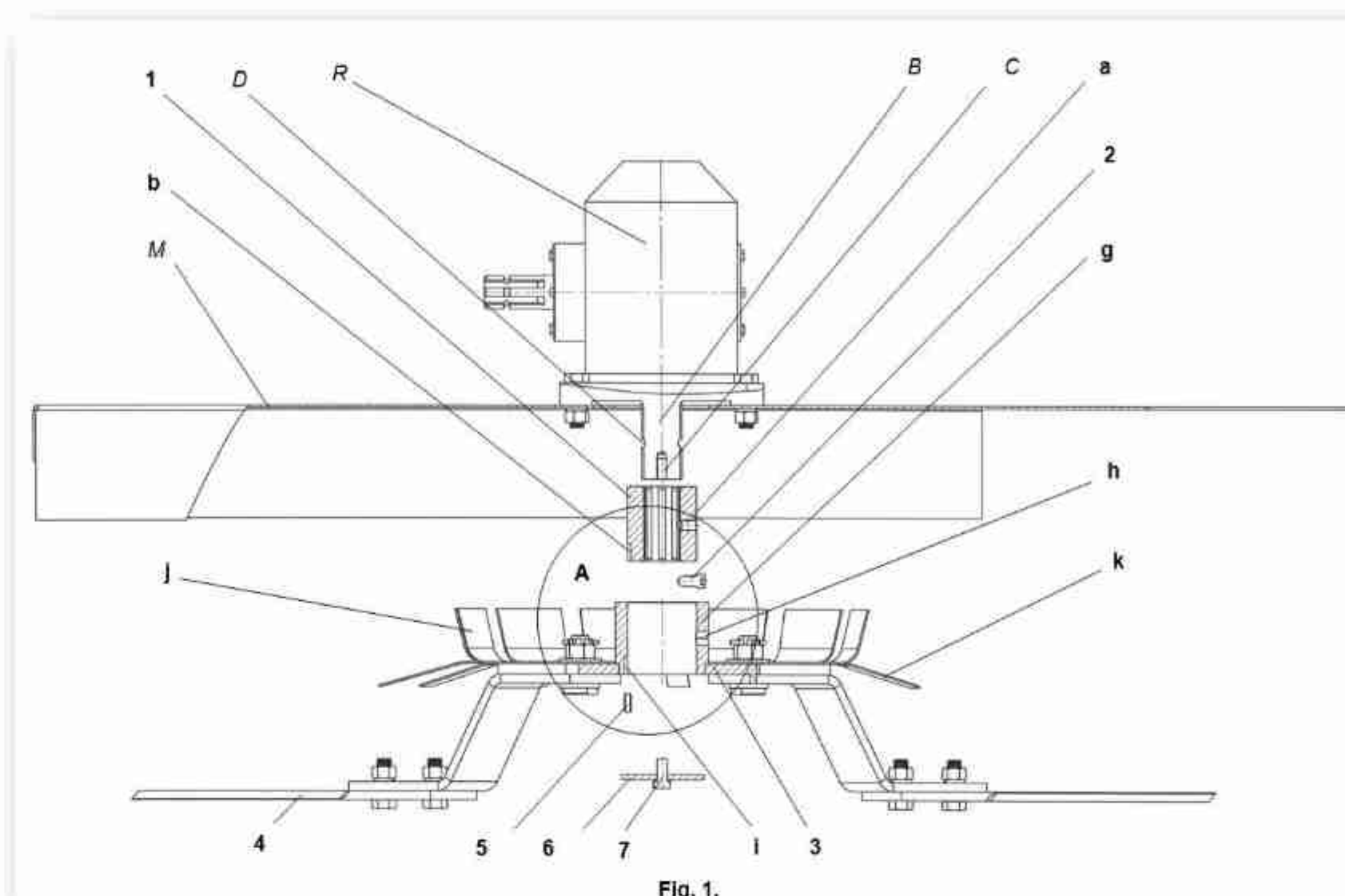
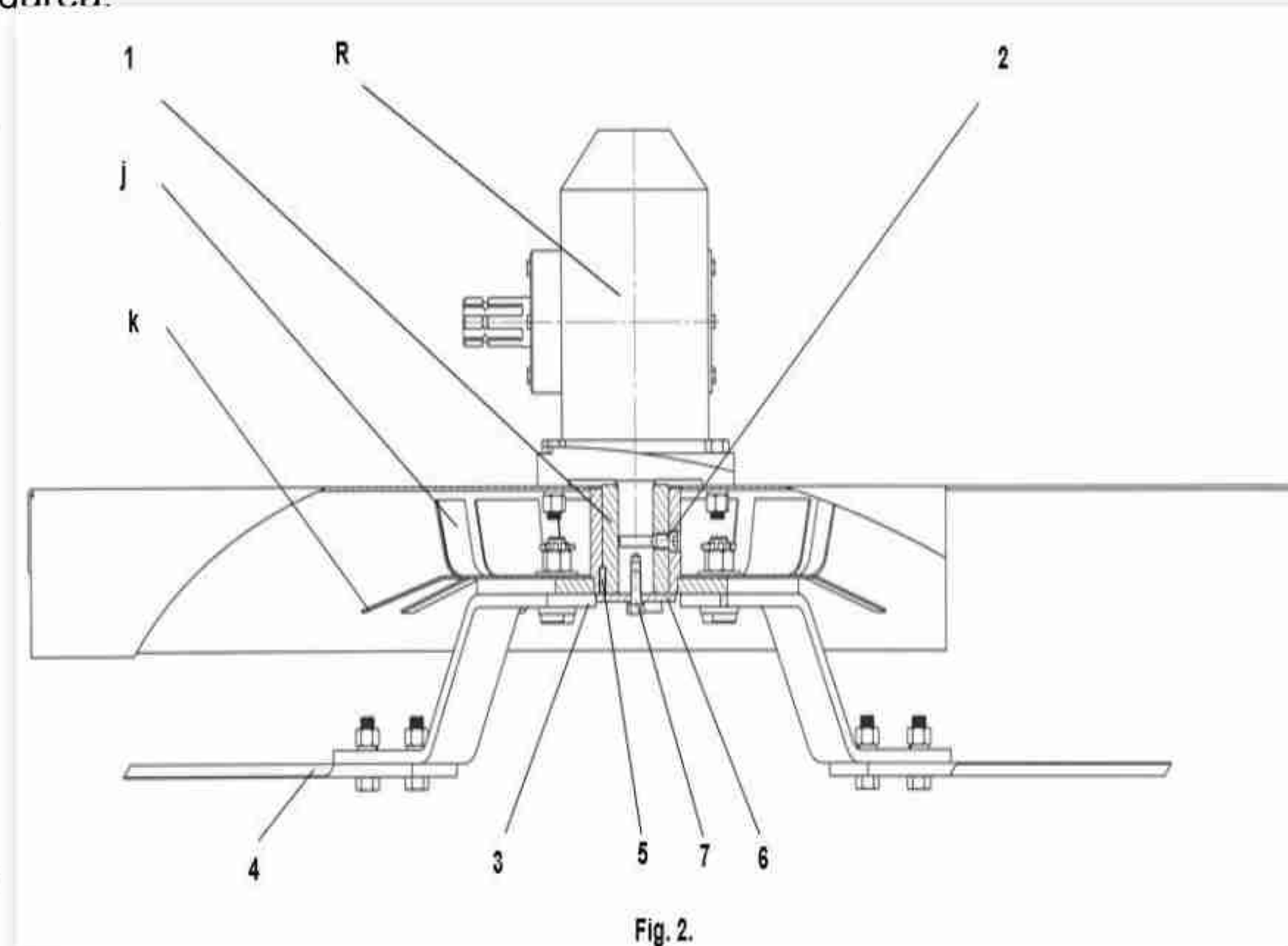


