



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00966**

(22) Data de depozit: **05/12/2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/11/2018** BOPI nr. **11/2018**

(41) Data publicării cererii:  
**30/05/2014** BOPI nr. **5/2014**

(73) Titular:  
• **STRATULAT ION, BD. GEORGE COȘBUC**  
**NR. 13, BL. E6, SC. 1, ET. 1, AP. 5,**  
**ȚIGLINA II, GALAȚI, GL, RO**

(72) Inventatori:  
• **STRATULAT ION, BD. GEORGE COȘBUC**  
**NR. 13, BL. E6, SC. 1, ET. 1, AP. 5,**  
**ȚIGLINA II, GALAȚI, GL, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**US 5051059; RO 125865 B1; US 1494528**

(54) **TURBINĂ HIDROELECTRICĂ CU PALETE MOBILE  
PENTRU APĂ CURGĂTOARE**



# RO 129471 B1

1           Invenția se referă la o turbină hidroelectrică cu palete mobile, pentru apă curgătoare, utilizată la captarea energiei cinetice a apelor curgătoare, în industria energetică.

3           Din stadiul tehnicii sunt cunoscute turbine hidraulice ce folosesc apa prin cădere liberă din lacurile de acumulare, prin canal sau conducta de aducțiune, dirijată la pale, transformând energia potențială a jeturilor în cădere pe pale în energie mecanică de rotație a arborelui turbinei care, fiind cuplat la generatorul electric prin amplificator de turație, transformă energia de rotație în energie electrică. Din categoria acestor turbine fac parte turbina Francis F radial axială, turbina Kaplan K axială, turbina Zuppinger cu pale în formă de linguri, fiind prototipul turbinei Pelton cu cupe de forma unor duble scoici, toate având dezavantajul alimentării exclusiv cu apa din lacuri de acumulare întinse pe mari suprafețe și cu diferențe mari de nivel, precum și celelalte inconveniente legate de ecosistem. Roțile morilor de apă sunt o altă categorie de turbine, folosind un ax orizontal cu o roată verticală de diametru mare, cu pale dispuse radial, ce presupun lucrări grele de amenajare a traseului de aducțiune a apei, producând puteri mici la arbore, folosindu-se din ce în ce mai limitat pe cursurile de apă.

17           Energia cinetică a cursurilor de apă poate fi valorificată pe o suprafață destul de mare, în așa fel încât, prin aplicarea acestei invenții, să se obțină un surplus de energie electrică verde, adăugându-se la cea obținută prin marile hidrocentrale, ce folosesc apa din lacurile de acumulare.

21           Deoarece pentru amenajarea lacurilor de acumulare sunt implicate studii aprofundate de fezabilitate în găsirea celei mai potrivite locații ca relief, diferența de nivel, rocă, populații de strămutat, timp de execuție, fac ca numai un număr restrâns de ape curgătoare să fie fezabile la criteriile impuse pentru amenajare, rezultând că cea mai mare parte pierd, prin neutilizare, această energie cinetică disponibilă, atât în locuri populate pe malurile acestor cursuri sau izolate.

27           Din brevetul **US 5051059**, se cunoaște o turbină hidroelectrică pentru apă curgătoare montată pe o barjă, având un număr par de palete mobile, excentrice, autobasculante pe semicercul exterior, și care prezintă un arbore orizontal pe care se montează un butuc pe a cărui circumferință sunt montate echidistant niște suporturi portpalete, pe care se montează, printr-o articulație, niște palete mobile excentrice din tablă, cu o mică îndoitură la partea de atac, cu rol ajutător în bascularea paletei. Turbina hidroelectrică funcționează cu axul orizontal, complet scufundată, în diferite montaje, sau cu axul vertical, de-a lungul unei căderi de apă, și transmite amplificat rotația, prin roți și curele, la un generator de curent.

35           Din brevetul **RO 125865 B1** se cunoaște un hidrogenerator care poate fi amplasat pe râuri, fluvii sau canale de diverse mărimi și debite, care este alcătuit dintr-un cadru de susținere, menținut la suprafața apei de un sistem de flotare și îndreptat cu o axă de simetrie pe o direcție congruentă cu direcția de curgere a apei, de o aripă stabilizatoare, și din niște turbine încasetate, ai căror arbori sunt cuplați la niște generatoare, iar prin intermediul unor cutii de viteze, la alte generatoare electrice, ce sunt conectate la o unitate de transfer și/sau stocare a energiei electrice, întregul ansamblu fiind ancorat cu ajutorul unei ancore de fund și administrat de o unitate centrală de procesare.

