



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00041**

(22) Data de depozit: **21.01.2011**

(41) Data publicării cererii:
30.03.2012 BOPI nr. 3/2012

(71) Solicitant:
• **CHIS ȘTEFAN, STR. MEHEDINȚI
NR. 61-63, AP. 112, CLUJ NAPOCA, CJ, RO**

(72) Inventatori:
• **CHIS ȘTEFAN, STR. MEHEDINȚI
NR. 61-63, AP. 112, CLUJ NAPOCA, CJ, RO**

(74) Mandatar:
**CABINET DE PROPRIETATE
INDUSTRIALĂ CIUPAN CORNEL,
STR. MESTECENILOR NR. 6, BL. 9E, AP. 2,
CLUJ NAPOCA, JUDEȚUL CLUJ**

(54) MICROHIDROCENTRALĂ MODULARĂ CU DOUĂ TURBINE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o microhidrocentrală destinată producerii de energie electrică nepoluantă, care poate funcționa de preferință cu debite de 0,5 ... 100 m³/s și poate dezvolta o putere, de preferință, de 5...500 Kw. Microhidrocentrala conform invenției cuprinde două turbine (2 și 3) care exploatează potențialul hidroenergetic al unui râu (23) cu variații de debit, și care pot funcționa concomitent sau succesiv, prin faptul că alimentarea acestora se face prin intermediul unei camere (11) de distribuție, cu rol de divizare a debitului colectat printr-o conductă (5), pe una sau pe ambele conducte (12 și 13), în rapoarte diferite, și acționează fie asupra primei turbine (2), de cuplu mare și turație mică, amintite, fie asupra celeilalte turbine (3), de cuplu redus și turație mare, amintite, ambele turbine (2 și 3) fiind cuplate la un ax (28) care antrenează un generator (33) cuplat direct pe ax (28) și/sau un generator (37) care poate fi cuplat cu axul (28) printr-un cuplaj (35) și printr-o transmisie mecanică multiplicatoare, alcătuită din niște angrenaje (36, 38, 40 și 41) și dintr-o transmisie (43) cu lanț sau cu curele.

Revendicări: 6
Figuri: 8

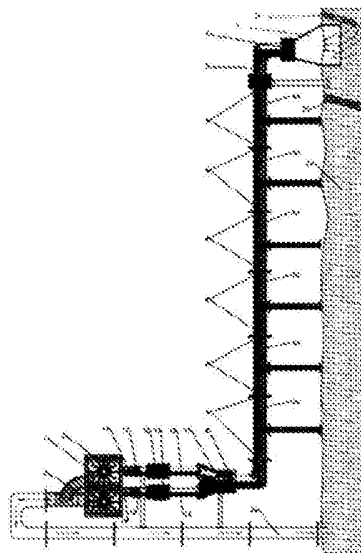


Fig. 1



39

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2011 00041
Data depozit 21-01-2011

MICROHIDROCENTRALĂ MODULARĂ CU DOUĂ TURBINE

Invenția se referă la o microhidrocentrală modulară, cu două turbine cu palete dublu profilate, cu amplificare hidraulică și mecanică și cu două generatoare, destinată producerii de energie electrică nepoluantă, care poate funcționa de la debite de $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ la $100 \text{ m}^3/\text{s}$ și la debite mai mari. Microhidrocentrala se poate amplasa în cele mai dificile locuri (zone de relief) și poate dezvolta o putere de la 5 kw la 500 kw sau mai mare în funcție de dimensiunea realizată.

În scopul producerii energiei electrice sunt cunoscute mai multe tipuri de microhidrocentrale: tip Kaplani, tip Pelton, tip Banki, tip Francisc etc. Aceste microhidrocentrale prezintă dezavantajul că nu se pot construi decât în anumite zone. De asemenea este cunoscut faptul că necesită construcții foarte costisitoare și, de asemenea, este cunoscut faptul că realizarea și montajul subansamblelor componente se realizează la locul de amplasare.

Brevetul **EP 0346681** prezintă un rotor destinat turbinelor hidraulice de dimensiuni mici. Rotorul este alcătuit dintr-un ax central pe care sunt sudate niște bare în care se fixează cu șuruburi niște palete în formă de ceașcă, realizate din materiale compozite.

