



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2020 00021**

(22) Data de depozit: **20/01/2020**

(41) Data publicării cererii:
30/06/2020 BOPI nr. **6/2020**

(71) Solicitant:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL
CERCETARE-DEZVOLTARE ÎN
SILVICULTURĂ "MARIN DRĂCEA",
BD. EROILOR NR. 128, VOLUNTARI, IF, RO**

(72) Inventatori:
• **TUDOSOIU CĂTĂLIN, STR. RITMULUI
NR. 4, BL. 438, SC. B, AP. 66, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **DĂNESCU FLORIN, STR. ARGEȘ, NR. 2,
BL. PR2, SC. 2, ET. 1, AP. 20, OTOPENI, IF,
RO**

(54) FOARFECĂ ROTATIVĂ PENTRU RECOLTAREA BIOMASEI DIN CULTURILE SILVICE ȘI AGRICOLE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o foarfecă rotativă pentru recoltarea biomasei din culturile silvice și/sau agricole, acționată de un motorul de uz general sau de un tractor universal de capacitate mică. Foarfeca conform invenției este formată dintr-o carcasă (1) turnată în care este montat un arbore (2) principal, longitudinal, în prelungirea căruia este dispus un pinion (3) dințat, conic rigidizat nedemontabil, care angrenează un pinion (8) dințat conic, superior, asamblat pe un arbore (7) interior, vertical, transmîtîndu-i un sens de rotire și care mai angrenează un pinion (15) dințat conic, inferior, asamblat demontabil pe un arbore (14) exterior, vertical, transmîtîndu-i un sens de rotire opus pinionului (8) superior, concentricitatea și echidistanța în timpul rotirii în sensuri opuse ale arborelui (14) exterior cu arborele (7) interior fiind realizate prin intermediul unor lagăre (20) de rostogolire, care transmit mișcarea de rotație unui cuțit (23) rotativ, superior, respectiv mișcarea de rotație în sens opus unui cuțit (24) inferior, arborii (7 și 14) aflați în mișcare de rotație fiind protejați cu ajutorul unei apărătoare (27) de protecție, cuțitele (23 și 24) fiind antrenate într-un proces de forfecare desfășurat în plan paralel cu planul determinat de sol, retezând vegetația lignificată cuprinsă între cele două cuțite (23 și 24) care se rotesc în sens contrar.

Revendicări: 1
Figuri: 5

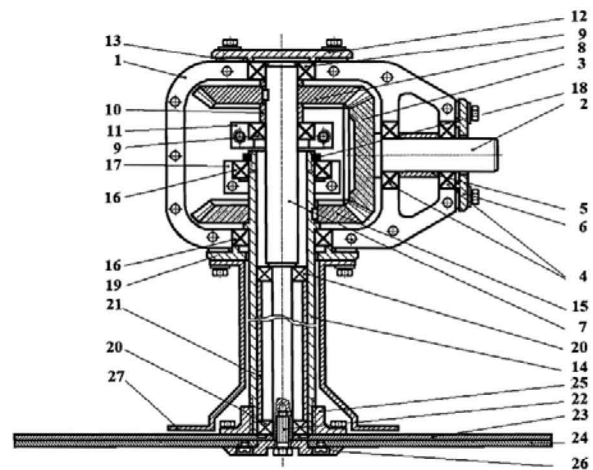


Fig. 1

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).



FOARFECĂ ROTATIVĂ PENTRU RECOLTAREA BIOMASEI DIN CULTURILE SILVICE ȘI AGRICOLE

Invenția se referă la o foarfecă rotativă de recoltat biomasă silvică și/sau agricolă destinată pentru recoltarea culturilor bioenergetice care este acționată de un motocultor de uz general sau de un tractor universal de capacitate mică.

Biomasa silvică și/sau agricolă reprezintă materia primă biodegradabilă și regenerabilă, care include materialul biologic ce poate fi utilizat ca și combustibil sau pentru producția industrială, pentru a genera căldură și electricitate, sau care poate fi folosit ca material grosier pentru producția de biocombustibili (biodiesel, bioetanol) și a unor compuși chimici.