43           Problema tehnică constă în eficientizarea colectării energiei cinetice de curgere naturală a apei, concomitent cu reducerea substanțială a momentului rezistent.

45           Invenția rezolvă problema tehnică menționată și înlătură dezavantajele, prin aceea că este susținută de un doc plutitor prin niște floatoare, pe ape curgătoare, cuprinde cel puțin un rotor de turbină vertical, lăgăruit la capete, pe care sunt asamblate niște palete autobasculante, rotor de turbină pe care este montată o roată primară cu diametru mare,

# RO 129471 B1

cuplată prin niște curele la un amplificator de turație, de care se cuplează un generator electric unde rotorul de turbină prezintă un arbore de oțel, pe care se montează un butuc inferior din fontă sau oțel turnat cu patru fusuri portpalete decalate la 90°, pe care se montează paletel mobile excentrice din țeava zincată sub formă de cadru întărit cu plasă din oțel beton, pe care se sudează perpendicular o patină cu rol ajutător în bascularea la vertical a paletei, iar pe laturile paletei se montează bride de care se prinde o prelată din pânză de velă, paletel ce basculează vertical-orizantal în jurul fusului portpaletă, fiind blocate de o bară spre a nu depăși poziția orizantală spre adânc sub acțiunea cursului de apă, legate în perechi, una din aval verticală la 180°, cu perechea sa din amonte orizantală la 360°, un butuc din oțel turnat, cu patru brațe opritoare decalate la 90°, cu rol de sprijin și înzăvorâre a paletel la vertical într-o gaură printr-un bolt, rotor de turbină susținut de construcția de beton, în formă de L în apă pe o placă de presiune încastrată cu portlagărul la bază, partea superioară fixată prin dispozitivul de centrare axialitate cu lagăr, pe platforma metalică basculantă, de care se assemblează partea superioară a construcției de beton prin niște buloane și niște eclise, rigid de osia ce susține platforma cu arborele și paletel pe două lagăre și două șine profil I, fixate pe docul plutitor, un capăt al osiei fiind danturat și cuplat cu o roată dințată cu pinion prin care poate bascula platforma metalică, din „poziție de lucru” în apă, într-o poziție „afară din apă” pentru inspecții revizii sau reparații.	1
Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:	19
- poate fi amplasată în orice apă curgătoare începând de la debite mici și adâncimi de minimum 0,1 m pe cursurile repezi la munte, până la debite și adâncimi mari;	21
- poate fi executată de la cele mai mici dimensiuni pentru puteri de câteva zeci de watt, până la puteri de ordinul sutelor de Kwatt.	23
- construcție ușor de realizat, în special turbinele amplasate pe construcții fixe de beton la mal.	25
În continuare, se dă un exemplu de realizare al invenției în legătură cu fig. 1...14, ce reprezintă:	27
- fig. 1, o vedere spațială a două turbine identice cu paletel mobile pare, excentrice autobasculante alternativ la unghiuri de rotație diferite montate fiecare pe o platformă mobilă pe un doc plutitor, cu secțiunea <b>A-A</b> ;	29
- fig. 2, vedere de sus a platformel cu turbine montate pe docul plutitor;	31
- fig. 3, vedere de sus a butucului portpaletel inferior montat pe arbore cu <b>A-A</b> o secțiune longitudinală prin butucul portpaletel;	33
- fig. 4, vedere din față a jumătății superioare a arborelui principal cu elementele componente de pe butucul superior;	35
- fig. 5, vedere din față a paletei în poziție verticală activă și secțiunea <b>A-A</b> , cu elementele componente;	37
- fig. 6, vedere din față, partea dorsală a jumătății superioare a paletei rotită la vertical cu elementele componente;	39
- fig. 7, vedere de sus a paletei la vertical rotită cu elementele componente;	41
- fig. 8, vedere din față a paletei în poziție verticală activă montată pe fusul butucului cu elementele componente și secțiunea <b>A-A</b> cu elementele componente;	41
- fig. 9, vedere spațială din aval a perechii de paletel <b>1</b> și <b>3</b> , cu arborele ajuns sub 360° în amonte;	43
- fig. 10, vedere spațială din aval a perechii de paletel <b>1</b> și <b>3</b> cu arborele ajuns peste 360° în amonte;	45
- fig. 11, vedere spațială din aval a paletei <b>3</b> înainte de bascularea la orizantal, cu elementele componente;	47