Dezavantajul acestei invenții constă în incapacitatea turbinei, în ansamblul ei, de a exploata în condiții optime debitele variabile ale unor cursuri mici de ape. Inflexibilitatea turbinei privind adaptarea la variația mare a debitelor unor râuri mici de munte este mai bine pusă în evidență atunci când se utilizează în cadrul unor microcentrale hidraulice care se instalează fără baraje de acumulare.

Brevetul **RU 2324068** prezintă o microhidrocentrală compusă dintr-o turbină cuplată la un generator printr-o transmisie mecanică multiplicatoare. Dezavantajul soluției constă în faptul că nu poate prelua excesul de apă atunci când debitul râului crește mult, în special în urma unor ploii sau a topirii zăpezilor etc.

Brevetul **JP 59185878** prezintă o soluție adaptabilă la debite variabile de apă, utilizând două turbine legate în paralel și alimentate prin niște conducte în forma unei bucle închise. Cu ajutorul unor vane poate fi alimentată o turbină, cealaltă turbină sau ambele turbine, în funcție de debitul apei. Dezavantajul acestei invenții constă în flexibilitatea relativ redusă privind adaptarea centralei la variații mari de debit și în pierderile suplimentare de presiune care apar în conductele de alimentare care formează o buclă cu coturi și vane.

Un alt dezavantaj al soluțiilor cunoscute constă în costul ridicat de fabricare și de montare la locul de exploatare.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția propusă este conceperea unei microhidrocentrale care poate fi montată, fără a fi necesare baraje de acumulare, pe cursurile unor râuri de munte cu debite mici și cu variații mari de debit, capabilă să utilizeze cât mai eficient potențialul hidroenergetic al râului în condițiile unor debite variabile, iar costurile de fabricație, de instalare și de întreținere să fie reduse.

Microhidrocentrala modulară cu două turbine, conform invenției, înlătură dezavantajele soluțiilor cunoscute prin faptul că prezintă o structură modulară având două turbine cu palete dublu profilate, cu posibilitatea de a funcționa individual sau împreună și cu posibilitatea de a acționa unul sau două generatoare printr-un sistem de amplificare hidraulică și mecanică, regimul de funcționare al turbinelor și al generatoarelor fiind adoptat în funcție de debitul râului.

Se dă în continuare un exemplu de realizarea a invenției în legătură cu figurile 1, 2, ..., 8, care reprezintă:

- figura 1, reprezintă schema de alimentare cu apă a microhidrocentralei și evacuarea apei din microhidrocentrală;
- figura 2, reprezintă schema cinematică de acționare a generatoarelor;
- figura 3, reprezintă rotorul unei turbine cu palete dublu profilate;
- figura 4, reprezintă o paletă a turbinei;
- figura 5, reprezintă o vedere în perspectivă a difuzorului de alimentare a turbinei;
- figura 6, reprezintă o vedere laterală a difuzorului de alimentare a turbinei;
- figura 7, reprezintă o vedere în perspectivă a microhidrocentralei;
- figura 8, reprezintă o vedere laterală a structurii modulare a microhidrocentralei.

Microhidrocentrala se compune dintr-un modul al turbinelor 1, cu turbinele 2 și 3 care sunt alimentate cu apă sub presiune adusă de la o pâlnie de alimentare 4 printr-o conductă 5 formată din mai multe tronsoane 5a cuplate cu ajutorul unor flanșe 6.

Pe conductă 5 sunt montate două filete 7 și 8 și două vane 9 și 10, cu rol de reglare a debitului.

Din camera de distribuție 11 debitul de apă poate fi distribuit pe una sau pe ambele conducte 12 și 13, de unde ajunge în camerele de uniformizare 14 și 15, cu rol de uniformizare a presiunii și de atenuare a pulsațiilor de debit.

De la camerele de uniformizare 14 și 15 apa trece prin niște defletoare 16 și 17 și acționează asupra paletelor 18 ale turbinelor 2 și 3.

Defletoarele 16 și 17 sunt comandate automat și au rolul de dirijare a debitului de apă pe zona superioară 19 sau inferioară 20 a paletelor 18, dublu profilate.

