

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2022 00752**

(22) Data de depozit: **22/11/2022**

(41) Data publicării cererii:
30/05/2024 BOPI nr. **5/2024**

(71) Solicitant:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU MAȘINI ȘI INSTALAȚII DESTINATE AGRICULTURII ȘI INDUSTRIEI ALIMENTARE, ÎNMA-BD.ION IONESCU DE LA BRAD NR. 6, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU INGINERIE ELECTRICĂ ICPE-CA, SPLAIUL UNIRII NR.313, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **ȘTEFAN VASILICA, STR.GHIRLANDEI NR.9A, BL.44, SC.1, AP.40, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **MATACHE MIHAI GABRIEL, STR.CAROL I NR.50, BL.14 B1, SC.B, ET.3, AP.9, CÂMPINA, PH, RO;**

• **CIUPERCĂ RADU, STR. DRUMUL GHINDARI NR. 53A, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **TUDOR EMIL, STR. ALEXANDER VON HUMBOLDT NR.5, BL.V23 A, SC.1, ET.7, AP.22, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **VASILE IONUȚ, STR. IZVORUL RECE, NR.7, BL.A8, SC.2, AP.53, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **SBURLĂN ION- CĂTĂLIN, CALEA GIULEȘTI, NR.46, BL.4, SC.B, AP.47, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **POPA LUCREȚIA, BD. IULIU MANIU NR. 116-126, BL. 21, SC. B, ET.4, AP. 59, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **PARASCHIV MARIA MARILENA, BD.IULIU MANIU, NR.111, BL.F, SC.4, ET.3, AP.69, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **MATEESCU CARMEN, CALEA 13 SEPTEMBRIE NR.102, BL.48 A, SC.1, ET.7, AP.26, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO**

(54) ECHIPAMENT TEHNIC PLUTITOR ACȚIONAT ELECTRIC, AUTOPROPULSAT PENTRU RECOLTARE BIOMASĂ LACUSTRĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un echipament tehnic plutitor, autopropulsat, acționat electric și comandat de la distanță, destinat tăierii tulpinilor de stuf sau oricărui alt tip de biomasă lacustră, preluării acestora și încărcării într-o benă colectoare. Echipamentul, conform invenției este compus din niște flotoare (1) asamblate având o lungime de 4,5 m, legate între ele prin patru traverse metalice, un cadru (2) care este sudat deasupra flotoarelor (1) și pe care sunt montate două aparate (3) de tăiere, cu dublu cuiț, inferior și superior acționate de câte un motor (13) hidraulic de 2,3 kW, cu lățimea de tăiere de 1 m, dispuse la 1,5 m unul față de celălalt în plan vertical, două roți (4) cu zbaturi acționate de două motoare (15) hidraulice de 13 kW, roțile (4) cu zbaturi având o placă (10) de indexare pentru reglarea adâncimii de imersare a paletelor, o bandă (5) transportoare cu lățimea de lucru de 1 m și cu raclete acționată de un motor (14) hidraulic de 7 kW, cu posibilitatea de reglare a gradului de înclinare a benzii și a adâncimii de imersare a aparatului (4) de tăiere inferior, prin intermediul unor cilindri (12) hidraulici, o benă (6) pentru colectarea biomasei, un sistem (7) de direcție secundar cu cârmă și un post (8) de conducere pentru controlul de la bord în caz de nefolosire a unei telecomenzi (21), trei baterii (9) electrice conectate în paralel printr-o punte (22) redresoare și prin niște contactoare (23, 24 și 25),

un convertizor (26) care acționează cu turație constantă un motor (16) electric de acționare a unei pompe (17) hidraulice duble, care alimentează pe un circuit hidraulic un distribuitor (18) proporțional cu dublă secțiune pentru controlul motoarelor (15) hidraulice, iar pe celălalt circuit hidraulic alimentează un distribuitor (19) secțional cu patru secțiuni pentru controlul motoarelor (13 și 14) hidraulice și al cilindrilor (12) hidraulici.