# RO 129471 B1

1 - fig. 12, vedere spațială din amonte a paletei **1** cu elementele componente;  
- fig. 13, vedere spațială a unei turbine hidroelectrice cu **8** palete mobile pare  
3 excentrice autobasculante alternativ la unghiuri de rotație diferite, paletele și arborele fiind  
identice ca cel din fig. 1, dar amplasat pe o construcție din beton armat flancată de doi stâlpi,  
5 articulată și fixă la mal, susținută pe două flotoare și ancorată de doi tiranți în poziție de lucru  
în apă;

7 - fig. 14, vedere de sus a ansamblului turbină hidroelectrică conform invenției.  
Turbina hidroelectrică conform invenției se compune din cel puțin un rotor de turbină  
9 vertical ce cuprinde un arbore de oțel **5** pe care se montează un butuc **6** portpalete, din oțel  
turnat sau fontă, un singur corp cu canal de pană **35** conform fig. 1, prevăzut cu patru fusuri  
11 portpalete **46** decalate la 90° conform fig. 3, și bara de blocaj **52** conform fig. 1 peste nivelul  
fusului paletei și în avans de acesta cu 15°, când paleta este în poziție orizontală, blocând  
13 posibilitatea acesteia să coboare peste 90° în jurul axului spre adânc. Tot pe arbore, la  
partea din apă deasupra butucului portpalete, se montează un alt butuc din oțel **7**, un singur  
15 corp cu canal de pană **36**, cu patru brațe opritoare **9** decalate la 90° între ele, prevăzute cu  
găurile **49** în care se înzăvorăște paleta la vertical prin bolțul **10**.

17 Paletele **8** conform fig. 1 sunt confecționate dintr-un cadru de țevă de oțel zincată,  
prevăzute cu bucșe de oțel portlagăr **48** conform fig. 8, sudată pe zona excentrică prevăzută  
19 pe latura mică (lățimea paletei) în care se montează lagărul de bronz **43** conform fig. 8,  
întărită între laturi cu o plasă de fier beton **38** conform fig. 8, placa fixare bolț înzăvorâre **41**  
21 cu bolțul de înzăvorâre **10** conform fig. 5, șaiba de bronz **47** conform fig. 8, piulița de bronz  
sau inox **42**, care fixează paleta pe fus, bridele de fixare a velei paletei **8"** conform fig. 5.

23 Pe partea dorsală, în poziția orizontală a paletei, pe plasa de fier beton **38** conform  
fig. 1, se sudează o patină **25** cu rol ajutător suplimentar la ridicarea paletei în zona amonte  
25 la vertical, după depășirea unghiului de 360°. Paletele se leagă în perechi printr-un cablu  
întins pe role **51** conform fig. 10, astfel paleta nr. 3 din aval, verticală la 180° de rotație, se  
27 leagă cu perechea sa, paleta nr. 1, diametral opusă din amonte, care este la orizontală  
conform fig. 9. Arborele **5** cu paletele **8** și cei doi butuci se sprijină în apă pe o placă de  
29 presiune **24** conform fig. 1, încastrată împreună cu portlagărul și lagărul de bronz în  
construcția de beton **3** de la baza acesteia, capul arborelui fiind prelucrat rotund pentru a  
31 aluneca ușor ca o bilă pe această placă. La partea superioară, deasupra apei, arborele cu  
construcția de beton este fixat pe o platformă metalică mobilă **2** conform fig. 1, prin buloanele  
33 **16** și eclisele **15**, solidar pe osia **13** care, la rândul său, se sprijină pe două profile de șină  
**11** de material rulant în formă de I de pe docul plutitor, iar la capete, pe două lagăre de bronz  
35 **14**, unul din capetele osiei fiind danturat și legat la o roată dințată cu pinion **22-21**, prin care  
poate bascula platforma, introducând arborele cu palete în apă, sau o poate scoate din apă,  
37 pentru inspecții, revizii sau reparații, conform fig.1.

Pe capătul superior a arborelui **5** se montează roata primară **12** de diametru mare,  
39 cu un sistem de echilibrare în poziție orizontală contra balansului, asamblată prin piulița **27**  
de inox sau de bronz și șaiba de bronz **28**, cu canale prelucrate pentru transmisia prin  
41 curelele **30**, la un amplificator de turație cu raport 1/375 rot/min, și având în vedere că roata  
primară are 4 rot/min, va rezulta la ieșire 1500 rot/min, necesare cuplării la un generator  
43 electric **20** cu două perechi de poli. Raportul de amplificare, respectiv treapta de ieșire a  
acestuia, se calculează în funcție de numărul de rotații a arborelui (roata primară), corelat  
45 cu turația generatorului.