Procesul de recoltare al biomasei silvice sau agricole se realizează cu ajutorul mijloacelor de lucru acționate prin efortul fizic al lucrătorilor sau al mijloacelor de lucru cu acționare mecanică ce folosesc tipuri diferite de aparate de tăiere care echipează mașinile de recoltat plante tehnice agricole și biomasa vegetală cultivată la scară mare.

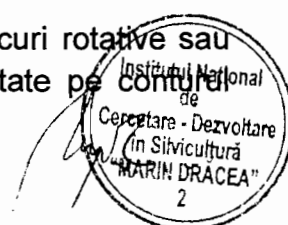
Biomasa presupune cultivarea a numeroase specii de plante silvice sau agricole, cele mai importante fiind: plopul (*Populus sp.*), salcia (*Salix sp.*), sorgul (*Sorghum sp.*), iarba elefantului (*Miscanthus giganteus*), iarba de pampas (*Panicum virgatum*), cânepa (*Canabis sativa*), porumbul (*Zea mays*), rapiță (*Brassica napus oleifera* și *Brassica rapa oleifera*), trestia de zahăr (*Saccharum officinarum*), stuful (*Phragmites australis*), ș.a. În momentul de față utilizarea biomasei asigură circa 5 % din consumul total de energie la nivel european, iar în țări precum Finlanda, Suedia și Austria biomasa asigură 15- 20 % din acesta.

În stadiul tehnicii sunt cunoscute diferite variante de mașini și echipamente de recoltat producția agricolă cum sunt combine de recoltare a păioaselor sau a plantelor tehnice, cositoare în tandem cu o sursă energetică pentru lucernă sau trifoi sau echipamente conexe utilizate frecvent în cazul efectuării lucrărilor silvotehnice cum sunt motocoase cu disc, motocultor dotat cu echipament de cosire, foarfece hidraulice sau pneumatice, mașini de recoltat lujeri de dud pentru sericicultură, toate acestea utilizând aparate de tăiere:

- cu mișcare rectilinie-alternativă;
- cu discuri circulare danturate, discuri cu număr redus al danturii, discuri cu lame de tăiere aplicate;
- tip foarfece cu acționare mecanică, hidraulică sau pneumatică;
- tip tambure rotative de tăiere și tocare;
- dispozitive sau aparate acționate prin efortul fizic al lucrătorilor, cosoare, foarfece de vie, foarfece cu amplificator al forței de forfecare ș.a.

Aparatele de tăiere cu mișcare rectilinie alternativă au organele de lucru tăietoare, constituite din cuți triunghiulare sau trapezoidale solidarizate pe o tijă longitudinală care culisează între ghidaje fixe și care permite un singur grad de libertate al mișcării, respectiv mișcare de tip alternativ-longitudinală care se desfășoară perpendicular pe axa longitudinală a sursei de acționare, respectiv perpendicular pe direcția de înaintare, care sunt întâlnite la cositorile mecanice și la combinele destinate recoltării culturilor agricole întâlnite la producători lideri de piață cum ar fi: „McCormick”, „New Holland”, „Massey Fergusson”, „John Deere”, „Laverda” ș.a.

Aparatele de tăiere rotative au organe de lucru constituite din discuri rotative sau discuri rotative prevăzute cu lame tăietoare de formă triunghiulară, montate pe conturul



unui disc acționat de un singur ax vertical cum sunt moto-uneltele portabile, întâlnite la producătorii „Stihl”, „Husqvarna”, „Makita”, „Mc.Culloch”, „Jonsered” ș.a. În Japonia se produce în serie o mașină de recoltat lăstarii de dud, marca „Seico-HM-5500” al cărui organ de lucru este reprezentat de un disc pe care se montează cuțite de construcție specială. Analiza procesului de lucru în cazul recoltării speciilor de răchită (*Salix sp.*), realizată prin intermediul acestui tip de aparat de tăiere, indică faptul că lucrătorul utilizează numai 60 % din timpul efectiv de lucru, 13 % din timp fiind destinat pentru odihnă, iar 16 % reprezentând timpul utilizat pentru ascuțirea sau înlocuirea discurilor uzate.