Revendicări: 1
Figuri: 3

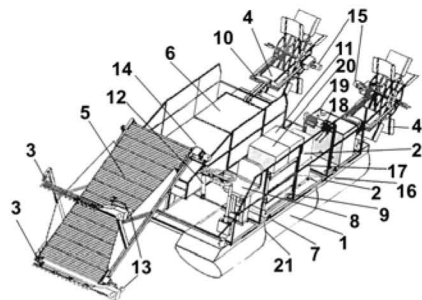


Fig. 1

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).



ECHIPAMENT TEHNIC PLUTITOR ACȚIONAT ELECTRIC, AUTOPROPULSAT, PENTRU RECOLTARE BIOMASA LACUSTRĂ

Invenția se referă la un echipament tehnic plutitor, autopropulsat, acționat electric și comandat de la distanță, destinat tăierii tulpinilor de stuf sau oricărui alt tip de biomasă lacustră, preluării acesteia și încărcării într-o benă colectoare. Vegetația lacustră poate crește la suprafața apei sau în interiorul acesteia și reprezintă o problemă importantă din cauza creșterii necontrolate care poate duce rapid la eutrofizarea zonelor umede făcând inutilă folosirea lor în diverse scopuri.

Pe plan mondial, în cadrul tehnologiilor de recoltat biomasă acvatică sunt folosite echipamente tehnice care taie tulpinile doar de la baza, acestea fiind greu de gestionat în depozitarea în bene /buncăre. Alte soluții constructive prevăd doar tăierea biomasei și lăsarea acesteia pe luciul apei, fiind nevoie de un al doilea echipament pentru transportul lor. De asemenea, majoritatea mașinilor sunt acționate de motoare termice clasice care funcționează pe bază de combustibil clasic, motoare extrem de nocive pentru mediul înconjurător, îndeosebi pentru flora și fauna din zonele de interes din cauza noxelor emise.

Cele mai întâlnite mașini de recoltat stuf sunt cele cu anvelope late, de joasă presiune care pot recolta din zonele uscate sau cu adâncimi mai mici de 1 m. Acestea au dezavantajul că nu pot transporta încărcătura în condiții de apă adâncă din cauză flotabilității scăzute și nu pot recolta stuful de pe canalele aflate la distanță mare față de mal.

Bărcile echipate cu sistem de cosire pot cosi stuful sau alte plante înalte de la adâncimi reglabile, de pe lacuri, din iazuri, canale navigabile, canale de irigații, de pe diguri și maluri dar materialul tăiat rămâne pe luciul apei fiind nevoie de un al doilea echipament care să realizeze colectarea și transportul acestuia. De regulă aceste bărci funcționează cu motoare Diesel.

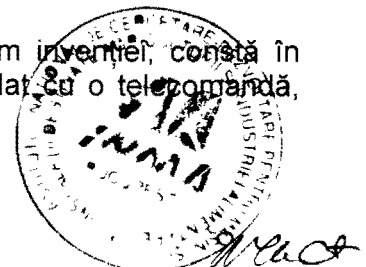
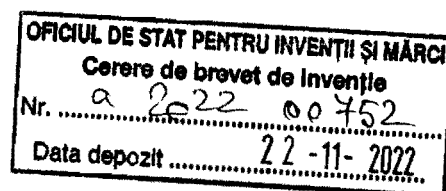
În stadiul tehnicii, o opțiune ecologică și foarte eficientă pentru recoltarea biomasei algale și a buruienilor acvatice crescute excesiv în lacuri și iazuri este mașina de recoltat propulsată electric dezvoltată de compania americană Lake Weeders Digest LLC, Minnesota. Această mașină controlată de la distanță înlocuiește cu succes metodele chimice (erbicidarea), dar și uneltele mecanice, precum tăietoarele cu raclete, care implică muncă fizică intensă. Este dotată cu telecomandă și încorporează o camera video care transmite înregistrarea video pe displayul telecomenzii. Dezavantajul acestei mașini este dat de dimensiunile relativ reduse, lățime 86 cm și adâncime de tăiere ajustabilă la maxim 56 cm și de posibilitatea de a recolta doar biomasă de dimensiuni reduse.