# RO 129471 B1

Prin introducerea turbinei în apă, paletetele vertical sub acțiunea energiei cinetice de curgere sunt presate pe suprafața lor din amonte, mișcând arborele, iar când au ajuns la 180° de rotație sens orar, basculează sub presiunea cursului la orizontal, devenind pasive și trase în rotație în planul 180...360° spre amonte de paletetele verticale din urma lor. Când o paletă orizontală din amonte a depășit 360° de rotație sens orar, paleta pereche din aval a depășit 180°, fiind basculată la orizontal de cursul de apă, și prin cablul întins pe role, o trage pe cea din amonte rotind-o în jurul fusului **46** la vertical, devenind paletă activă, mișcând arborele, și ciclul se repetă astfel cu celelalte perechi de paletete, iar prin această alternanță în basculare orizontal-vertical ia naștere momentul de rotație a arborelui. Tot ansamblul platformă mobilă **2**, cu arborele, paletetele, osia **13**, profilele (șinele) **11**, roata primară de diametru mare, roata dințată cu pinion, amplificatorul de turație și generatorul electric, este montat pe docul plutitor **1**.

Turbina din fig. 1 poate avea șase sau maximum opt paletete, măbind suprafața ce vine în contact cu apa de curgere, respectiv creșterea puterii turbinei, iar la peste opt paletete, datorită micșorării unghiului dintre ele, se îngreunează posibilitatea de basculare în amonte. În fig. 13 este reprezentată o turbină cu opt paletete mobile excentrice auto basculante alternativ, cu arborele și paletetele identice ca cele din fig. 1, dar amplasată pe o construcție de beton armat, fixă, articulată pe mal într-un cheson de beton, fiind ținută în flotație cu două floatoare sub platforma acesteia și ancorată în poziție de lucru de doi tiranți la mal de construcția de beton. Pe docul plutitor se pot amplasa arbori cu paletete mai lungi și mai late în mijlocul docului, precum și pe cele trei laturi ale docului aflate mai la adânc, susținuți în consolă pe o construcție metalică asamblată pe doc, pe care culisează pe o cremalieră, un cilindru danturat la exterior, iar la interior cu rol de lagăr al arborelui, condiția fiind ca nivelul paletetelor în apă în poziție de lucru verticală să fie sub flotorul docului, ceea ce presupune ape curgătoare mai adânci, iar ancorarea să fie foarte solidă și stabilă, având în vedere că turbinele în funcționare, totalizând puteri mai mari, tind să creeze cupluri de rotație în diverse direcții, având ca braț al forței chiar arborii turbinelor ce pot să rotească docul atât în jurul axei orizontale, cât și în al celei verticale.

# RO 129471 B1

## Revendicări

1

3 1. Turbină hidroelectrică cu palete mobile pentru apă curgătoare, susținută de un doc  
5 plutitor (1) prin niște floatoare (33) pe ape curgătoare, ce cuprinde cel puțin un rotor de turbină  
7 la un amplificator de turație (34), de care se cuplează un generator electric (20),  
9 **caracterizată prin aceea că** rotorul de turbină prezintă un arbore de oțel (5), într-un butuc  
11 inferior din fontă sau oțel turnat (6) cu patru fusuri portpalete (46) decalate la 90°, pe care se  
13 montează paletele (8) mobile, din țeava zincată sub formă de cadru întărit cu plasă din oțel  
15 beton (38), pe care se sudează perpendicular o patină (25) cu rol ajutător în bascularea la  
17 vertical a paletei, iar pe laturile paletei se montează niște bride (8''), de care se prinde o  
19 prelată (8') din pânză de velă sau material sintetic nepoluant și rezistent mecanic la  
21 degradare sub acțiunea apei, palete (8) care basculează vertical-orizantal în jurul fusului  
23 portpaletă (46) fiind legate în perechi, una din aval în poziție verticală, cu perechea sa din  
25 amonte în poziție orizontală, și blocate de o bară (52), spre a nu depăși poziția orizontală  
27 spre adânc, un butuc din oțel turnat (7), cu patru brațe opritoare (9) decalate la 90°, cu rol  
de sprijin și înzăvorâre a paletelor la vertical într-un locaș (49) printr-un bolt (10), rotorul de  
turbină fiind susținut în apă de construcția de beton (3) în formă de L, printr-o placă de  
presiune (24) încastrată cu un portlagăr (24') la bază, partea superioară fixată printr-un  
dispozitiv (18) de centrare și coaxialitate cu un lagăr (37) superior de pe platforma metalică  
(2) basculantă, de care se assemblează partea superioară a construcției de beton (3) prin  
niște buloane (16) și niște eclise (15), rigid pe osia (13) ce susține platforma cu rotorul de  
turbină pe două lagăre (14) și două șine (11) profil I, fixate pe docul plutitor (1), un capăt al  
osiei fiind danturat (21) și cuplat cu o roată dințată cu pinion (22-22'), prin care poate bascula  
platforma metalică (2), din „poziție de lucru” în apă, într-o poziție „afară din apă”.