Fiecare deflector 16 și 17 conține câte două duze 21a și 21b cu rol de distribuție și focalizare a jetului pe părțile superioare 19a și 19b și câte două duze 22a și 22b cu rol de distribuție a jetului pe părțile inferioare 20a și 20b ale paletelor 18, dublu profilate.

Apa este preluată din râul 23 printr-o sită de filtrare grosieră 24 și cu ajutorul unui stăvilă 25, de dimensiuni reduse.

După acționarea turbinelor 2 și 3 apa se reîntoarce prin conductă 26 în râul 23, în aval de punctul de colectare.

Turbina 2, montată pe un ax 27, antrenează un ax 28 printr-o transmitere cu lanț alcătuită din roțile de lanț 29 și 30 și din lanțul 31. Un cuplaj 32, montat în roata 29 permite cuplarea sau decuplarea turbinei 2, atunci când funcționează numai turbina 3.

Pe axul 28 este cuplat un generator electric 33, la capătul acestuia. De la o volanta 34, fixată pe axul 28, poate fi cuplată, cu un cuplaj 35, o roată 36, cu rol de derivare și amplificare a mișcării de rotație a arborelui 28 spre un al doilea generator 37. Astfel, de la roata 36 mișcarea se transmite la roata 38 de pe arborele 39, iar prin roțile dințate 40 și 41 se transmite la arborele 42. Prin transmisia cu lanț 42 mișcarea ajunge la generatorul 37.

Prin alegerea convenabilă a rapoartelor de transfer 36-38, 40-41 și a transmisiei cu lanț 43 se oferă posibilitatea de multiplicare a turației generatorului 27 astfel încât să se exploateze la maximum energia hidroenergetică disponibilă.

Turbina 3 este acționată prin deflectorul 17 și duzele aferente, astfel încât oferă turbinei 3 o turație mărită față de turbina 2. Turația turbinei 3 va fi mărită față de turația turbinei 2, cu raportul de transfer a transmisiei cu lanț 29-30-31.

Transmisia cu lanț 29-30-31 poate fi înlocuită cu o transmisie cu curele dințate sau cu curele Poli V, iar în mod similar cu transmisia 29-30-31 și transmisia 43 poate fi concepută cu o transmisie cu curele dințate sau Poli V.

Turbinele 2 și 3 se compun dintr-un rotor 44, prevăzut cu locașuri 45 în care se montează mai multe palete 18. Fiecare paletă 18 este concepută din două părți simetrice 18a și 18b. Fiecare parte 18a și fiecare parte 18b au câte două profile active, un profil superior 19a, respectiv, 19b și un profil inferior 20a, respectiv, 20b.

Duzele 21a și 21b vor forma două jeturi de apă ce vor acționa asupra profilelor superioare 19a și 19b.

Cele două jeturi vor avea o traiectorie divergentă în raport cu un plan x-x perpendicular pe axa de rotație a turbinei.

În mod similar cu cele două jeturi formate de duzele 21a și 21b, duzele 22a și 22b vor forma două jeturi ce vor acționa asupra profilelor inferioare 20a și 20b. Și aceste jeturi vor avea o traiectorie divergentă în raport cu planul x-x.

Raportul dintre debitul ce acționează asupra profilelor superioare 19a și 19b și debitul ce acționează asupra profilelor inferioare 20a și 20b se reglează cu defletoarele 16 respectiv 17, atât pentru turbina 2, cât și pentru turbina 3.

De la generatoarele 33 și 37 curentul electric trece într-un tablou electric 46 unde este monitorizat și apoi transferat în rețea.

Pentru exploatarea eficientă a potențialului hidroenergetic al râului 23, cu variații mari de debit, microhidrocentrala oferă următoarele posibilități de funcționare:

1. Pentru debite mici, specifice condițiilor de secetă, va funcționa turbina 3, de turație mare și cuplu mic care va antrena generatorul 33.
2. Pentru debite medii va funcționa turbina 2, de turație mică și cuplu mare, cu generatorul 33 sau cu generatorul 37, după caz.
3. Pentru debite mari vor fi alimentate ambele turbine 2 și 3 și vor fi cuplate ambele generatoare 33 și 37.