Combinele de recoltat realizate de firma Josie Mae Inc., Florida, sunt dotate cu 1 cuțit orizontal și două verticale, cu sistem de încărcare și depozitare a biomasei. Capacitatea de încărcare este cca. 13 m³, gabarit mare 10-12 m, lățime 2,3 m acționată de motoare Diesel de 4 cilindri. Dezavantajul este că tulpinile de stuf sunt tăiate doar de la bază fiind dificilă manevrarea lor în bene. Invenția nu da detalii despre motorul care acționează ambarcațiunea

Brevetul de invenție US20040079003A1 <https://patents.google.com/patent/US20040079003?oq=aquatic+harvester> propune un echipament de colectat vegetație acvatică alcătuit din corpul ambarcațiunii, sistem de tăiere cu un cuțit orizontal care taie submers, alăturat 2 cuțite verticale stânga-dreapta, transportor reglabil pe înălțime, zona de colectare, zona de transfer a materialului colectat într-o alta ambarcațiune, sistem de propulsie cu zbatouri laterale în poziție fixă. Invenția nu da detalii despre tipul motorului care acționează elementele ambarcațiunii.

Dezavantajul soluției prezentate este că are un singur cuțit orizontal cu care taie plantele întregi, astfel încât este dificilă colectarea și depozitarea acestora, datorită formei dezordonate a acestora.

Problema tehnică pe care o rezolvă soluția propusă, conform invenției, constă în realizarea unui echipament tehnic plutitor, acționat electric, controlat cu o telecomandă,

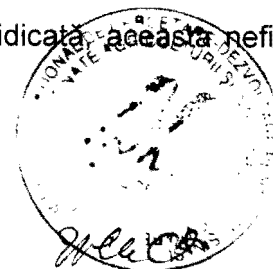


destinat recoltării biomasei lacustre, încărcării acesteia cu ajutorul benzii transportoare în bena echipamentului și descărcării cu ajutorul aceleiași benzii transportoare acționată în sens invers, posibilitatea de a controla și acționa ambarcațiunea atât local cât și de la distanță.

Invenția conform soluției propuse, rezolvă problema tehnică și înlătură dezavantajele menționate, prin aceea că se caracterizează printr-un utilaj de recoltare plutitor, ce are în componență două aparate de tăiere cu dublu-cuțit, unul inferior amplasat în capătul benzii transportoare și unul superior dispus la 1,5 m față de cel inferior în plan vertical, acționate de câte un motor hidraulic cu putere maximă până la 2,3 kW, cu lățimea de tăiere de 1 m, o bandă transportoare cu raclete cu lungimea de 2.8 m pentru preluarea și încărcarea în benă a biomasei tăiate acționată de un motor hidraulic cu putere maximă până la 7 kW, cu posibilitate de reglare a înclinării acesteia și a adâncimii de imersare a aparatului de tăiere inferior, prin intermediul a doi cilindrii hidraulici cu cursa de 250 mm, o benă cu capacitatea de 4 m³, dimensiuni 2.8x1.2x0.7 m, pentru depozitarea biomasei tăiate, o structură portantă alcătuită din două flotoare cu lungimea totală de 4,5 m compartimentate la 1,5 m, având diametrul de 0.8 m, legate prin traverse, pentru asigurarea flotabilității ambarcațiunii, un sistem de propulsie alcătuit din două roți cu zbaturi cu sistem de reglare a adâncimii de imersare a paletelor, acționate de 2 motoare hidraulice cu putere maximă până la 13 kW, o pompă dublă hidraulică cu putere instantanee până 60 kW care furnizează fluidul hidraulic către toate motoarele și cilindrii hidraulici ai echipamentului prin intermediul a două distribuitoare hidraulice, comandate prin telecomandă, primul distribuitor fiind proporțional, cu două secțiuni, pentru controlul turației celor două roți cu zbaturi, realizându-se astfel și direcționarea echipamentului, al doilea distribuitor fiind de tip închis-deschis, cu patru secțiuni pentru acționarea motoarelor aparatelor de tăiere, a motorului benzii transportoare și a cilindrilor hidraulici pentru reglarea gradului de inclinare al benzii transportoare, un rezervor de 80 l de fluid hidraulic, un sistem de direcție secundar cu cârmă, un motor electric cu putere nominală de 14,5 kW cu convertor de curent continuu – curent alternativ trifazat pentru antrenarea cu turație constantă a pompei duble hidraulice, folosind ca sursă de energie trei acumulatori de tip Li-ion de 11 kWh la tensiunea de 58 Vcc, aceștia fiind conectați în paralel prin intermediul unei punți de diode și a unor contactori de separare și a unor elemente fuzibile de protecție la scurtcircuit, un sistem electronic de management al bateriilor de tip BMS pentru protecția acestora prin echilibrarea individuală a tensiunilor pentru fiecare celulă, prin limitarea curentului maxim și prin supravegherea temperaturii acumulatorilor, un încărcător de 6 kW pentru încărcarea bateriilor de la rețea, o telecomandă cu microcontroler pentru controlul de la distanță al echipamentului, un post de conducere.