27 2. Turbină hidroelectrică conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** paletele  
29 sunt mobile în jurul fusului (46), între 0...90° și montate excentric pe fusurile butucului,  
basculând vertical-orizantal între 0...90° sub influența cursului de apă.

31 3. Turbină hidroelectrică conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizată prin aceea că**  
33 paletele (8) mobile sunt legate în perechi printr-un cablu întins pe niște role.

35 4. Turbină hidroelectrică conform revendicărilor 1 la 3, **caracterizată prin aceea că**  
37 paletele (8) mobile, când ajung în amonte, se pot ridica la vertical printr-o patină (25),  
montată perpendicular sub plasa de fier beton (38) în partea posterioară a paletei, patină  
(25) care se rostogolește peste un prag de teflon poziționat în lateral, pe construcția de beton  
(3), ce susține rotorul de turbină jos la bază, în apă, orientat spre amonte paralel cu direcția  
cursului.

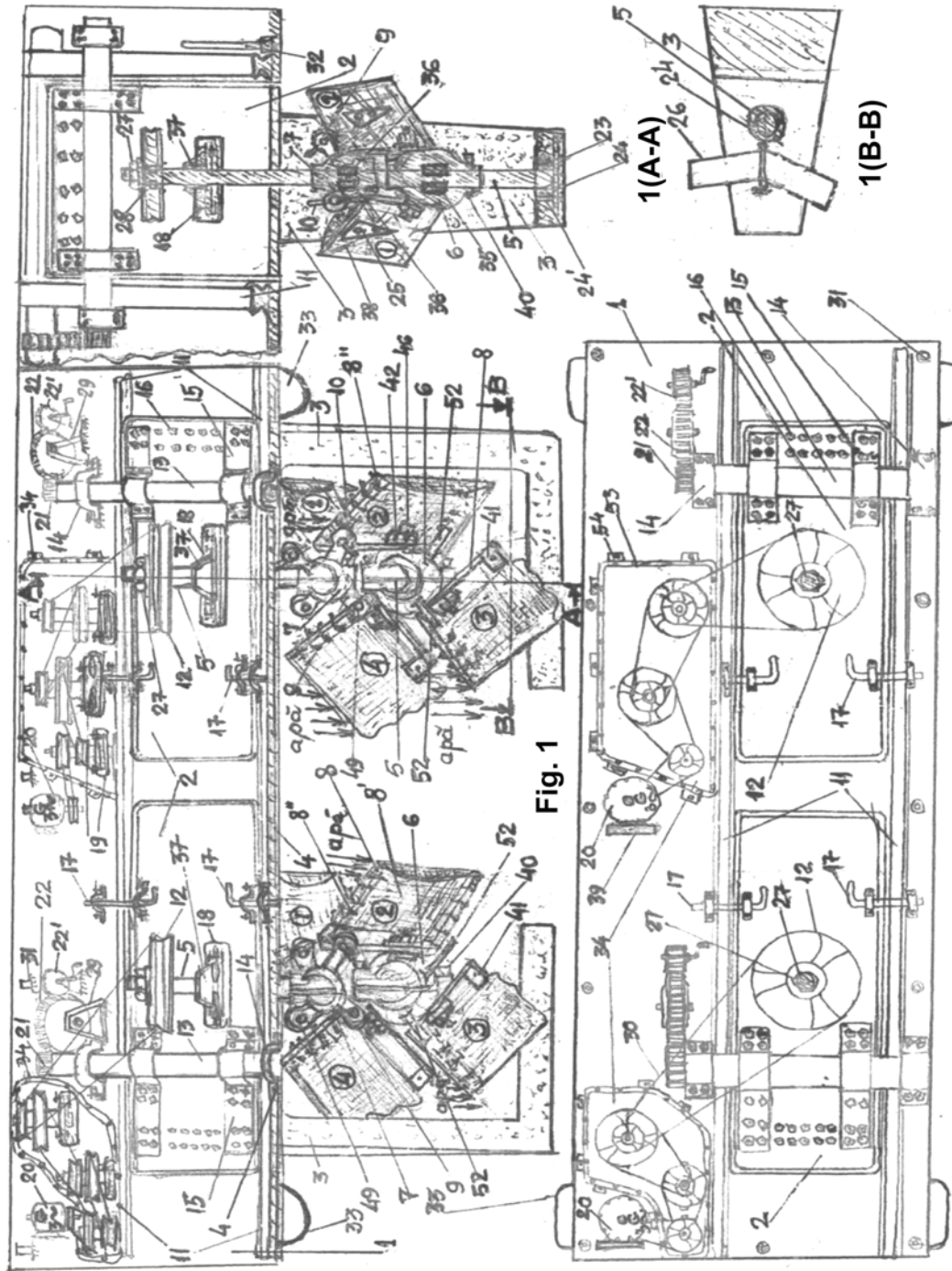
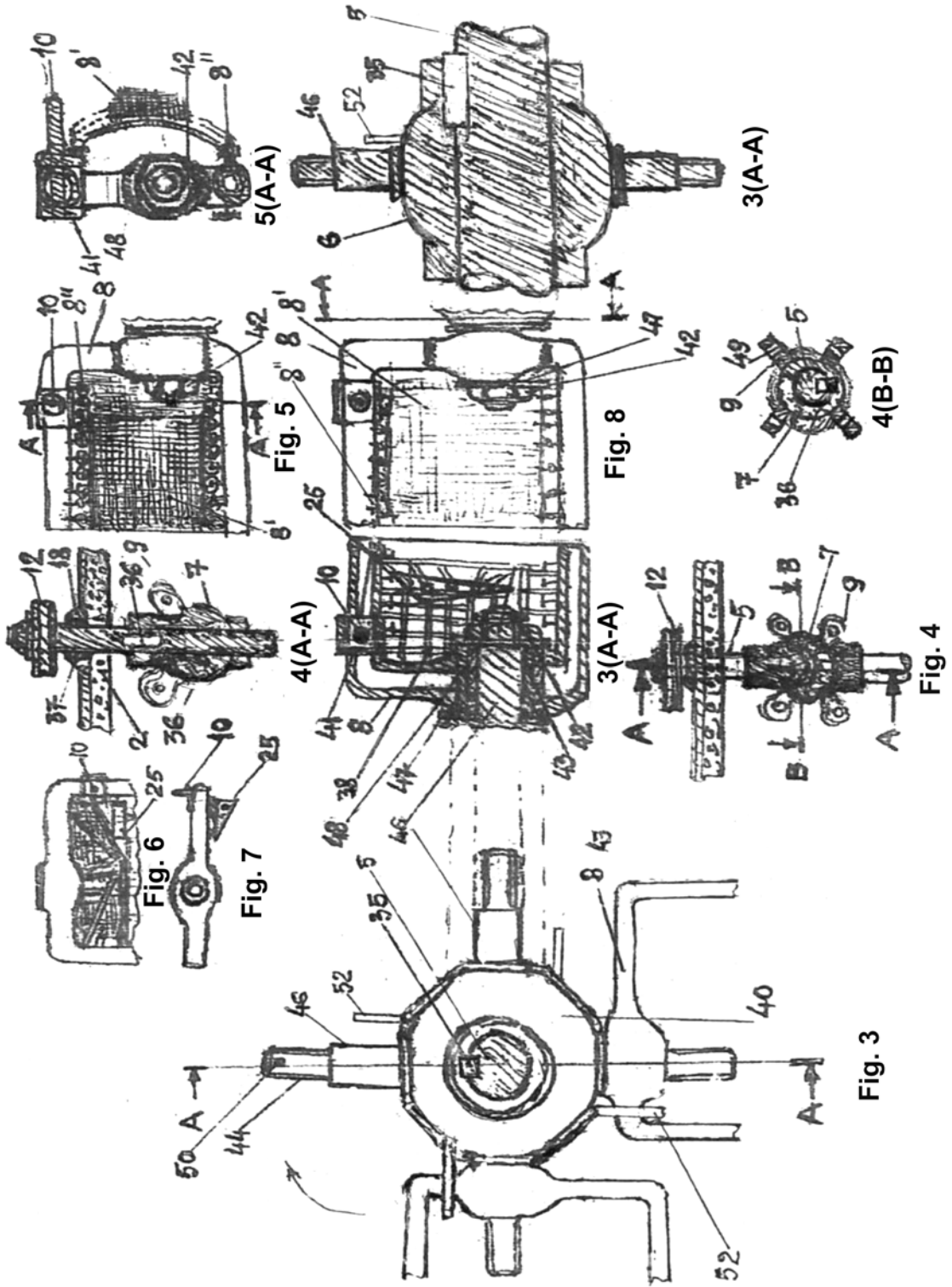