Aparatele de tăiere rotative formate din două discuri acționate prin intermediul a doi arbori verticali și paraleli, care se rotesc în sens contrar unul față de celălalt, fiecare acționat cu propriul motor hidraulic; aceste aparate recoltează prin tăiere vegetația lignificată care pătrunde prin mișcarea de înaintare între cele două discuri. În literatura de specialitate consultată s-a semnalat că în Suedia, firma „Ergonomi Desian Gruppen AB” a conceput și brevetat mai multe variante de combine destinate recoltării fitomasei forestiere de plop și salcie, ale căror organe active de lucru erau reprezentate de două discuri danturate.

Aparatele de tăiere tip foarfece cu acționare pneumatică sau hidraulică au o lamă tăietoare mobilă și o contra-lamă tip reazăm fix și sunt produse de companii cum ar fi: „Mecanica Verghera”, „Compagnola”, „Ofma” din Italia, „Felco” din Elveția, „Safer”, „Heinz Müller” din Germania, sursele consultate indicând o creștere a productivității cu 20-25 % prin utilizarea acestora, comparativ cu utilizarea mijloacelor de lucru cu acționarea manuală: foarfeca de vie, cosor ș.a.

Aparatele de recoltare și mărunțire ale biomasei sunt dotate cu tambure rotative de tăiere și tocare dispuși frontal în fața unei surse energetice care asigură deplasarea în lungul rândurilor de biomasă. În prima fază tulpinile sunt tăiate de un tambur orizontal rotativ prevăzut cu cuțite, reglabil pe verticală, a cărei generatoare este perpendiculară cu rândurile cultivate iar în a doua fază tulpinile sunt preluate de două tambure rotative paralele (cu mișcare de rotație în sens contrar) dispuse vertical care reușesc să toace tulpinile tăiate cu formarea de așchii, cu depunerea acestora sub formă de tocătură într-un buncăr situat în componența sursei energetice. În acest sens a fost identificată o combina de recoltarea biomasei produsă de firma „John Deere”.

Consultarea surselor de informare, au condus la faptul că nu au fost identificate aparate, echipamente, dispozitive de recoltare a materialului vegetal care să prezinte similitudini cu soluția propusă din punctul de vedere al funcționabilității, cu excepția modului de funcționare al mecanismului epicicloid al aflat în componența reductorului conic diferențial, care a stat la baza acționării conceptului, permițând antrenarea în mișcare de rotație opusă și egală a doi arbori concentrici de care sunt solidarizate demontabil organele de tăiere a materialului vegetal.

Dezavantajele acestor soluții prezentate constau în complexitatea acestora cu costuri mari relativ mari, nefiind destinate recoltării plantelor pentru producerea biomasei.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este reprezentată de conceperea unei soluții tehnice opozabilă soluțiilor existente, prin care să se poată recolta biomasa din culturile silvice/agricole folosind un echipament de tăiere de tip foarfecă rotativă cu dimensiuni gabaritice reduse, care să poată fi dispus și acționat de un motocultor de uz general sau de un tractor universal de capacitate mică, agregat capabil să parcurgă și să

