

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 01139

(22) Data de depozit: 14.11.2011

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

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "LUCIAN BLAGA" DIN
SIBIU, BD.VICTORIEI NR.10, SIBIU, SB, RO

(72) Inventatori:
• ȚIȚU AUREL MIHAIL, STR. LUPTEI
NR. 13, BL. C, SC. A, AP. 2, SIBIU, SB, RO;
• OPREAN CONSTANTIN, STR.FLORILOR
NR. 16, SIBIU, SB, RO;

• MĂRGINEAN ION, STR. POIANA NR.12,
BL.34, AP.40, SIBIU, SB, RO;
• MOLDOVAN ALEXANDRU MARCEL,
ALEEA ȚESĂTORILOR NR. 1, SC. B, ET. 3,
AP. 23, SIBIU, SB, RO;
• BOGORIN PREDESCU ADRIAN,
STR. LUDOȘ NR. 14, ET. 2, AP. 12,
PARTER, SIBIU, SB, RO

(54) TURBINĂ HIDROELECTRICĂ DESFĂȘURATĂ LINIAR PE
FIRUL APELOR CURGĂTOARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o turbină hidroelectrică desfășurată liniar pe firul apelor curgătoare. Turbina conform invenției este alcătuită dintr-o centură (1) flexibilă, realizată structural din niște zale (2) mobile, legate succesiv și alternativ între ele, incluzând câte o pală (8) de turbină având rol activ, palele (8) fiind antrenate liniar de cursul apei, și alte zale (3) pasive, având rol de distanțiere și continuitate, două roți (4) stelate, peste care se întinde banda continuă a zalelor înlanțuite, și care se rotesc sub acțiunea deplasării unor buloane (5) care constituie atât axe de susținere și rabatare, cât și elemente de îmbinare ale zalelor șenile, un multiplicator (6) de turație, compus din roți dințate și curele zimțate de transmisie, un generator (7) care produce energie electrică, și două plutitoare (12) care asigură flotabilitate întregii structuri constructive și o scufundare optimă în apă a palelor (8) active.

Revendicări: 5

Figuri: 7

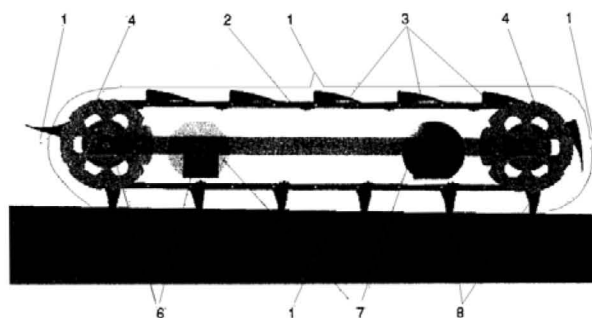


Fig. 1



Turbină hidroelectrică desfășurată liniar pe firul apelor curgătoare

11

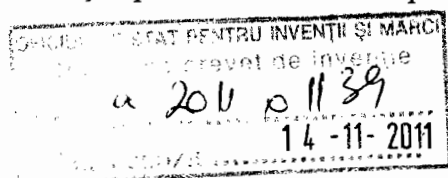
a) Titlul invenției: Turbină hidroelectrică desfășurată liniar pe firul apelor curgătoare

b) Precizarea domeniului tehnic la care se referă invenția. Invenția se referă la un hidrogenerator desfășurat structural pe dimensiuni liniare care convertește în energie electrică, energia cinetică de deplasare, proprie apelor curgătoare, pe care se dispune plutind, cu ancorare de maluri.

c) Prezentarea stadiului tehnicii cunoscute. Sunt cunoscute turbinele hidraulice concentrate structural pe dimensiuni circulare, bazate pe căderi mari de apă și pe asigurarea unor jeturi de apă de mare viteză utilizând ajutoare, aducându-se direct la turațiile nominale axele generatoarelor electrice, având dezavantajul de a se alimenta exclusiv din lacuri de acumulare amenajate pe suprafețe mari și situate la diferențe mari de nivel. Sunt cunoscute roțile de apă cu ax orizontal și diametru pe verticală relativ mare, având dezavantajul de a reprezenta construcții mari pentru putere mică și de a necesita lucrări complexe de amenajare și aducere a apei curgătoare la roata integrată în infrastructuri complexe de fixare de teren, existând puține locuri unde se pot aplica.