Fig. 1

Fig. 2





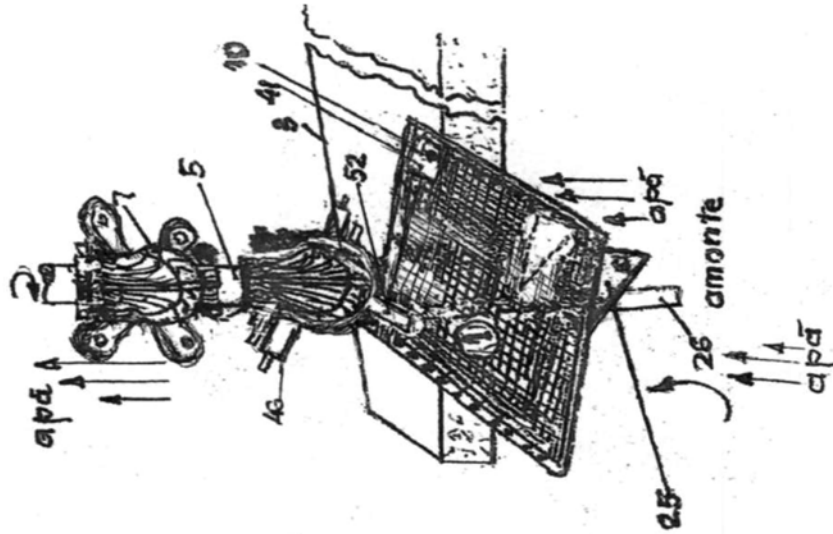


Fig. 9

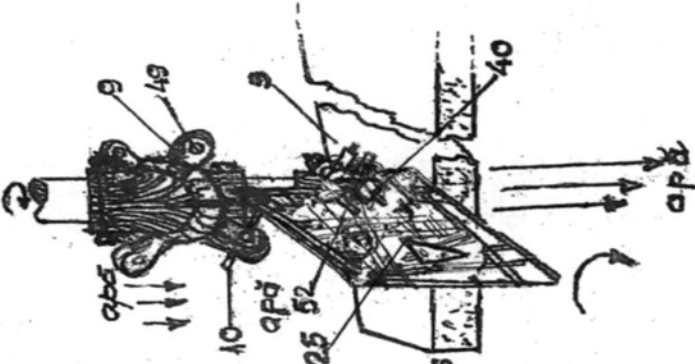