vertical o masă mobilă antrenată prin intermediul unui șurub vertical de reglare a înălțimii de lucru, care are rigidizat nedemontabil la partea frontală un suport, pe care la partea superioară este cuplat motorul **MH** hidraulic al cărui ax longitudinal este asamblat printr-un cuplaj (toate reperatele descrise anterior nepoziționate), care transmite mișcare de rotație arborelui **2** principal longitudinal, foarfeca fiind constituită din carcasa **1** turnată, în care sunt prelucrate locașuri cu toleranțe de strângere pentru lagăre de rostogolire în care pe partea laterală pătrunde arborele **2** principal longitudinal de care este rigidizat pinionul **3** dințat conic principal cu dantura dreaptă, sprijinit de lagărele **4** de rostogolire de tip radial, între care se găsește bucșa **5** distanțier rezemată pe inelele interioare ale lagărelor, lagărul exterior fiind asigurat prin capacul **6** cu umăr de sprijin destinat fixării inelului exterior, iar lagărul interior, respectiv inelul interior rezemat de saltul de diametru prevăzut pe arborele **2** principal longitudinal, iar pe axa de simetrie verticală a carcasei **1** turnată are prevăzut un arbore **7** vertical interior la a cărui parte superioară are asamblat demontabil printr-o pană, nepoziționată, pinionul superior **8** dințat conic în angrenare cu pinionul **3** principal dințat conic, acesta rotindu-se prin intermediul a două lagăre **9** de rostogolire, tip radial-axial, între acestea aflându-se bucșa **10** distanțier sprijinită pe inelele interioare ale lagărelor de rostogolire, lagărul inferior sprijinindu-se pe suportul **11** port-lagăr prevăzut nedemontabil în carcasa **1** turnată, iar lagărul superior fiind asigurat prin capacul **12** superior cu umăr de sprijin prevăzut cu garnitura **13** de etanșare și pe axa de simetrie verticală, decalat pe verticală însă median, este dispus arborele **14** vertical exterior prevăzut cu umăr de sprijin, al cărui capăt superior are asamblat demontabil printr-o pană, nepoziționată, pinionul inferior **15** dințat conic în angrenare cu pinionul **3** asigurat prin lagărele **16** de rostogolire, tip radial-axial, lagărul superior fiind fixat în suportul **17** port-lagăr, prevăzut nedemontabil în carcasa **1** turnată și asigurat prin piulița **18** rotundă cu caneluri, iar lagărul de rostogolire inferior fiind fixat în carcasa **1** turnată prin intermediul capacului cu umăr de sprijin **19** găurit, etanșat printr-o garnitură, nepoziționată, cei doi arbori coaxiali fiind menținuți echidistant radial prin cele două lagăre **20** de rostogolire, tip radial, ale căror inele exterioare sunt fixate prin bucșa **21** distanțieră cilindrică, iar inelul interior al lagărului superior se sprijină pe umărul saltului de diametru prevăzut pe arborele **7**, iar inelul interior al lagărului inferior fiind sprijinit de umărul toroidal practicat în cuțitul **23** rotativ superior, organele active de lucru respectiv cuțitul **23** rotativ superior fiind rigidizat demontabil de flanșa **25** filetată de fixare superioară pe filetul prevăzut la baza arborelui **14** vertical exterior, iar cuțitul **24** rotativ inferior fiind rigidizat demontabil prin intermediul flanșei **26** de fixare inferioară, rigidizat demontabil prin intermediul șurubului **22** de asamblare, înfiletat în gaura filetată prevăzută la partea inferioară a arborelui **7**, componentele aflate în mișcare de rotație în sensuri opuse fiind protejate prin apărătoarea **27** de protecție (opțional).

În timpul lucrului, de la sursa energetică **SE** prin reductorul cuprins în carcasa **1** se transmite mișcarea de rotație la arborii coaxiali **7** și **14** care acționează în sensuri opuse cuțitele **23** și **24** care pot avea diverse forme geometrice constructive, retezând vegetația lignificată ce pătrunde între acestea, aceasta care rămâne pe sol.

pătrundă pe/printre rândurile culturilor de biomasă, având și capacitatea de a copia profilul solului.

Avantajele introducerii conceptului prezentat în cadrul cererii de invenție, respectiv a foarfecii rotative pentru recoltarea biomasei din culturile silvice și agricole, în gama de produse realizate de un producător de utilaje destinate sectorului silvic/agronomic în concordanță cu utilizarea acesteia în vederea recoltării biomasei silvice și/sau agricole, constau în faptul că:

- poate lucra în agregat cu orice sursă de acționare de tip motocultor de uz general sau tractor universal de capacitate mică;
- poate recolta biomasa cultivată adaptabile la dimensiunile diferitelor scheme de cultură;
- prezintă un gabarit redus, implicit manevrabilitate sporită, ușurință în modul de transport de tip purtat;
- previne și micșorează uzura prematură a organelor de lucru (cuțite triunghiulare / trapezoidale, discuri, lame tăietoare) datorită particulelor de praf și nisip (cuarț, siliciu) aflate în componența solului în care este amplasată cultura de biomasă ce urmează a fi recoltată;
- permite recoltarea (tăierea) de la o înălțime mică a tulpinilor culturii față de nivelul solului, fapt ce conduce la sporirea cantității de biomasă recoltată;
- reducerea consumului energetic prin optimizarea aparatului de recoltare-tăiere;
- combate apariția momentului de rotație care apare la momentul tangenței discului de tăiere cu tulpina plantei supusă procesului de tăiere, în condiția utilizării moto-uneltelor portabile, momentul fiind compensat prin efortul de redresare efectuat de operator;
- micșorează cantitatea de efort fizic depusă de operator;
- crește fiabilitatea aparatului de tăiere prin asigurarea unui interval de timp mai mare între două ascuțiri succesive aplicate organelor de lucru (cuțitele rotative);
- prezintă utilitate și în condiția recoltării unor suprafețe de cultură mai reduse;
- nu implică efort investițional sporit, comparativ cu realizarea/exploatarea cositoarelor dotate cu aparatele de tăiere cu mișcare alternativă.

În continuare este prezentat un exemplu de realizare și funcționare al invenției, în legătură și cu figurile 1-5 care reprezintă:

Fig. 1 - Foarfecă rotativă pentru recoltarea biomasei din culturile silvice și agricole - secțiune prin ansamblul general;

Fig. 2 - Foarfecă rotativă pentru recoltarea biomasei din culturile silvice și agricole - în agregat cu sursa de acționare, vedere laterală;

Fig. 3 - Foarfecă rotativă pentru recoltarea biomasei din culturile silvice și agricole, în tandem cu sursa de acționare, vedere de sus;

Fig. 4 - Foarfecă rotativă pentru recoltarea biomasei din culturile silvice și agricole - vedere de sus asupra cuțitelor rotative cu forme geometrice regulate;

Fig. 5 - Foarfecă rotativă pentru recoltarea biomasei din culturile silvice și agricole - vedere de sus asupra cuțitelor rotative cu forme geometrice curbate.

Foarfeca rotativă pentru recoltarea biomasei produse în culturile silvice și agricole, destinată tăierii nuielilor și tulpinilor culturilor cu un diametru la colet de cuprins între 10 ÷ 45 mm, este dispusă la partea frontală a unei energetice SE de acționare printr-un sistem de fixare propriu, fiind prevăzută cu un șasiu dispus vertical prevăzută pe lateralele longitudinale frontale cu ghidaje de tip „coadă de rândunică” pe care culisează în plan