Echipamentul tehnic plutitor acționat electric, autopropulsat, pentru recoltare biomasa lacustra, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- simplitate constructivă;
- siguranță în funcționare;
- ușurință de utilizare și performanță;
- echipamentul este unul ecologic, prin acționarea cu un motor electric care nu poluează aerul, deoarece nu emite emisii toxice în atmosferă și nu poluează fonic, fiind mult mai silențios decât motoarele diesel;
- controlul utilajului se face din telecomandă, astfel încât operatorul are câmpul vizual mult mai larg și poate realiza toate operațiile în siguranță;
- tensiunea nominală a bateriilor de acumulatori este de maxim 60 V, astfel încât să se reducă pericolul de electrocutare;
- folosirea a trei baterii pentru alimentare și conectarea acestora în paralel prin intermediul unei punți redresoare și a contactoarelor individuale permite funcționarea redundantă și echilibrarea sarcinii repartizată între cele trei baterii;
- tăierea biomasei lacustre se face pe două etaje, astfel încât aceasta este mult mai ușor de colectat și depozitat;
- capacitatea de colectare și depozitare a biomasei este ridicată, aceasta nefiind lăsată pe suprafața apei, în voia curenților și a vântului.



Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu figurile 1 și 2 care reprezintă:

- Fig. 1 – Echipament tehnic plutitor acționat electric, autopropulsat, pentru recoltare biomasa lacustra- vedere generală
- Fig. 2 – Detaliu cu roata cu zbatari
- Fig. 3 – Schema electrică a sistemului de acționare – Schema bloc

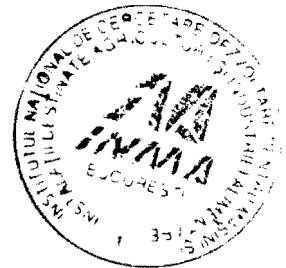
Echipamentul tehnic plutitor acționat electric, autopropulsat, pentru recoltare biomasa lacustra, prezentat în Figura 1, se compune din flotoarele asamblate **1**, legate între ele prin 4 traverse metalice, cadrul sudat **2** care este sudat deasupra flotoarelor și pe care sunt montate restul componentelor, două aparate de tăiere cu dublu-cuțit **3** acționate de câte un motor hidraulic **13** de 2,3 kW, cu lățimea de tăiere de 1 m, dispuse la 1,5 m unul față de celălalt în plan vertical, două roți cu zbatari **4** acționate de două motoare hidraulice **15** de 13 kW, roțile cu zbatari având o placă de indexare **10** pentru reglarea adâncimii de imersare a paletelor, o banda transportoare cu raclete **5** acționată de motorul hidraulic de 7 kW **14**, cu posibilitatea de reglare a gradului de înclinare al benzii și a adâncimii de imersare a aparatului de tăiere inferior, prin intermediul cilindrilor hidraulici **12**, bena pentru colectarea biomasei **6**, sistem de direcție secundar cu cârmă **7** și post de conducere **8** pentru controlul echipamentului de la bordul acestuia în caz de nefolosire a telecomenzii, trei acumulatori electrici **9** de câte 11 kWh la tensiunea de 58 Vcc care alimentează prin intermediul elementelor electrice de conectică poziționate în cofretul **11** motorul electric **16** de acționare a pompei hidraulice duble **17**, care alimentează pe un circuit hidraulic distribuitorul proporțional cu dublă secțiune **18** pentru controlul motoarelor hidraulice **15**, iar pe celălalt circuit hidraulic alimentează distribuitorul secțional cu patru secțiuni **19** pentru controlul motoarelor hidraulice **13** și **14** și al cilindrilor hidraulici **12** prin intermediul electronicii de comandă **20** care preia comenzile operatorului uman transmise de telecomanda **21**.