Fig.1 - Sistem de montare și asigurare a unui disc rotitor cu cuțite lamă pentru cosit – vedere laterală demontat

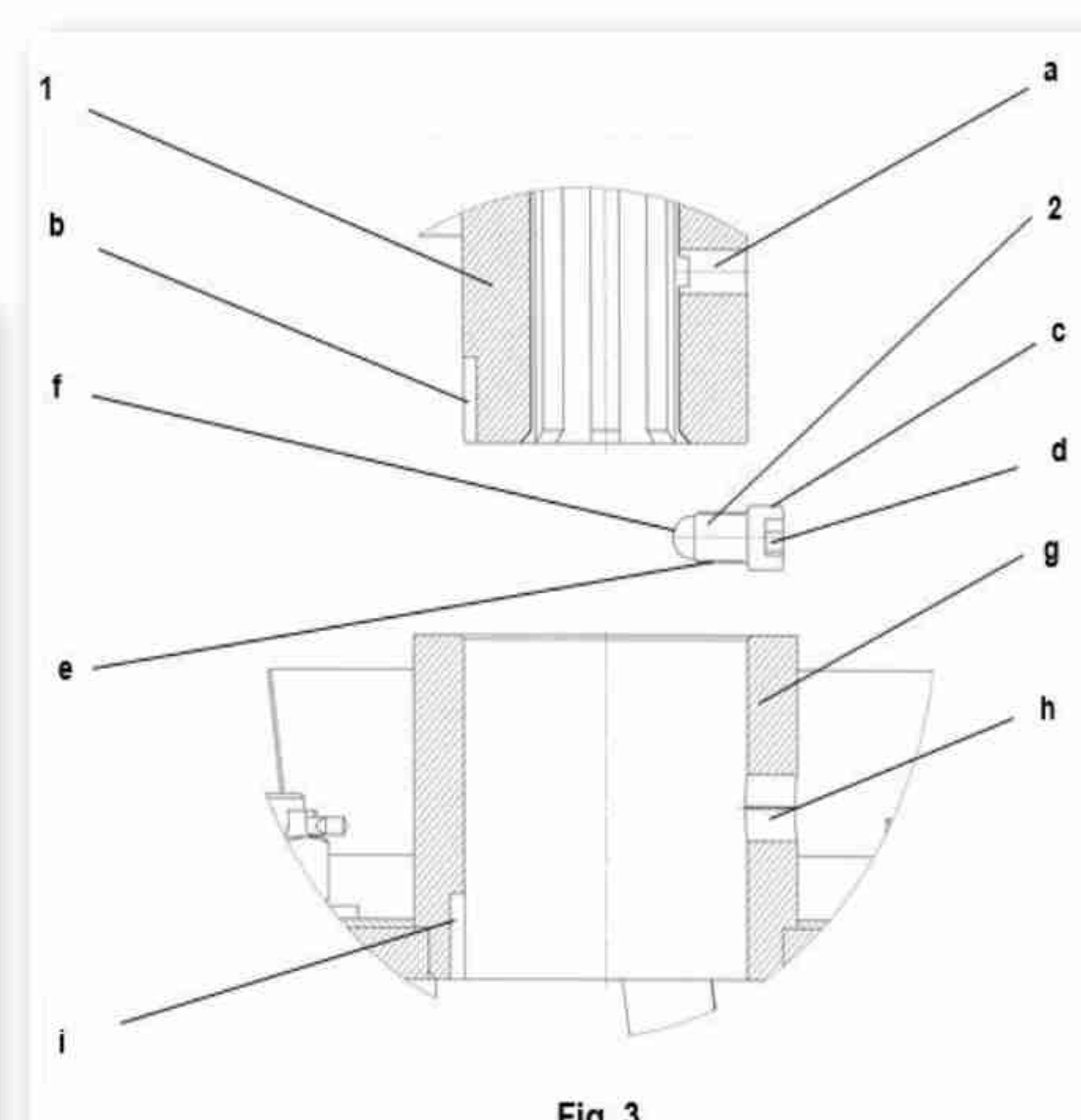


Fig. 3 - Sistem de montare și asigurare a unui disc rotitor cu cuțite lamă pentru cosit – detaliul A

ACKNOWLEDGEMENT:

Acest proiect a fost susținut de Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării din România, prin Contractul de finanțare: **Nr. 9N/01.01.2023** (nr. 451623 / 30.12.2022) Obiectul Programului de bază „Cercetare multidisciplinară în domeniul agriculturii digitale pentru competitivitatea economică și dezvoltarea durabilă, în contextul schimbărilor climatice”. (SUSTAIN-DIGI-AGRI cod PN 23 04). Proiect nr.: **PN 23 04 02 03: „Tehnologie inovatoare de fertilizare a intervalului dintre rândurile de viță-de-vie și pomi fructiferi pentru a evita degradarea structurii solului”**



**INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE – DEZVOLTARE PENTRU MAȘINI ȘI INSTALAȚII
DESTINATE AGRICULTURII ȘI INDUSTRIEI ALIMENTARE - INMA**
Blv. Ion Ionescu de la Brad nr.6, București, 013813, ROMÂNIA
Tel.: +40-21-269.32.49 / 269.32 55, Fax: +40-21-269.32.73, E-mail: icsit@inma.ro / www.inma.ro



Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii
PRO INVENT – Cluj Napoca
Ediția a XXII-a, 15-17 Octombrie 2025

SISTEM DE COMANDĂ ȘI CONTROL PROCES DE SORTARE, DEPOZITARE ȘI IDENTIFICARE A PROBELOR DE SOL /

COMMAND AND CONTROL PROCESS SYSTEM FOR SORTING, STORAGE AND IDENTIFICATION OF SOIL SAMPLES

Patent Application No. A-00699 / 2024

Mario CRISTEA, Mihai CONSTANTINESCU, Cristian SORICĂ, Robert CRISTEA,
Valentin VLĂDUȚ, Mihai MATACHE, Alexandru IONESCU

REZUMAT:

Invenția se referă la un sistem de comandă și control al procesului de sortare, depozitare temporară și identificare a probelor de sol, cu utilizare în diverse aplicații agricole, geologice și de mediu, cu posibilitate de implementare pe diverse echipamente cu acționare electrică.

ABSTRACT:

The invention refers to a command and control system for the sorting, temporary storage and identification process of soil samples, for use in various agricultural, geological and environmental applications, with the possibility of implementation on various electrically driven equipment.

DESCRIERE:

În general, echipamentele existente destinate prelevării automate a probelor de sol destinate utilizării în agricultură au dispozitivul de sortare, depozitare și identificare integrat în sistemul utilajului, drept urmare există costuri ridicate de implementare și întreținere, complexitate tehnică ridicată și necesită personal calificat și gestionare dificilă a volumului mare de informații.

Problema tehnică pe care o rezolvă soluția propusă, conform invenției, constă în realizarea unui sistem ușor de adaptat și de integrat în cadrul utilajelor de prelevat probe de sol existente, rezultând astfel o eficiență crescută a prelevării și procesării probelor. De asemenea, este înlocuită manevrarea manuală laborioasă, dispozitivul automatizat fiind capabil să realizeze aceste operații în timp real, odată cu deplasarea mașinii pe teren.

Soluția propusă reduce semnificativ riscul de contaminare a probelor de sol, procesul manual de colectare și depozitare a probelor de sol implicând un risc mai mare de contaminare accidentală, fie prin contact cu operatorul, fie prin expunerea la aer sau la alte elemente din mediu, folosind un sistem automatizat care separă probele, minimizează contactul direct și reducând astfel riscul de contaminare.

Fiecare probă de sol conține informații precise despre locația și timpul de prelevare, identificarea automată a probelor permițând o urmărire mai precisă a datelor și a rezultatelor analizei. Aceasta ajută la realizarea unei cartografii detaliate a proprietăților solului, permițând fermierilor să ia decizii informate privind fertilizarea, irigarea și alte practici agricole. Automatizarea acestor procese reduce necesitatea implicării personalului pentru activități de sortare și depozitare a probelor.

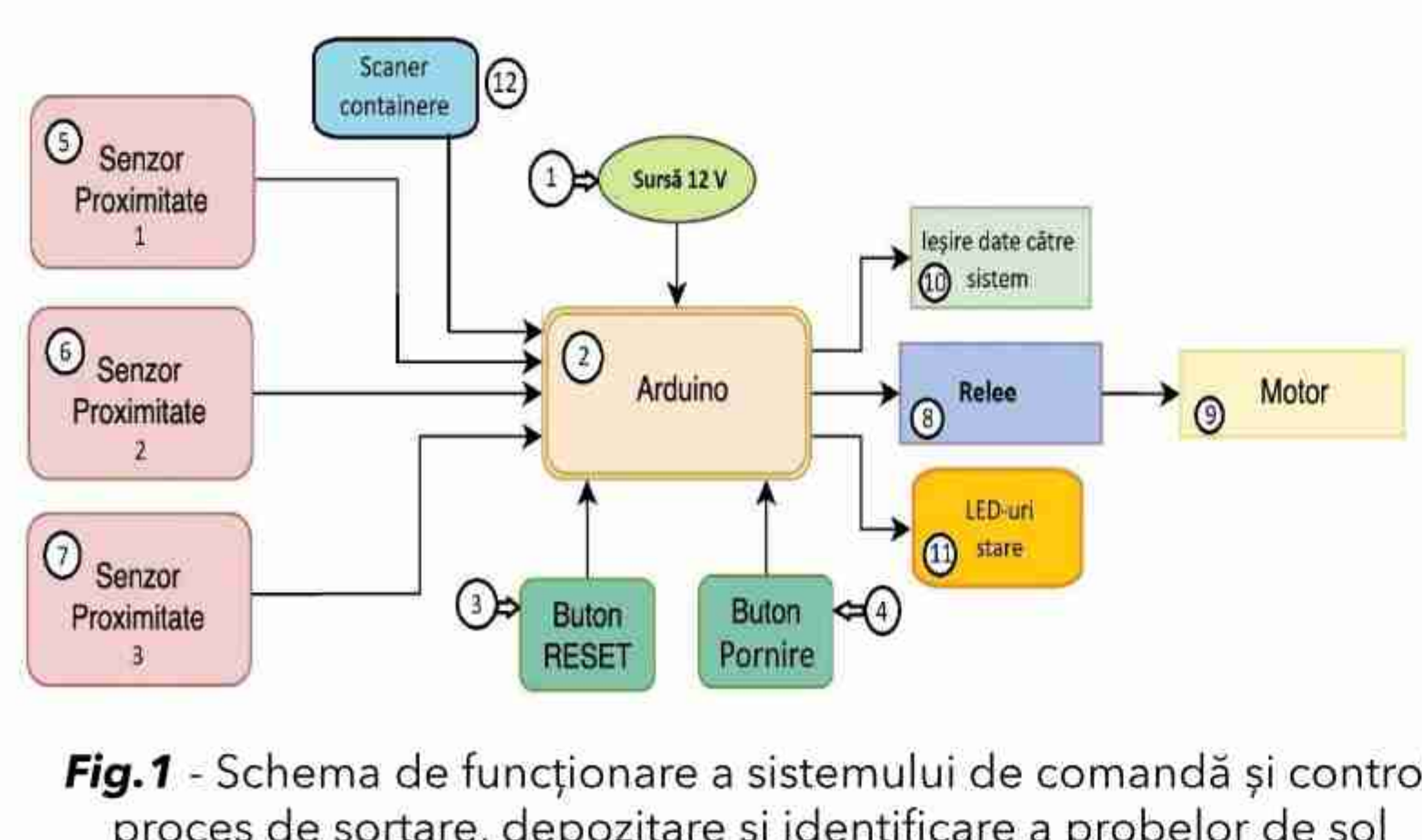


Fig.1 - Schema de funcționare a sistemului de comandă și control proces de sortare, depozitare și identificare a probelor de sol