REVENDICARE

1. Foarfecă rotativă pentru recoltarea biomasei produse în culturile silvice și agricole, dispusă la partea frontală a unei energetice **SE** de acționare care poate fi un motocultor de uz general sau de un tractor universal de capacitate mică, prevăzut motorul **MH** hidraulic al cărui ax longitudinal este asamblat printr-un cuplaj, **caracterizată prin aceea că**, este compusă din din carcasa **1** turnată, în care sunt prelucrate locașuri cu toleranțe de strângere pentru lagărele de rostogolire, arborele **2** principal longitudinal de care este rigidizat pinionul **3** dințat conic principal cu dantura dreaptă, sprijinit de lagărele **4** de rostogolire de tip radial, între care se găsește bucșa **5** distanțier rezemată pe inelele interioare ale lagărelor, lagărul exterior fiind asigurat prin capacul **6** cu umăr de sprijin destinat fixării inelului exterior, iar lagărul interior, respectiv inelul interior rezemat de saltul de diametru prevăzut pe arborele principal **2** longitudinal, iar pe axa de simetrie verticală a carcasei **1** turnată are prevăzut arborele interior **7** vertical la a cărui parte superioară are asamblat demontabil printr-o pană, nepoziționată, pinionul superior **8** dințat conic în angrenare cu pinionul **3** principal dințat conic, acesta rotindu-se prin intermediul a două lagăre **9** de rostogolire, tip radial-axial, între acestea aflându-se bucșa **10** distanțier sprijinită pe inelele interioare ale lagărelor de rostogolire, lagărul inferior sprijinindu-se pe suportul **11** port-lagăr prevăzut nedemontabil în carcasa **1** turnată, iar lagărul superior fiind asigurat prin capacul **12** superior cu umăr de sprijin prevăzut cu garnitura **13** de etanșare și pe axa de simetrie verticală, decalat pe verticală însă median, este dispus arborele **14** vertical exterior prevăzut cu umăr de sprijin, al cărui capăt superior are asamblat demontabil printr-o pană, nepoziționată, pinionul inferior **15** dințat conic în angrenare cu pinionul **3** asigurat prin lagărele **16** de rostogolire, tip radial-axial, lagărul superior fiind fixat în suportul **17** port-lagăr, prevăzut nedemontabil în carcasa **1** turnată și asigurat prin piulița **18** rotundă cu caneluri, iar lagărul de rostogolire inferior fiind fixat în carcasa **1** turnată prin intermediul capacului cu umăr de sprijin **19** găurit, etanșat printr-o garnitură, nepoziționată, cei doi arbori coaxiali fiind menținuți echidistant radial prin cele două lagăre **20** de rostogolire, tip radial, ale căror inele exterioare sunt fixate prin bucșa **21** distanțieră cilindrică, iar inelul interior al lagărului superior se sprijină pe umărul saltului de diametru prevăzut pe arborele **7**, iar inelul interior al lagărului inferior fiind sprijinit de umărul toroidal practicat în cuțitul **23** rotativ superior, organele active de lucru respectiv cuțitul superior **23** rotativ fiind rigidizat demontabil de flanșa **25** filetată de fixare superioară pe filetul prevăzut la baza arborelui **14**, iar cuțitul inferior **24** rotativ fiind rigidizat demontabil prin intermediul flanșei **26** de fixare inferioară, rigidizat demontabil prin intermediul șurubului **22** de asamblare, înfiletat în gaura filetată prevăzută la partea inferioară a arborelui **7**, componentele aflate în mișcare de rotație în sensuri opuse fiind protejate prin apărătoarea **27** de protecție (opțional) realizând retezarea vegetației lignificate cuprinsă între cele două cuțite.