d) Prezentarea problemei tehnice. Cursurile de apă, pe albia lor naturală, dispun de o energie cinetică locală foarte mică pe unitatea de lungime, motiv pentru care s-a generalizat calea intermediară mare consumatoare de suprafețe geografice, a conversiei energiei cinetice a unor ape curgătoare de pe întreaga lor lungime, în energia potențială concentrată a unor lacuri de acumulare situate relativ sus și reconversia în energie cinetică a apei care cade din lacul de acumulare în mod dirijat și concentrat prin interiorul unor turbine hidraulice cărora le rotesc axul producând energie mecanică ce se convertește electric. Locurile unde se pot amenaja lacuri de acumulare sunt rare, iar lacurile de acumulare nu se pot construi oriunde, ci numai acolo unde se întrunesc simultan multe condiții: debit și/sau cădere mare de apă, relief stabil, teren disponibil spre a fi ocupat definitiv de ape. Raritatea locurilor care întrunesc simultan altfel de condiții definesc drept tehnic amenajabile numai un număr redus de cursuri de apă, cele mai multe se consideră tehnic neamenajabile, rezultând neutilizarea majorității apelor curgătoare care astfel trec nefolosite pe lângă localități și case. Astfel de amenajări de lacuri de acumulare fiind lucrări extinse geografic la scară foarte mare, modifică forțat și ireversibil mediul natural, cu urmări asupra climei, florei și faunei înconjurătoare și necesită investiții financiare mari, inaccesibile beneficiarilor individuali oricât de apropiați ar fi ei de apa curgătoare.

e) Expunerea invenției. Invenția constă dintr-un agregat hidroelectric desfășurat liniar ca o șenilă, constând dintr-o bandă lată dispusă ca circuit închis, întinsă peste două perechi de roți stelate, având ca zale un set de elemente modulare mobile realizate sub formă de pale de turbină legate în lăncuit și distanțate constructiv între ele, formând o centură flexibilă care, scufundată parțial în apă, realizează un cuplaj cinetic strâns cu masa de apă aflată în deplasare la apele curgătoare, antrenând în rotire un multiplicator de turație și un generator electric, ansamblul structural fiind susținut de niște plutitoare laterale paralele cu sensul de curgere al apei, pe care se



înstalează și se ancorează de maluri, preluând o parte a energiei cinetice a apei, pe care o convertește în energie electrică transmisă prin cabluri electrice la mal spre consum și utilizare.

f) Prezentarea avantajelor invenției. Turbina hidroelectrică desfășurată liniar, conform invenției, înlătură dezavantajele mai sus menționate prin aceea că preia în mod direct, local și de oriunde, o parte din energia cinetică a unei ape curgătoare, chiar neamenajată, pe care se dispune fără intermedierea energiei potențiale a unor lacuri de acumulare și o transformă în energie mecanică de rotație a unor axe, pe baza unui set de pale de turbină scufundate parțial în apă, dispuse înlănțuit și liniar, realizând un cuplaj cinetic între apa care curge și un generator electric încorporat. Neimpunând existența unui lac de acumulare, nu implică nici modificarea mediului natural înconjurător. Nu obturează cursul apei, astfel că nu împarte habitatul faunistic în sectoare artificial modificate. Utilizând viteze mici de deplasare și de rotație ale părților scufundate în apă, nu se afectează nici chiar fauna acvatică ajunsă în contact fizic cu părțile mobile din structura constructivă funcțională. Fiind o construcție modulară și posibil de utilizat atât izolat cât și în structuri medii sau mari, realizând lanțuri hidroelectrice interconectate electric și mecanic, dispusă plutind pe albiile de pâraie, râuri sau fluvii, ca beneficiari pot fi atât locuințele individuale cât și comunitățile locale sau rețelele electrice publice. Realizabile și rentabile la orice scară constructivă, turbinele hidroelectrice, conform invenției, permit prin aplicarea generalizată, utilizarea energiei cvasitotalității cursurilor de apă existente, pe toată lungimea lor, inclusiv cele considerate tehnic neamenajabile pentru hidrocentrale și în mod curent neutilizate. Fiind construcții plutitoare, se adaptează automat modificărilor de debit și de nivel ale apelor pe care se dispun și nu necesită structuri complexe și investiții mari pentru implementare la locul de amplasare pe cursul apei, fiind suficientă ancorarea de maluri, făcând tehnic amenajabilă și utilizabilă energetic orice apă care curge.