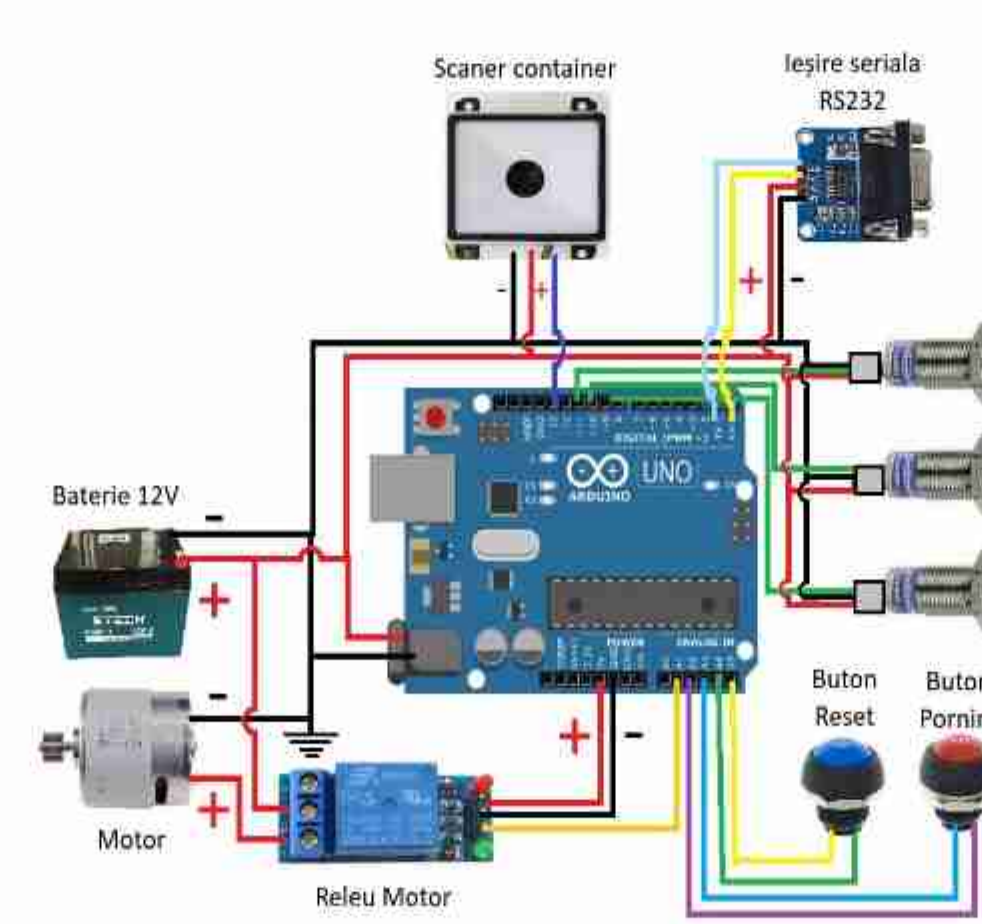


Fig.2 - Schema de conexiuni

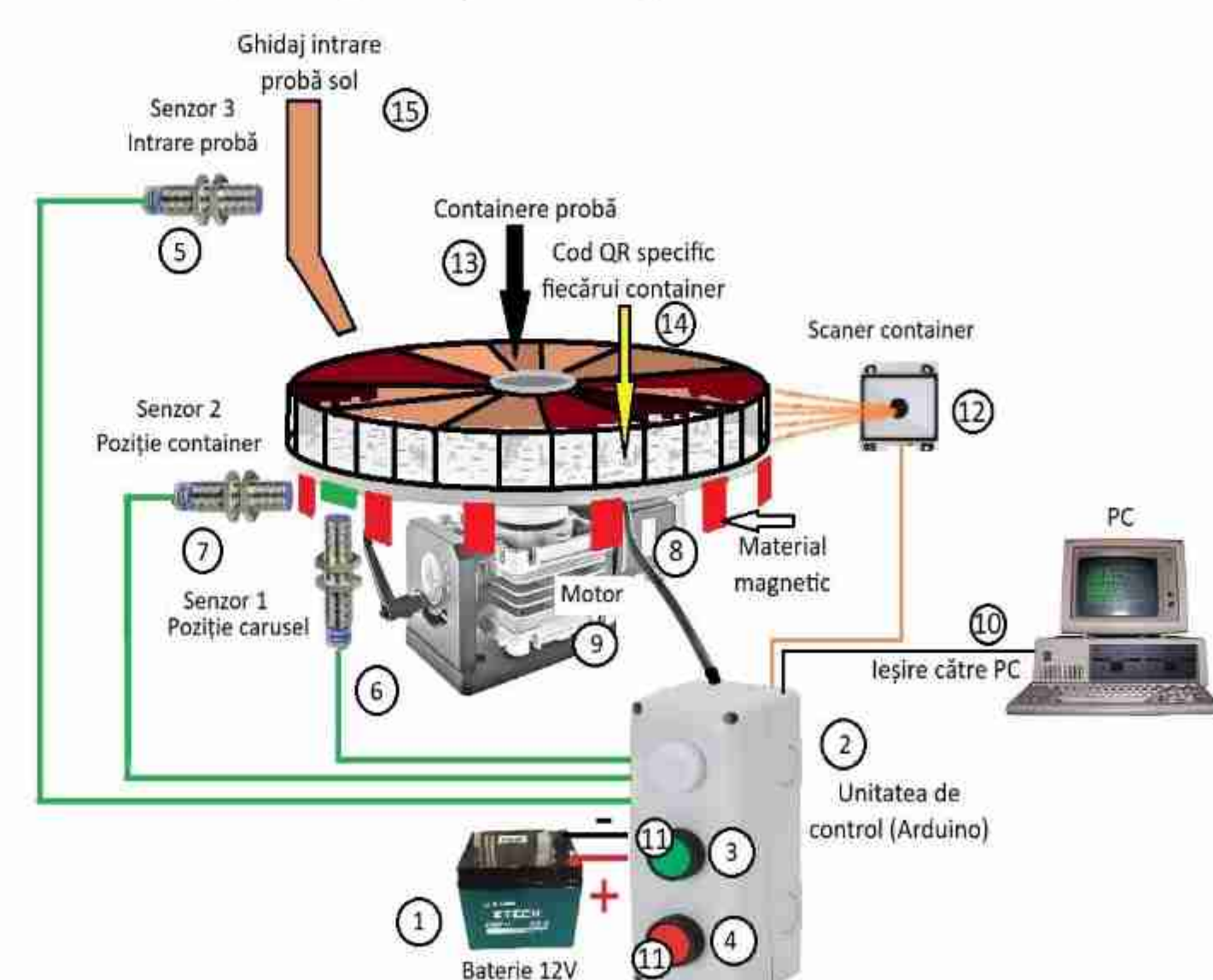


Fig.3 – Carusel cu containere de depozitare a probelor de sol

MOD DE FUNCȚIONARE:

Sistemul presupune utilizarea unui microprocesor (2) de tip Arduino, la care sunt montate senzorii de proximitate (5), (6) și (7), scannerul de coduri QR pentru containere (12) și releul (8) care comandă motorul (9) ce acționează caruselul pe care sunt așezate containerele (13) în care sunt depozitate probele de sol. Cu ajutorul butonului de pornire (3) se pornește sistemul iar cu butonul (4) se resetează sistemul. În momentul în care sistemul este alimentat de la bateria (1), microprocesorul Arduino (2) intră în starea de așteptare comenzii de la butoanele (3) și (4). Atunci când este apăsat butonul de pornire (3), este comandat motorul (9) care începe să rotească caruselul până când se activează senzorul de proximitate - poziție carusel (6). Această rotație are rol de a poziționa caruselul în poziția inițială, sau poziția zero. După ce senzorul de poziție carusel (6) a fost activat, microprocesorul oprește motorul (9) și așteaptă activarea senzorului de proximitate - intrare probă (5). Scannerul de coduri QR pentru containere (12) citește codul QR iar prin intermediul microprocesorului trimite datele citite la sistem, această operație având loc de fiecare dată când în dreptul scannerului ajunge un alt container (13).

Datele pe care le conține codul QR sunt doar date de identificare a containerului. Atunci când Senzorul de intrare probă (5) este activat, microprocesorul așteaptă 10 secunde, timp necesar și suficient pentru ca toată cantitatea de probă să fie transferată în containerul (13), apoi comandă motorul (9) pentru a roti caruselul până se activează Senzorul de Proximitate -Poziție container (7), moment în care microcontrolerul oprește motorul (9) și așteaptă o nouă activare a senzorului de intrare probă (5).

Procesul se reia și continuă până când se activează Senzorul de Proximitate - poziție carusel (6), moment în care toate containerele sunt pline și sistemul intră în starea de așteptare până la apăsarea butonului reset (3).

AVANTAJE:

- asigură o eficiență crescută a prelevării și procesării probelor;
- reduce riscul de contaminare a probelor;
- asigură urmărirea și organizarea precisă a probelor de sol;
- reduce nevoia muncii manuale și, implicit, a costurilor operaționale;
- prezintă ușurință în exploatare, fiabilitate ridicată și cost redus de realizare.



ACKNOWLEDGEMENT:

Acest proiect este susținut de către Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării prin Proiectul Nucleu nr.9N / 01.01.2023: „Cercetări multidisciplinare în domeniul agriculturii digitale pentru competitivitatea economică și dezvoltare durabilă, în contextul schimbărilor climatice Sustain-Digi-Agri”, Proiect PN 23 04 01 02: „Sistem automat inteligent destinat prelevării georeferențiată a probelor de sol”



**INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE – DEZVOLTARE PENTRU MAȘINI ȘI INSTALAȚII
DESTINATE AGRICULTURII ȘI INDUSTRIEI ALIMENTARE - INMA**
Blv. Ion Ionescu de la Brad nr.6, București, 013813, ROMÂNIA
Tel.: +40-21-269.32.49 / 269.32 55, Fax: +40-21-269.32.73, E-mail: icsit@inma.ro / www.inma.ro

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Mașini și Instalații Destinate Agriculturii și Industriei Alimentare – INMA București



Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii
PRO INVENT – Cluj Napoca
Ediția a XXII-a, 15-17 Octombrie 2025

FERMĂ VERTICALĂ CU SISTEM ACVAPONIC INTEGRAT / *VERTICAL FARM WITH INTEGRATED AQUAPONIC SYSTEM*

Patent Application No. A-00421 / 2024

**VOICEA Iulian-Florin, VLĂDUȚ Nicolae-Valentin, MATACHE Mihai-Gabriel,
PERSU Ioan Cătălin, CUJBESCU Dan, OLAN Mihai
INMA București - România**

REZUMAT:

Invenția prezintă o fermă verticală cu sistem acvaponic integrat ce conține un echipament montat deasupra unui bazin cu anumite specii de pești și care utilizează apa din bazin pentru creșterea anumitor soiuri de legume de mică înălțime, plantate în niște ghivece de producție ce sunt susținute cu ajutorul unor țevi PVC montate pe un suport din profile zincate. În interiorul acestor țevi PVC este transportată apa de la bazinul pentru creșterea peștilor printr-un sistem de filtrare cu ajutorul unor pompe de circulație. Întregul proces este automatizat și comandat de un calculator de proces tehnologic.

ABSTRACT:

The invention presents a vertical farm with an integrated aquaponic system that contains equipment mounted above a pond with certain species of fish and that uses the water from the pond to grow certain varieties of vegetables of low height, planted in some production pots that are supported with the help of some PVC pipes mounted on a galvanized profile support. Inside these PVC pipes, the water from the fish breeding pond is transported through a filtration system with the help of circulation pumps. The entire process is automated and controlled by a technological process computer.

DESCRIERE:

Acvaponia combină hidroponia și elementele de acvacultură cu recirculare. Hidroponia convențională necesită îngrășăminte minerale pentru a furniza plantelor nutrienți necesari, dar sistemele de acvaponie folosesc apa disponibilă de la pești, bogată în deșeurile de pește, ca nutrienți pentru creșterea plantelor.