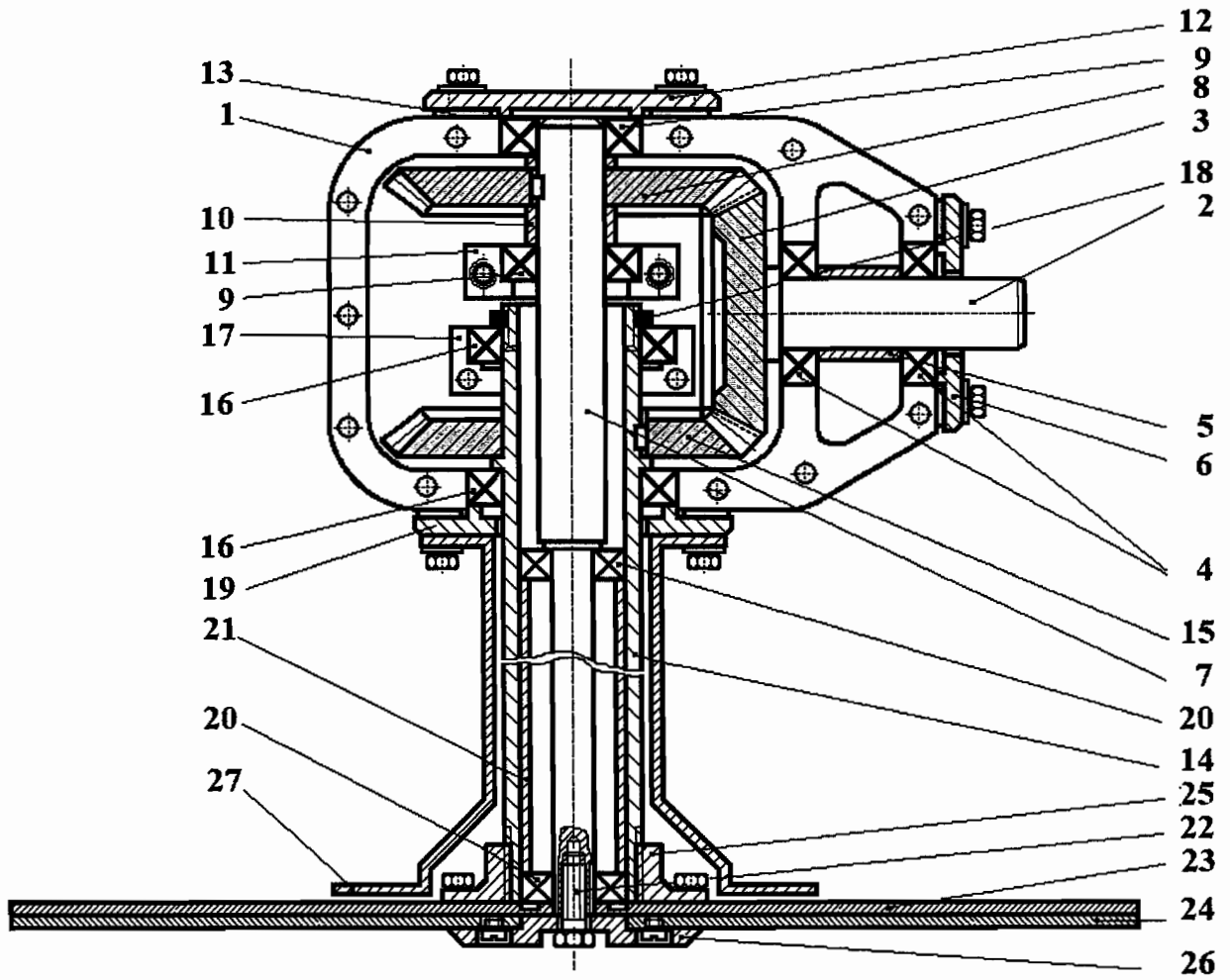


Fig. 1

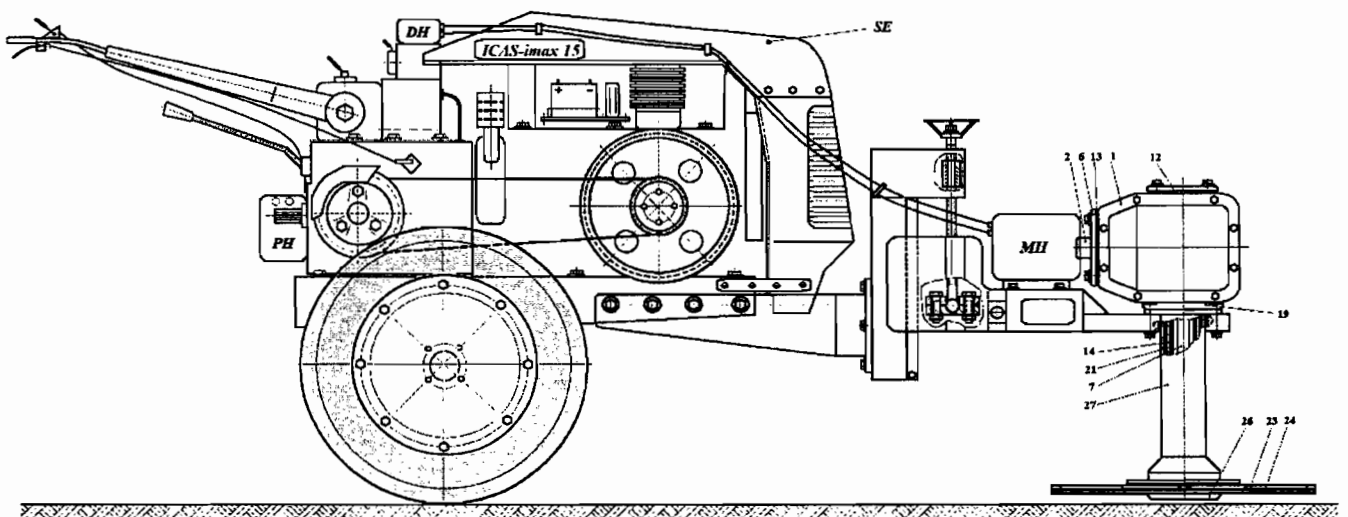


Fig. 2



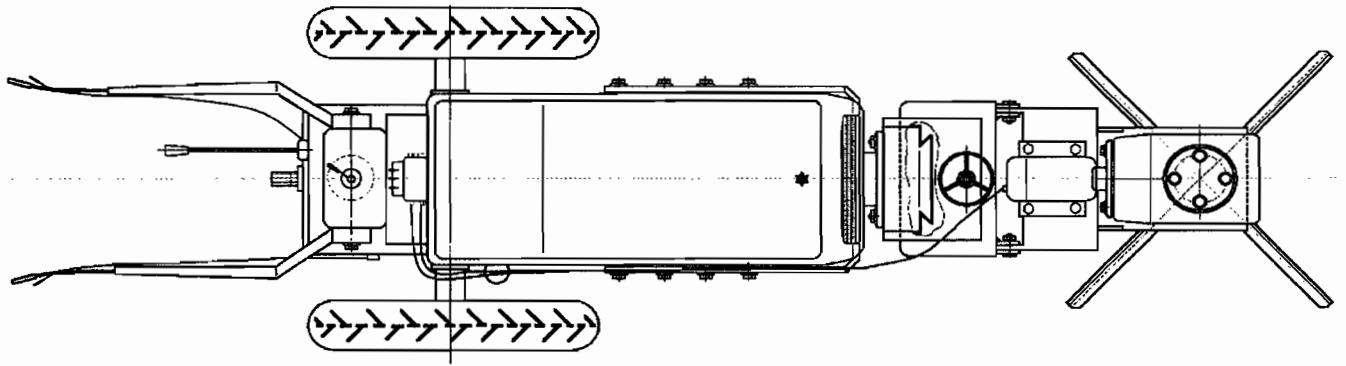