Modul de funcționare al Echipamentului tehnic plutitor acționat electric, autopropulsat, pentru recoltare biomasa lacustra este următorul: motorul electric **16**, alimentat de la bateriile electrice **9** prin puntea redresoare **22**, prin contactoarele **23**, **24** și **25** și prin convertizorul **26**, acționează cu turație constantă pompa dublă hidraulică **17** care creează presiune în fiecare din cele două circuite hidraulice corespunzătoare distribuitorului proporțional **18**, respectiv distribuitorului secțional **19**. Din telecomanda **21**, operatorul comandă distribuitorul proporțional **18** astfel încât să se acționeze motoarele hidraulice **15** care vor roti cu turație variabilă independentă roțile cu zbatari **4**, realizându-se astfel autodeplasarea echipamentului pe apă pe direcția înainte-înapoi în funcție de sensul de rotație al motoarelor **15**, precum și virarea acestuia în funcție de sensul de rotație și de viteza de rotație a motoarelor **15**, astfel încât echipamentul să poată fi manevrat în poziția de transport și în poziția de recoltare a biomasei lacustre. Tot din telecomanda **21** este comandat, prin electronica de comandă **20**, distribuitorul secțional **19**, care va alimenta cu fluid hidraulic independente următoarele elemente hidraulice: cele două motoare hidraulice **13** pentru acționarea cu viteză constantă a aparatelor de tăiere cu dublu-cuțit **3**, care vor tăia biomasa lacustră; motorul hidraulic **14** care va acționa cu viteză constantă banda transportoare **5** în scopul încărcării-descărcării biomasei în funcție de sensul de rotație al motorului **14**; cilindrii hidraulici **12** pentru reglarea gradului de înclinare al benzii transportoare și a adâncimii de imersare a aparatului de tăiere inferior. Încărcarea bateriilor **9** se face prin puntea redresoare **22**, prin contactoarele **23**, **24** și **25** și prin redresorul **27**, de la rețeaua industrială de curent alternativ, curentul și tensiunea de încărcare fiind reglate de către electronica de comandă **20**.



REVENDICARE

1. Echipamentul tehnic plutitor acționat electric, autopropulsat, pentru recoltare biomasa lacustra, **caracterizat prin aceea că** este compus din flotoarele asamblate **1** de 4,5 m lungime, legate între ele prin 4 traverse metalice, cadrul sudat **2** care este sudat deasupra flotoarelor și pe care sunt montate restul componentelor echipamentului, două aparate de tăiere cu dublu-cuțit **3**, unul inferior montat la baza benzii transportoare **5**, acționate de câte un motor hidraulic **13** de 2,3 kW, cu lățimea de tăiere de 1 m, dispuse la 1,5 m unul față de celălalt în plan vertical, două roți cu zbatuiri **4** acționate de două motoare hidraulice **15** de 13 kW, roțile cu zbatuiri având o placă de indexare **10** pentru reglarea adâncimii de imersare a paletelor, o banda transportoare **5** cu lățimea de lucru de 1 m și cu raclete acționată de motorul hidraulic de 7 kW **14**, cu posibilitatea de reglare a gradului de înclinare al benzii și a adâncimii de imersare a aparatului de tăiere inferior, prin intermediul cilindrilor hidraulici **12**, bena pentru colectarea biomasei **6**, sistem de direcție secundar cu cârmă **7** și post de conducere **8** pentru controlul echipamentului de la bordul acestuia în caz de nefolosire a telecomenzii, trei baterii electrice **9** conectate în paralel prin puntea redresoare **22** și prin contactoarele **23**, **24** și **25**, convertizorul **26** care acționează cu turație constantă motorul electric **16** de acționare a pompei hidraulice duble **17**, care alimentează pe un circuit hidraulic distribuitorul proporțional cu dublă secțiune **18** pentru controlul motoarelor hidraulice **15**, iar pe celălalt circuit hidraulic alimentează distribuitorul secțional cu patru secțiuni **19** pentru controlul motoarelor hidraulice **13** și **14** și al cilindrilor hidraulici **12**, conform comenzilor primite de electronica de comandă **20** de la telecomanda **21**.