Un alt avantaj al acestei combinații constă în faptul că excesul de nutrienți nu trebuie îndepărtat prin schimburi periodice de apă imitativă de pește cu apă dulce, așa cum se practică în sistemele de acvacultură. Sistemul are ca rezultat o simbioză între pești, microorganisme și plante și încurajează utilizarea durabilă a apei și a nutrienților, inclusiv reciclarea acestora.

Plantele au nevoie de macronutrienți (de exemplu, H, C, O, N, P, K, Ca, S și Mg) și micronutrienți (de exemplu, Mn, Fe, Cl, B, Zn, Cu și Mo), care sunt esențiali pentru creșterea lor. Sistemele acvaponice trebuie să fie capabile să găzduiască diferite comunități de microorganisme care sunt implicate în procesarea și solubilizarea deșeurilor de pește.

Marele beneficiu al fermelor acvaponice este că producția de legume poate ajunge la cantități de până la 8 ori mai mari decât cantitățile de legume organice produse pe aceeași suprafață, dar pe pământ (agricultura convențională) și legumele lor au un gust minunat: sunt dulci, gustoase și pline de arome.

Dezavantajele soluțiilor existente pe piață constau în soluții tehnice specifice pentru scopul propus dar care nu se pretează pentru un echipament pe care să se poată realiza cercetarea experimentală pentru cultivarea diverselor tipuri de legume în condiții de cultură acvaponică pentru o seră verticală.

Problema tehnică pe care o rezolvă soluția propusă, conform invenției, constă în proiectarea unui echipament dotat cu componentele electromecanice necesare pentru reglarea parametrilor de lucru pentru cultivarea legumelor în sistem acvaponic și comanda acestor parametri, care se poate realiza fie manual sau cu ajutorul unui calculator de proces.

COMPONENTĂ:

Ferma verticală cu sistem acvaponic integrat, este compusă dintr-o construcție metalică (1) pentru o seră cu secțiune rectangulară montată deasupra unui bazin (2) unde sunt crescute anumite specii de pești. Construcția metalică (1) conține mai multe rame transversale (3) cu rol de suport ce vor forma structura de rezistență a serei. Ramele transversale (3) sunt susținute de niște suporturi care se prind cu dibluri pe placa de beton a bazinului.

Pe bazinul (2) se află montate niște pasarele pietonale (23) realizate din profile metalice zincate (24), care oferă rigiditate sistemului, și o mână curentă (25) pentru protecția lucrătorului deasupra bazinului. Aceste pasarele pietonale (23) sunt prevăzute cu niște roți (28) care pot culisa pe niște țevi (29) ce sunt fixate cu ajutorul unor colțare (30) și a unor dibluri (31) pe placa de beton a bazinului (2).

O anumită cantitate de apă din bazinul (2) este preluată cu o pompă, este circulată printr-un echipament de filtrare (33) și apoi este preluată de un hidrofor (34) prevăzut cu presostat electronic pentru a fi pompată către un echipament (35) în care se cultivă legumele. Echipamentul (35) este compus dintr-un suport (36) executat din profile zincate care are niște suporturi (37) pentru susținerea unor țevi din PVC (38) ce au niște găuri (39) în care sunt montate niște ghivece de producție (40) în care se vor monta niște răsaduri de legume de joasă înălțime (41), de exemplu salate de diferite sortimente. În ghivecele (40) se vor pune granule de perit horticol care vor susține rădăcinile răsadurilor de salate. Pentru rigidizarea țevelor (38) din PVC în zona găurilor (39) se vor folosi niște sisteme de rigidizare (42) care sunt realizate din tablă zincată. Țevile (38) sunt montate câte două la aceeași înălțime pe suportul (36) și sunt conectate între ele prin intermediul unor coteluri (43) și a unor elemente de legătură diferite ca lungime (44).

În fig.3 (35B) se prezintă o variantă a echipamentului pentru cultura acvaponică prevăzută cu sistem automat de reglare a debitului de apă, care are câte o pompă de circulație lichide (56) și o supapă de sens unic (57) care sunt conectate la niplul (58) al fiecărei perchi de țevi (38) ce pot alimenta separat cu o anumită cantitate de apă ce este furnizată de hidroforul (34). Pentru descărcarea fiecărei perchi de țevi (38) se folosește câte o electrovalvă (59). Controlul automat al înălțimii cantității de apă din țevile (38) se poate realiza cu ajutorul unor senzori electronici (60) pentru nivelul apei. Celelalte componente sunt identice ca la echipamentul cu reglare manuală (35A). Pentru a realiza comanda electronică a pompei de circulație (56), a supapei de sens unic (57) și a electrovalvei (59) se folosește un tablou electric (61), cu calculator de proces, care permite realizarea unui ciclu automat de alimentare și descărcare cu apă a echipamentului (6). De asemenea, prin intermediul tabloului electric (61) cu calculator de proces, se poate realiza dozarea automată a biofertilizanților de la echipamentul (55).

AVANTAJE:

- sistemul permite reglări fine ale debitului de apă și programarea lui la anumite durate de timp;
- apa este filtrată înainte de a ajunge în echipamentul pentru cultura acvaponică;
- pentru ca apa să conțină toate substanțele nutritive necesare creșterii plantelor, se mai pot adăuga anumite îngrășăminte bio într-un bazin de omogenizare montat după bazinele de filtrare.

ACKNOWLEDGEMENT:

Această lucrare a fost susținută de Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale din România, prin Contractul de finanțare: Nr. ADER 25.2.2 / 18.07.2023: „Fermă acvaponică verticală adaptată schimbărilor climatice actuale”



INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE – DEZVOLTARE PENTRU MAȘINI ȘI INSTALAȚII
DESTINATE AGRICULTURII ȘI INDUSTRIEI ALIMENTARE - INMA

Blv. Ion Ionescu de la Brad nr.6, București, 013813, ROMÂNIA

Tel.: +40-21-269.32.49 / 269.32 55, Fax: +40-21-269.32.73, E-mail: icsit@inma.ro / www.inma.ro



Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii
PRO INVENT – Cluj Napoca
Ediția a XXII-a, 15-17 Octombrie 2025

SISTEM INTELIGENT PENTRU ÎNSĂMÂNȚAREA ÎN ZONE GREU ACCESIBILE / *INTELLIGENT SYSTEM FOR SEEDING IN HARD TO ACCESS AREAS*

Patent Application No. A-00213 / 2024

**GHEORGHE Gabriel Valentin, PRISACARIU Elisabeta,
HARABAGIU Alin Nicolae, CRISTEA Robert, IONESCU Alexandru
INMA București - România**

REZUMAT:

Invenția se referă la un sistem inteligent pentru însămânțarea în zone greu accesibile montat pe o dronă agricolă pentru efectuarea supraînsămânțării culturilor de pajști, în scopul aplicării cu precizie a acestora și reducerii cantității semințe distribuite sau pentru însămânțarea pădurilor.