Întreaga structură a microhidrocentralei se prezintă într-o construcție modularizată compusă dintr-un modul al turbinelor 1 cu turbinele 2 și 3, un modul al transmisiei mecanice 47 care conține axele 27, 28, 39 și 42 cu lagărele aferente și cu elementele transmise prin angrenaje sau cu lanț.

Un modul parte electrică 48 conține panoul electric 46 cu sistemul 49, de automatizare a funcționării.

Sistemul de automatizare 49 acționează, în funcție de nivelul apei în râul 23, asupra camerei de distribuție 11, asupra defletoarelor 16, 17, asupra duzelor 21a, 21b și 22a, 22b și asupra cuplajelor 32, 35. O altă mărime de reglare și control a sistemului de automatizare se referă la încărcarea generatoarelor 33 și 37, prin controlul excitației acestora.

În mod evident, sistemul de automatizare 49 poate fi conceput astfel încât o parte din elementele de automatizare asupra cărora acționează, cum ar fi defletoarele 16, 17, sau duzele 21a, 21b și 22a, 22b să fie reglate manual, după testarea microhidrocentralei, fără a intra în bucla de automatizare a funcționării.

Structura modulară a microhidrocentralei este asamblată pe un suport 50, supraînălțat pe niște piloni tipizați 51. Suportul 50 este prevăzut cu două scări de acces 52 și 53 și cu o balustradă 54 de protecție.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- posibilitatea instalării microhidrocentralei pe râuri de munte, fără a fi necesară amenajarea unor baraje scumpe și care afectează mediul;

- posibilitatea exploatării nivelului hidroenergetic prin capacitatea flexibilă de funcționare a microhidrocentralei cu una sau două turbine, cu unul sau două generatoare;
- construcție modulară, ieftină și eficientă;
- posibilitatea de a obține energie ecologică cu costuri reduse;
- posibilitatea de inseriere a microhidrocentralelor;
- posibilitatea de tipizare și de adaptare la puterea hidroenergetică a râului prin alegerea convenabilă a modulelor;
- costuri reduse de instalare și întreținere.

REVENDICĂRI

1. Microhidrocentrală modulară cu două turbine, alcătuită dintr-un modul al turbinelor (1) cu două turbine (2) și (3) alimentate de la un râu (23) printr-o conductă (5) cu două filete (7) și (8), **caracteriată prin aceea că**, pentru a exploata eficient potențialul hidroenergetic al unui râu (23) cu mari variații de debit, este concepută astfel încât turbinele (2) și (3) pot funcționa concomitent sau succesiv prin faptul că alimentarea turbinelor se face de la o cameră de distribuție (11) cu rol de divizare a debitului colectat prin conducta 5 pe una sau pe ambele conducte (12) și (13), în rapoarte diferite și acționează fie asupra turbinei (2), de cuplu mare și turație mică, fie asupra turbinei (3) de cuplu redus și turație mare, ambele turbine fiind cuplate la un ax (28) care antrenează un generator (33) cuplat direct pe axul (28) și/sau un generator (37) care poate fi cuplat la axul (28) printr-un cuplaj (35) și printr-o transmisie mecanică multiplicatoare alcătuită din angrenajele (36), (38), (40), (41) și din transmisia cu lanț sau cu curele (43).
2. Microhidrocentrală modulară cu două turbine, conform revendicării 1, **caracteriată prin aceea că**, pentru exploatarea eficientă a potențialului hidroenergetic al râului (23), microhidrocentrala oferă următoarele posibilități de funcționare:
 - pentru debite mici, specifice condițiilor de secetă, va funcționa turbina (3), de turație mare și cuplu mic care va antrena generatorul (33);
 - pentru debite medii, va funcționa turbina (2), de turație mică și cuplu mare, cu care va antrena generatorul (33) sau, după caz, generatorul (37).
 - pentru debite mari, specifice sezonului ploios, a sezonului de topire a zăpezilor sau în situația unor ploi torențiale, vor fi alimentate ambele turbine (2) și (3) și vor fi cuplate ambele generatoare (33) și (37).