Fig. 10

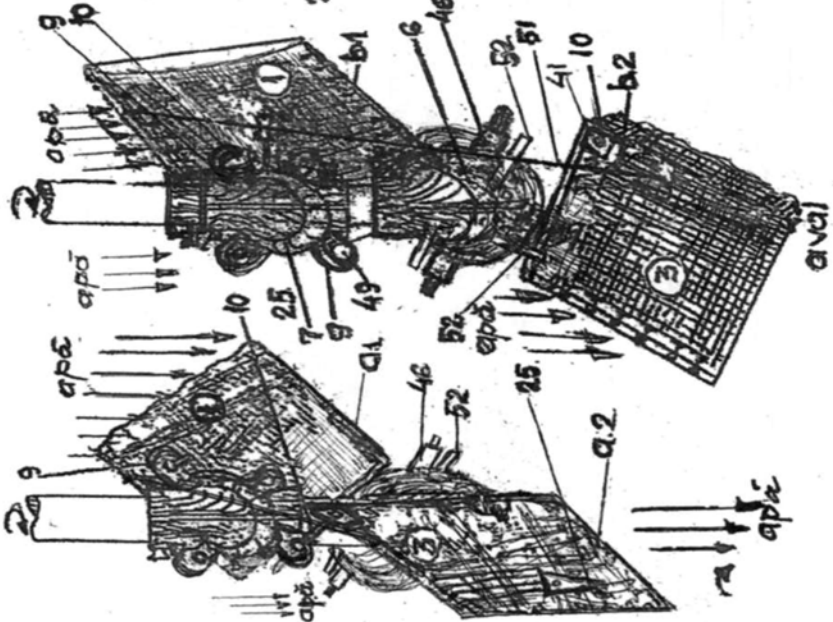


Fig. 11

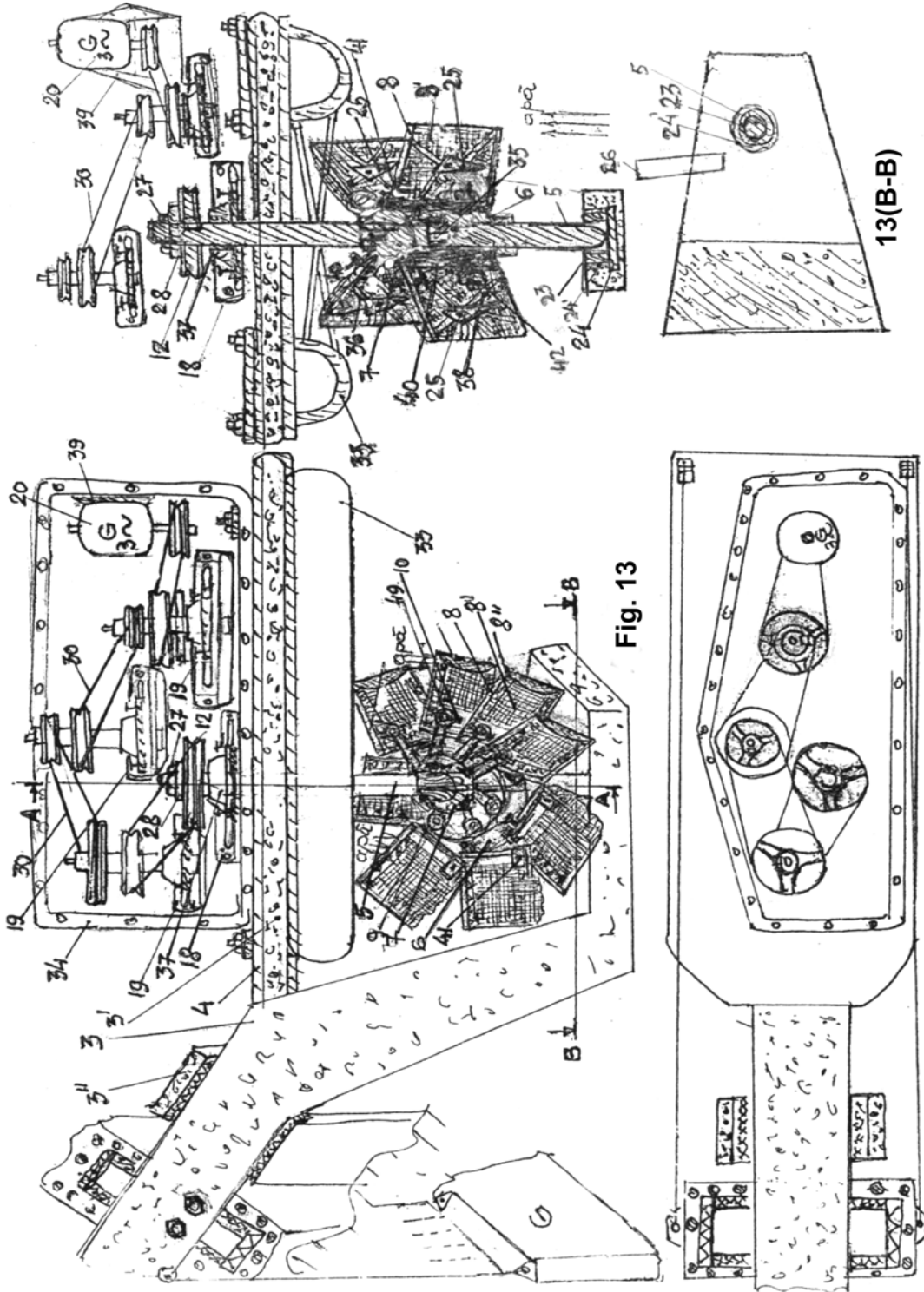


Fig. 13

Fig. 14