ABSTRACT:

The invention refers to an intelligent system for seeding in hard-to-reach areas, mounted on an agricultural drone to perform over seeding of grassland crops, in order to precisely apply them and reduce the amount of seed distributed or for seeding forests.

DESCRIERE:

În prezent, dronele clasice realizează procesul de însămânțare continuu, indiferent dacă este nevoie sau nu de supraînsămânțare, alte modele de drone realizează însămânțarea ținută cu drone forestiere.

Principalul **dezavantaj** al soluțiilor existente pe piață este că aceste sisteme nu au un sistem inteligent integrat de detectare a zonelor goale și de aplicare cu acuratețe a semințelor doar pe zonele afectate, provocând o risipă uriașă de semințe și nerealizând însămânțare uniformă datorită aplicării semințelor pe toată suprafața.

Problema tehnică pe care o rezolvă soluția propusă constă în realizarea unui sistem inteligent pentru aplicarea cu înaltă precizie a produselor lichide de protecție a plantelor montat pe o dronă agricolă pentru efectuarea tratamentelor fitosanitare în culturile de câmp, astfel încât să permită tratarea cu precizie unor suprafețe extinse de plante în zonele identificate cu probleme.

Sistemul inteligent de însămânțare în zone greu accesibile montat pe dronă agricolă pentru supraînsămânțarea pajștilor, însămânțarea pădurilor și însămânțarea culturilor de acoperire în vii și livezi rezolvă problemele tehnice și înalță dezavantajele menționate, fiind un sistem montat pe o dronă care, cu ajutorul unei camere multispectrale, poate face diferența între zonele pe care le verzi și zonele de sol care necesită însămânțare, fiind dotată cu un PLC, care comandă un comutator rotativ aflat la baza rezervorului și celor 3 motoare din ansamblul duzelor de semănat, toate alimentate de la 5 baterii de tip Tattu Plus 16000mAh 44,4V 25C 12S1P LiPo.

COMPONENTE:

Sistemul inteligent de însămânțare în zone greu accesibile, conform invenției, este montat pe o dronă agricolă (1) echipată cu un rezervor (2) și o baterie pentru antrenarea motoarelor (3).

Sistemul inteligent de semănat în zone greu accesibile este format dintr-o cameră multispectrală (4) care poate detecta zona de necesitate în vederea însămânțării, un PLC (5), care va iniția comenzile tuturor componentelor. De la rezervorul (2), cu ajutorul comutatorului rotativ (6), se va elibera cantitatea necesară de semințe cu ajutorul forței gravitaționale către duza de semănat (8) montată pe o rampă (7), toate elementele fiind alimentate de cinci baterii (9) de tip Tattu Plus 16000mAh 44,4V 25C 12S1P LiPo.

FUNCȚIONARE:

Drona (1), având rezervorul (2) încărcat cu semințe și bateria (3) încărcată, va decola acționată fiind din telecomandă și, în modul de zbor, se va deplasa deasupra terenului vizat cu camera pornită pentru supravizarea (scanarea) primară a suprafeței de lucru. După ce camera multispectrală (4) a detectat zona de necesitate, al calculatorului de comandă de tip PLC (5) va comuta sistemul de distribuție a semințelor for orificiul frontal, cel din stânga sau din dreapta, folosind comutatorul rotativ (6) de la baza rezervorului, pentru a elibera semințe și pentru a le dirija dispersia, folosind rampa (7) și duza (8), către zona de interes, cu ajutorul forței gravitaționale, toate elementele fiind alimentate de către bateriile (9).

Datorită camerei multispectrale (4) și a sistemului inteligent de control folosind un PLC (5), drona va putea detecta zonele de pământ cu mare necesitate de semințe și aplicarea cu precizie a acestora.

CONCLUZII / AVANTAJE:

- datorită sistemului camerei multispectrale și a sistemului inteligent de control va putea detecta zonele care necesită însămânțare și aplicarea semințelor doar în aceste zone, reducând enorm masa de semințe folosită;
- simplitate constructivă;
- siguranță în funcționare;
- ușurință de utilizare și performanță.

ACKNOWLEDGEMENT:

Această lucrare a fost susținută de Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării din România, prin Contractul de finanțare: Nr. 9N/01.01.2023 (nr. 451623 / 30.12.2022) Obiectul Programului de bază „Cercetare multidisciplinară în domeniul agriculturii digitale pentru competitivitatea economică și dezvoltarea durabilă, în contextul schimbărilor climatice”. (SUSTAIN-DIGI-AGRI cod PN 23 04) Proiect: PN 23 04 02 01: „Tehnologie inovatoare pentru producerea de biofertilizatori care vizează restabilirea biodiversității solului și atenuarea efectelor secetei asupra terenurilor agricole”



INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE – DEZVOLTARE PENTRU MAȘINI ȘI INSTALAȚII
DESTINATE AGRICULTURII ȘI INDUSTRIEI ALIMENTARE - INMA

Blv. Ion Ionescu de la Brad nr.6, București, 013813, ROMÂNIA

Tel.: +40-21-269.32.49 / 269.32 55, Fax: +40-21-269.32.73, E-mail: icsit@inma.ro / www.inma.ro