3. Microhidrocentrala modulară cu două turbine, conform revendicării 1, caracteriată prin aceea că, pentru a oferi posibilitatea de exploatare eficientă a debitului râului și a puterii celor două turbine (2) și (3), fiecare turbină este alcătuită dintr-un rotor (44) prevăzut cu niște locașuri (45) în care se montează niște palete (18), având două părți simetrice (18a) și (18b), fiecare cu câte două profile active, un profil superior (19a), respectiv (19b) și un profil inferior 20a, respectiv 20b, reglarea și controlul turațiilor celor două turbine (2) și (3) realizându-se prin dirijarea și divizarea corspunzătoare a jeturilor de apă cu ajutorul deflector (16) respectiv (17), montate pe conductele (12) respectiv (13), fiecare deflector conținând câte două duze (21a) respectiv (21b), cu rol de distribuție și de focalizarea a jetului pe partea superioară (19a) respectiv (19b) și câte câte două duze (22a) respectiv (22b), cu rol de distribuție a jetului pe partea inferioară (20a) respectiv (20b) a paletelor (18), dublu profilate.
4. Microhidrocentrala modulară cu două turbine, conform revendicării 1, **caracteriată prin aceea că**, microhidrocentrala se prezintă într-o construcție modularizată compusă dintr-un modul al turbinelor (1), un modul al transmisiei mecanice (47) care conține axele (27), (28), (39) și (42) cu lagărele aferente și cu elementele transmise prin angrenaje, lanț sau curele, un modul parte electrică (48) care conține panoul electric (46) cu sistemul (49), de automatizare a funcționării, modulele microhidrocentralei fiind amplasate pe un suport (50), supraînălțat pe niște piloni tipizați (51), suportul (50) fiind prevăzut cu una sau două scări de acces (52) și (53) și cu o balustradă (54), de protecție.
5. Microhidrocentrala modulară cu două turbine, conform revendicărilor 1 și 5, **caracteriată prin aceea că**, sistemul de automatizare (49) acționează, în funcție de nivelul apei în râul 23, asupra camerei de distribuție (11), asupra defletoarelor (16), (17), asupra duzelor (21a), (21b) și (22a), (22b), asupra cuplajelor (32), (35), o altă mărime de reglare și control a sistemului de automatizare referindu-se la încărcarea generatoarelor (33) și (37), prin controlul excitației acestora.
6. Microhidrocentrala modulară cu două turbine, conform revendicărilor 1 și 5, **caracteriată prin aceea că**, sistemul de automatizare (49) poate fi conceput astfel încât o parte din elementele de reglare a funcționării microhidrocentralei, cum ar fi defletoarele (16), (17), sau duzele (21a), (21b) și (22a), (22b) să fie reglate manual, după testarea microhidrocentralei, fără a intra în bucla de automatizare a funcționării.