Fig. 3

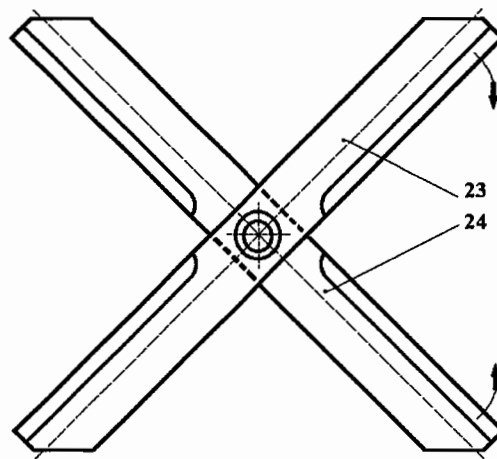


Fig. 4

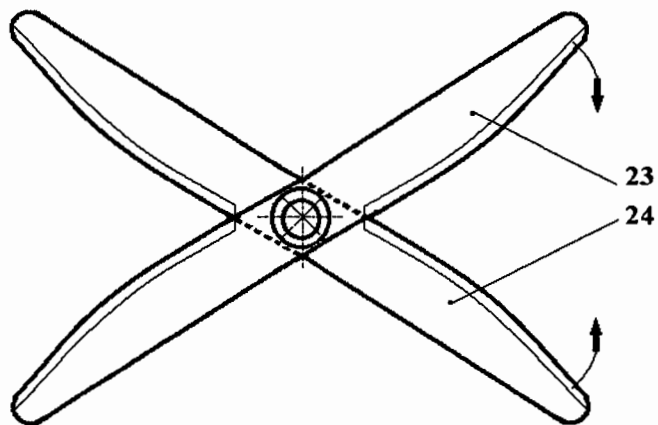


Fig. 5