g) Prezentarea figurilor din desene Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figurile 1...7, care reprezintă:

- fig.1...o vedere laterală a interiorului turbinei hidroelectrice desfășurate liniar;
- fig.2...o imagine spațială a interiorului turbinei;
- fig.3...o vedere a unor elemente componente din compunerea lanțului de zale;
- fig.4...o imagine spațială cu diferite poziții posibile ale palelor rabatabile;
- fig.5...o vedere din aval a turbinei desfășurate liniar, instalată pe apă;
- fig.6...o vedere de sus a turbinei desfășurate liniar, ancorată pe cursul apei;
- fig.7...o vedere a unui lanț de turbine liniare identice, instalat pe un râu.

h) Prezentarea în detaliu a unui mod de realizare a invenției. Turbina hidroelectrică, conform invenției, se compune dintr-o centură flexibilă **1**, conform fig.1 și fig.2, care unește într-o bandă închisă configurată ca șenilă, două feluri de zale care alternează ca așezare și îndeplinesc roluri diferite. Zalele active **2**, conform fig. 3, au continuitate dintr-o parte în alta a lățimii șenilei și sunt distanțate între ele de zalele pasive **3**, care nu au continuitate dintr-o parte în alta a lățimii șenilei, fiind dispuse câte două zale pasive **3**, la fiecare extremitate a unei zale active **2**. De fiecare parte a lățimii centurii flexibile **1**, se dispun la distanță, câte două roți stelate **4**, conform fig.1 și fig.2, peste care este întinsă banda continuă de zale, buloanele **5** constituind axe pentru unirea între ele a zalelor active și pasive și antrenând în rotație, cu capetele lor, cele

patru roți stelate dispuse în paralel câte două la un capăt și două la capătul celălalt, câte două pe aceeași axă, completând forma de șenilă. Pe una din axele comune a celor două perechi de roți stelate aflate capetele șenilei se dispune o roată dințată care antrenează prin curea zimțată un ansamblu multiplicator de turație 6, care aduce turația generatorului electric 7, la valori nominale, atunci când palele 8, montate pe zalele active 2 sunt antrenate în mișcare de către apa curgătoare. Palele 8, ajunse în partea inferioară a șenilei, fiind scufundate în apă, sunt antrenate de cursul apei în sensul curgerii ei și realizează o mișcare mecanică de deplasare liniară. Ajungând la capătul șenilei, lanțul de zale constând din zalele 2 și distanțierele 3 se înfășoară peste roata stelată din aval și o antrenează prin intermediul capetelor buloanelor 5, într-o mișcare de rotație. Palele 8 se rabat în jurul axului constituit din bulonul aparținător, astfel că în momentul când zala cu bulonul corespunzător începe să urce înfășurându-se peste roata stelată 4, din aval, conform fig.4, pala proprie se rabate menținându-și poziția aproape verticală, fiind târâtă peste o jumătate din circumferința roții stelate, de către axul propriu care este chiar bulonul pe care este montată. Ajungând în partea superioară, deasupra benzii șenilei, paralele cu apa și distanțate de apă cât înălțimea șenilei, buloanele trag după ele palele 8, care se deplasează spre amonte fiind culcate în poziție orizontală peste buloanele rămase în urmă, spre aval. Această rabatere a palelor 8 și deplasarea lor în poziție culcată la orizontală pe timpul cât se află deasupra a șenilei este necesară și utilă pentru a micșora înălțimea structurii de deasupra apei, ca să opună o rezistență mai mică vântului local și pentru a coborî centrul de greutate a întregii construcții. Revenirea fiecărei pale în poziția perpendiculară pe suprafața apei se face sub acțiunea gravitației, în momentul în care pala coboară cu axul ei sub nivelul mijlocului roții stelate din amonte pe care se sprijină, centrul ei de greutate coborând dezechilibrează pala care se rabate în poziția atârnată spre fundul apei. Roțile stelate 4, sunt antrenate în mișcarea lor de rotație de către buloanele 5, care în deplasarea lor liniară ajung cu extremitățile în creștăturile prevăzute la circumferința fiecărei roți stelate și îi asigură forțe tangențiale. Pe una din axele roților stelate 4, conform fig. 2, se dispune o roată dințată 6, de diametru relativ mare, peste care este întinsă o curea zimțată care antrenează o roată de diametru mai mic dispusă pe un ax intermediar, realizând un multiplicator de turație. Multiplicatorul de turație cu rapoarte de peste 50:1 va avea mai multe axe intermediare, roți mari și mici calculate și realizate pentru a aduce generatorul electric 7, la o turație relativ mare, de peste 1,000 ture pe minut, având în vedere că viteza apelor curgătoare este relativ mică, rareori depășind un metru pe secundă. Multiplicatorul de turație 6 și generatorul electric 7 se dispun în spațiul disponibil dintre cele două roți stelate și între cele două laturi liniare și paralele ale șenilei, pe niște suportți 9, conform fig. 2, prinși la capete pe cele două plutitoare laterale. Dacă se dispune de un generator electric special, cu număr foarte mare de perechi de poli, peste 50 de perechi de poli, multiplicatorul de turație se poate exclude în totalitate, ceea ce ridică randamentul conversiei energiei cinetice în energie electrică. Palele 8, care ocupă poziție verticală, sub acțiunea gravitației, atunci când se află pe latura liniară cea mai de jos a șenilei, atârând spre fundul apei, ca poziția cea mai activă a lor, sunt împinse spre aval de către masa apei care curge. Cursa de rabaterea a palelor 8, în jurul axului lor, se oprește prin limitatorul constituit de zalele 2, conform fig.3, care au o bandă liniară transversală de legătură 10, cu puțin mai scurtă decât bulonul 5 și paralelă cu el. Atunci când talpa 11, realizată prin îndoire la