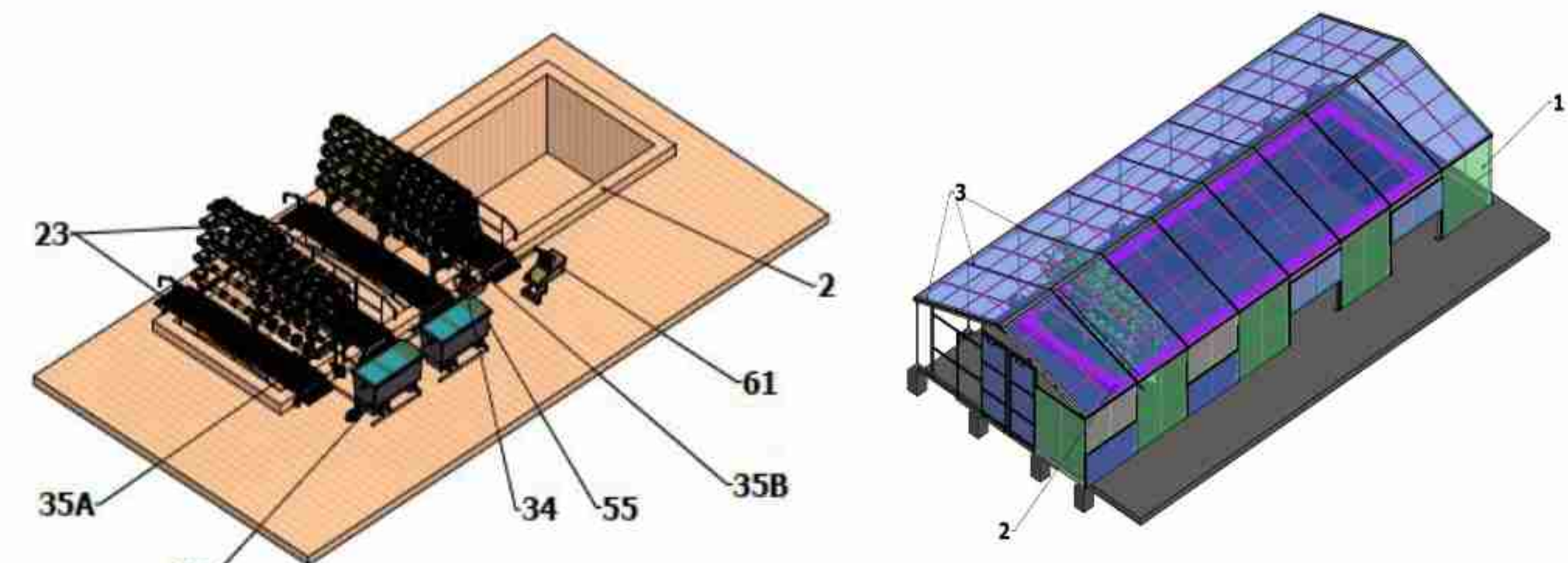


Fig.2 - echipamentul pentru cultura acvaponică montat deasupra bazinului cu pești

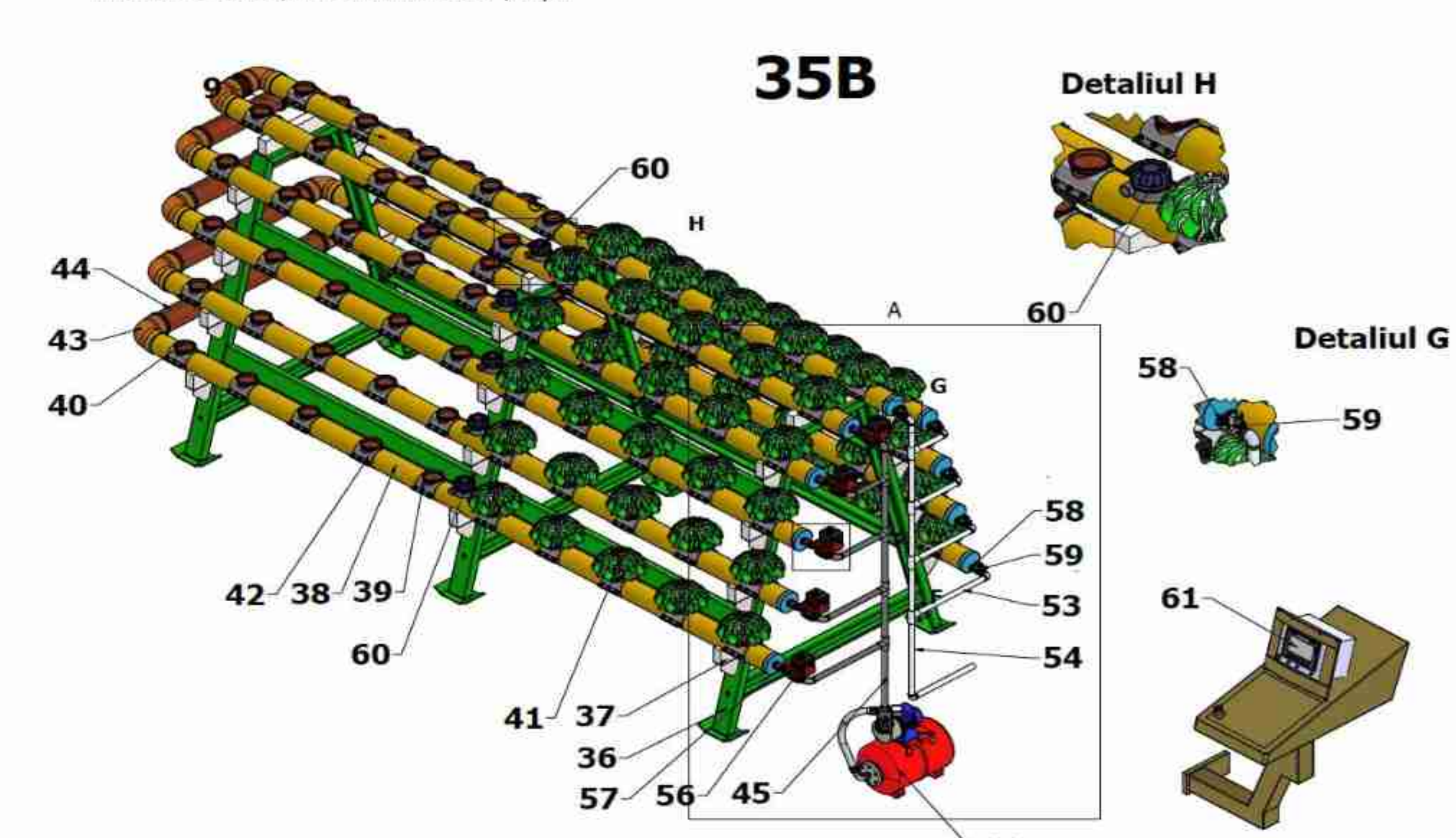


Fig.4 - pasarela pietonală care se montează peste bazinul cu pești și susține echipamentul utilizat pentru cultura acvaponică