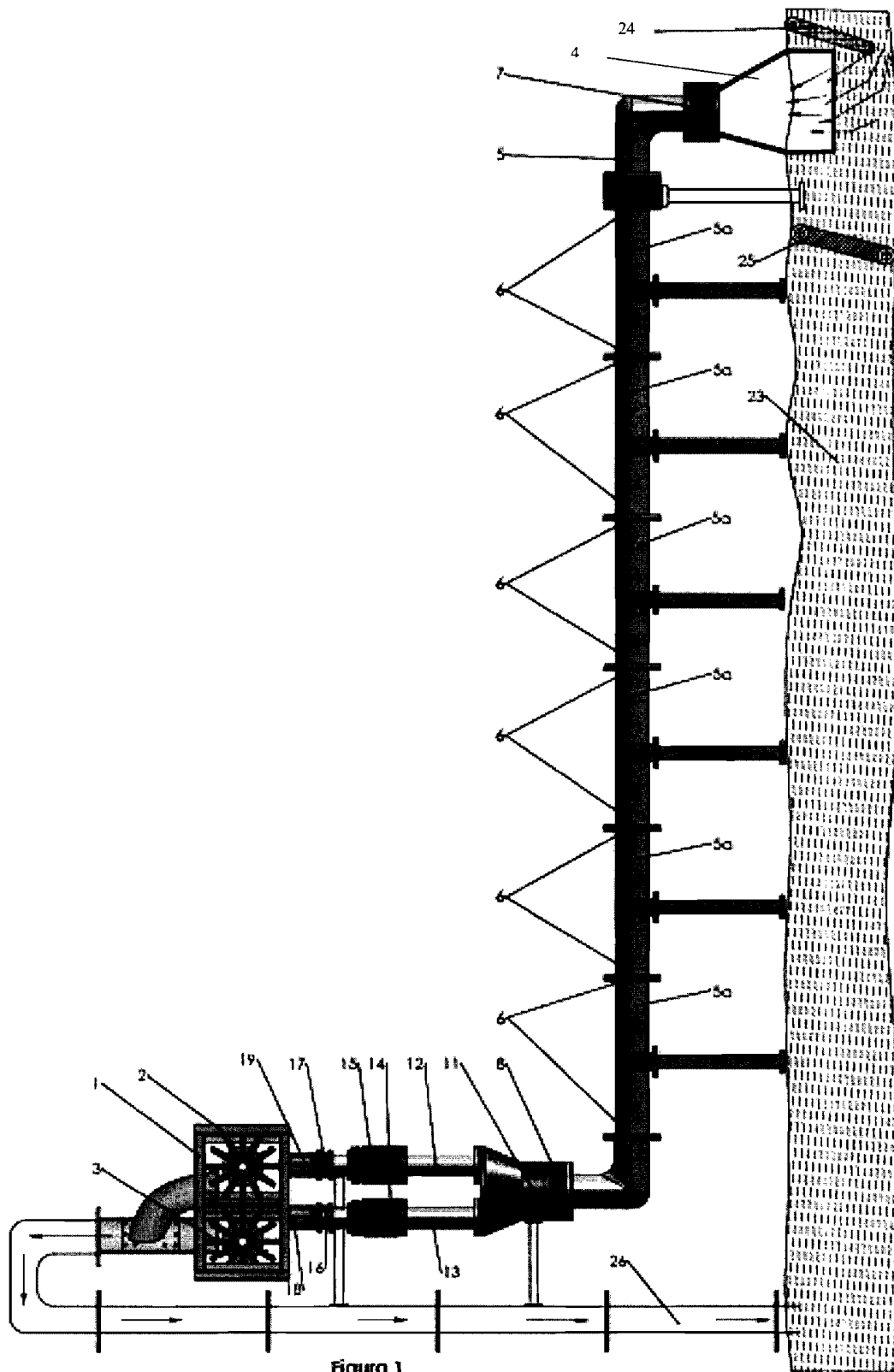


Figura 1

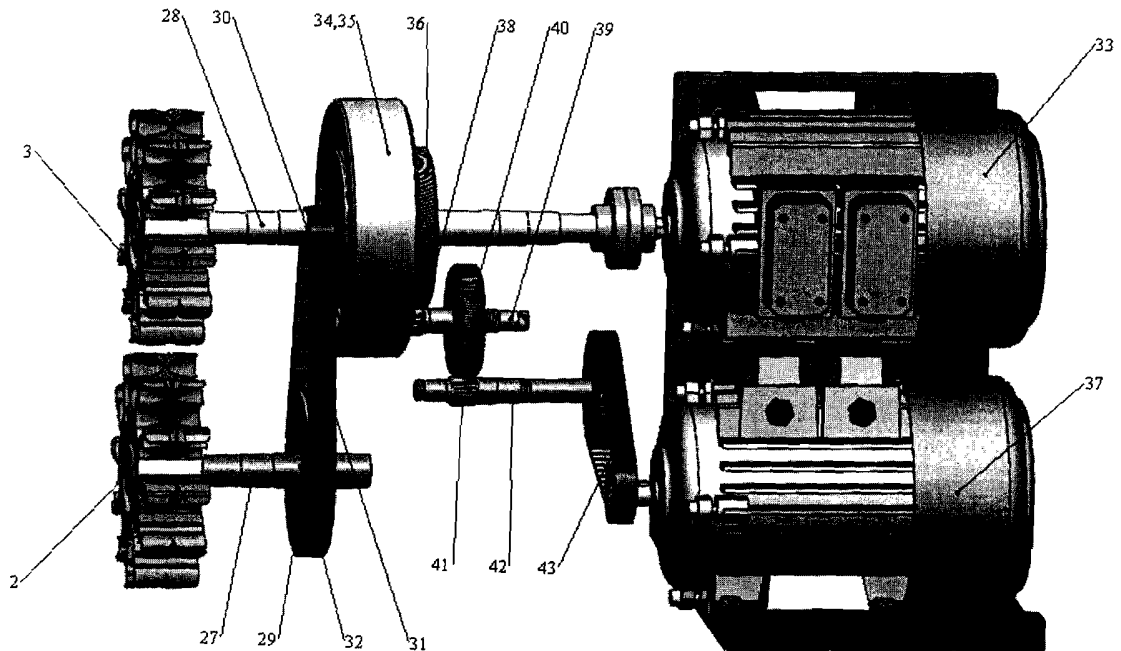


Figura 2

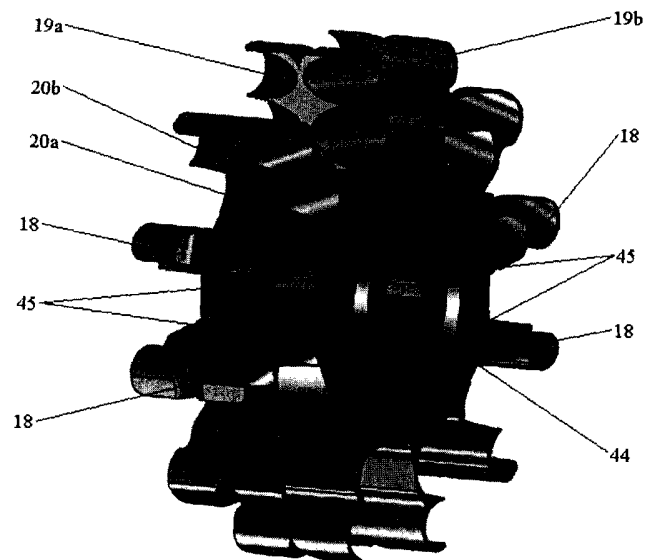