Handwritten signature

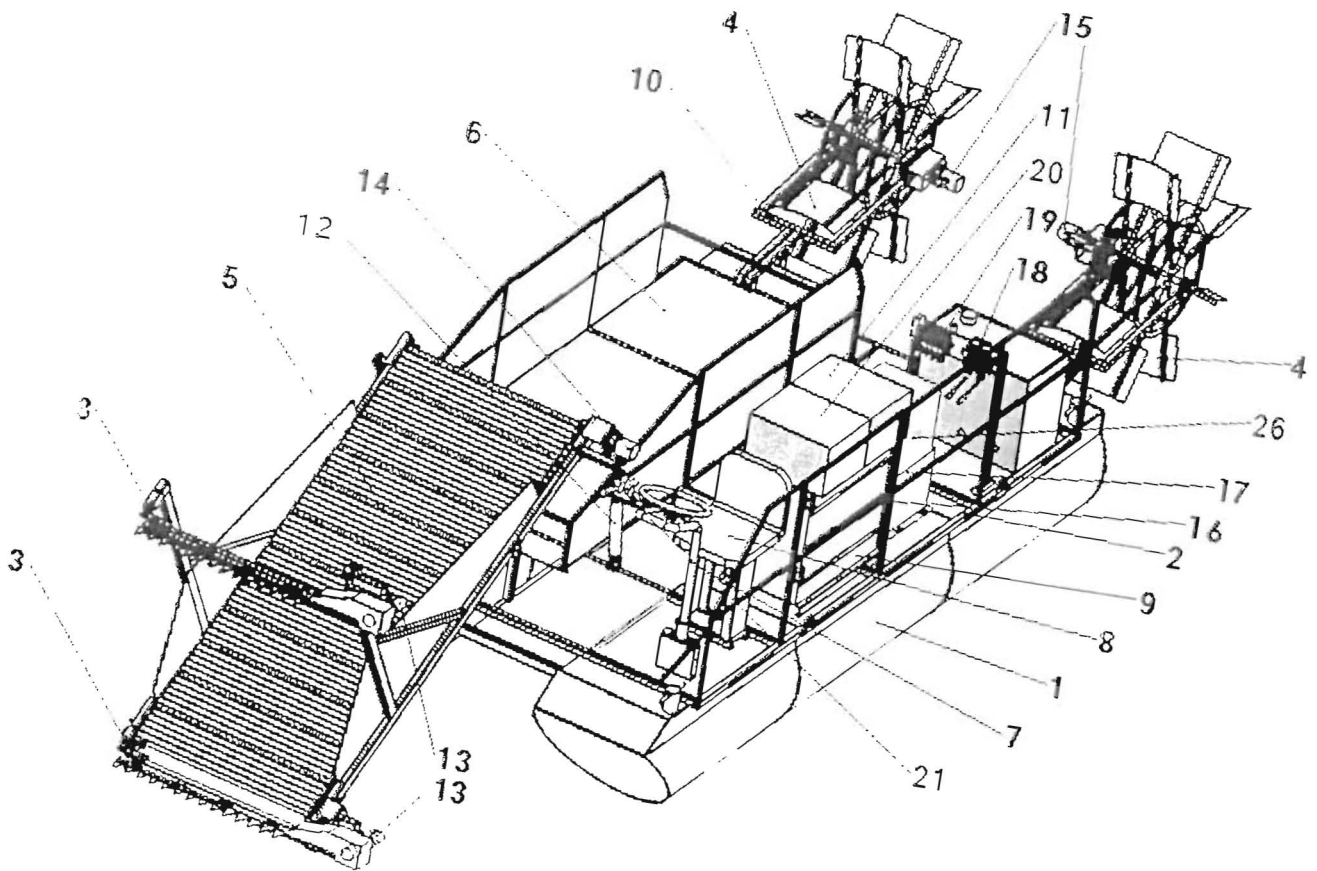


Fig. 1.