Figura 3

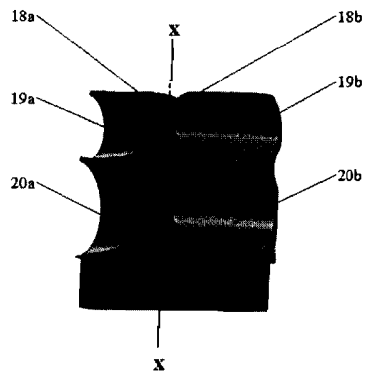


Figura 4

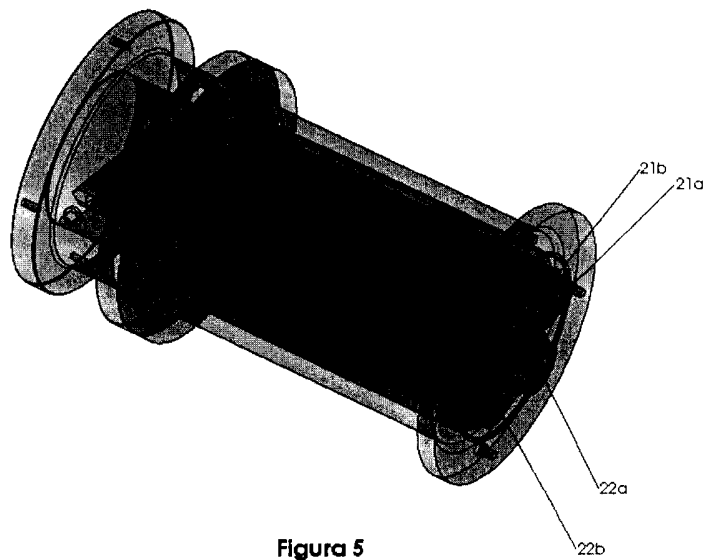


Figura 5

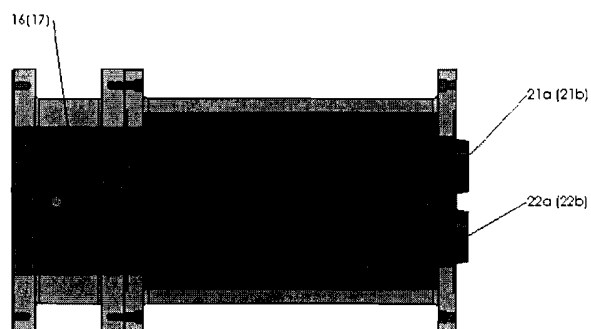


Figura 6

24

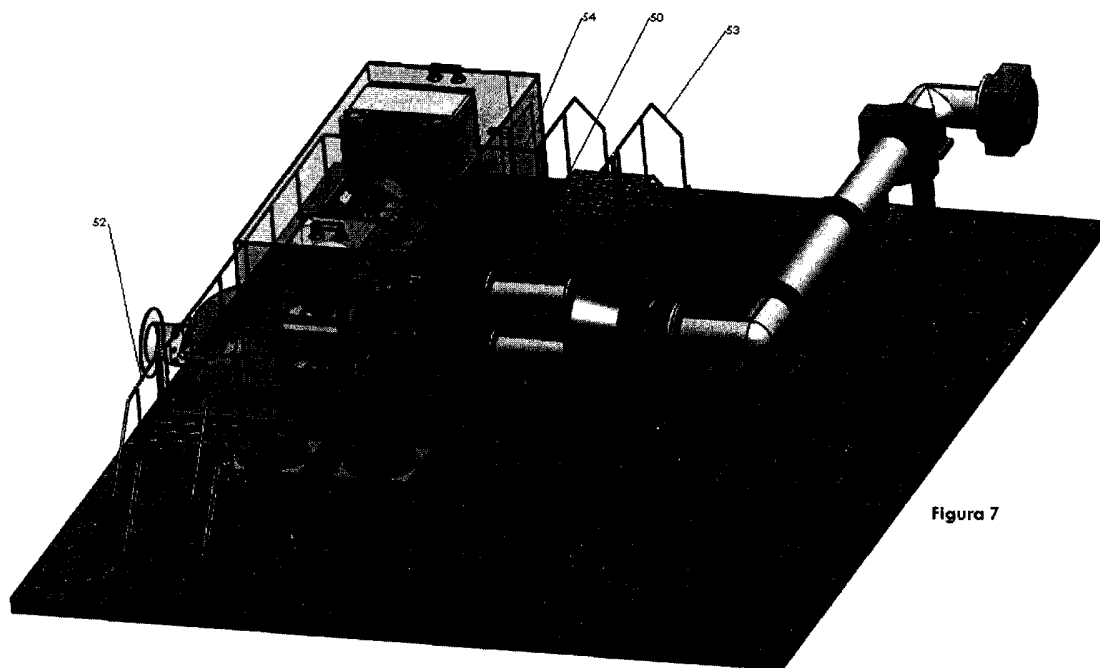


Figura 7

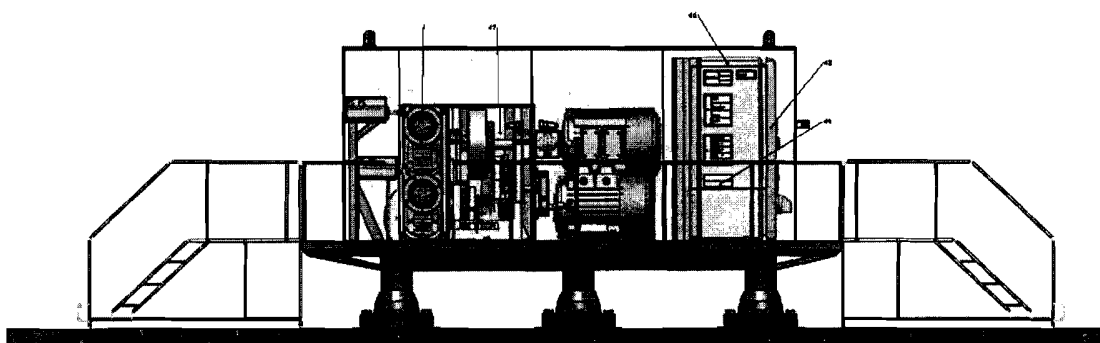


Figura 8