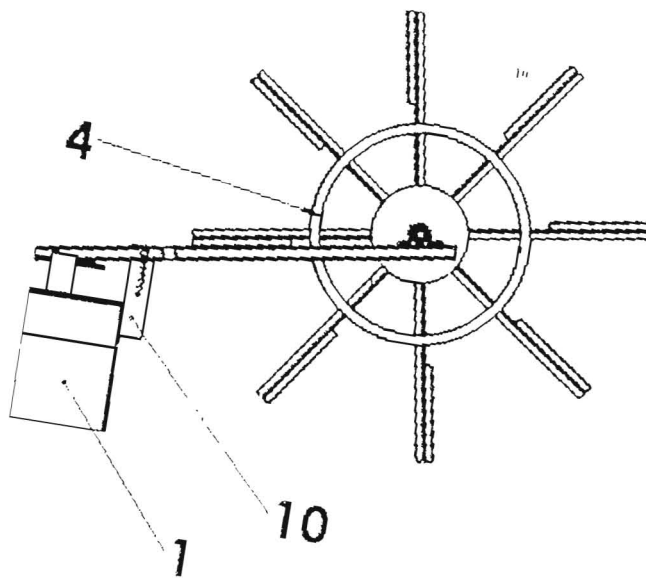


Fig 2



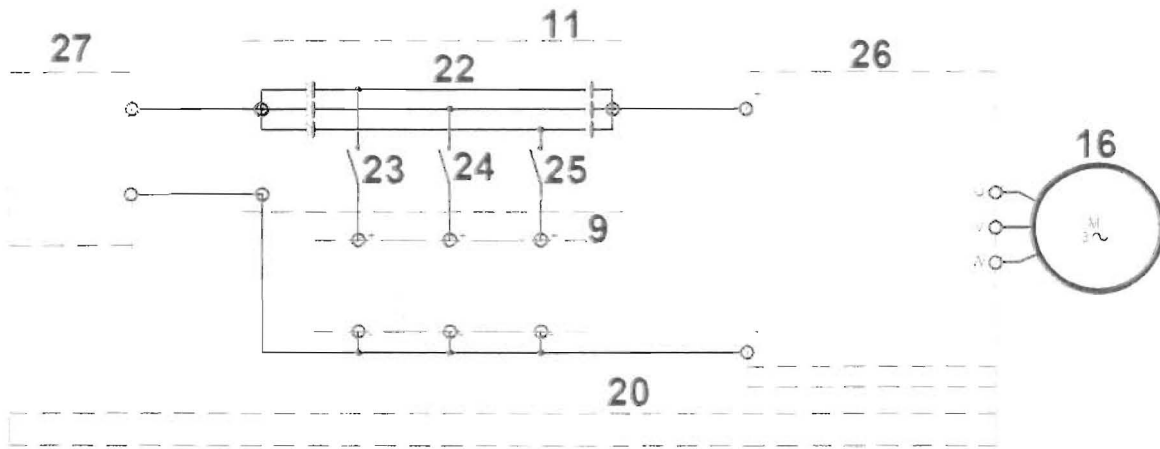


Fig.3



mod,