unghi drept din aceeași bucată continuă de material din care face parte și pala 8, atinge latura liniară transversală de legătură 10, apropiindu-se de ea de jos în sus, pala își oprește rabaterea și rămâne rigidizată în poziția îndreptată vertical în jos, spre fundul apei. Pentru a ocupa poziția optimă față de nivelul apei, poziție caracterizată prin nivelul de scufundare a palelor 8, astfel încât să rămână afară din apă o treime din înălțimea palei, nivel de scufundare la care energia cinetică preluată de pală de la cursul apei este maximă, s-au prevăzut plutitoarele 12, conform fig. 5, situate lateral, de o parte și de alta a șenilei. Plutitoarele au o formă hidrodinamică ascuțită pentru a opune o rezistență minimă curgerii apei. Pe partea superioară a plutitoarelor se află platforme orizontale pe care se prind suportii prevăzuți cu rulmenți pentru axele roților stelate și ale multiplicatorului de turație. Buloanele 5, sunt realizate ca niște tije metalice cu lungimea mai mare decât lățimea șenilei. Conform fig.3, pe la capetele buloanelor 5, sunt introduse zalele active 2 și zalele distanțiere 3, care au prevăzute găuri cu rol de lagăre, iar pe porțiunea buloanelor dintre orificiile zalelor sunt prinse palele 8, care au prevăzute lagărele 13 pentru sprijin și care permit rabaterea palei utilizând bulonul ca ax. Pentru stabilitatea poziției structurii fizice a turbinei pe cursul apei, s-au prevăzut urechile 14, conform fig. 5, de prindere a carabinierelor cablurilor sau lanțurilor de ancorare, care se prind cu celălalt capăt de niște stâlpi fixați solidar de maluri. În scopul protejării de intemperii și pentru ca structura rămasă deasupra apei să opună o rezistență minimă la vânt, toată partea de deasupra plutitoarelor este apărată de o carcasă 15, conform fig. 5 și fig. 6, cu forme rotunjite. Mai multe șenile hidroelectrice se pot instala pe cursul apei, una după alta, conform fig. 7, cu legături mecanice prin cordoane sau lanțuri și electrice prin cabluri, legăturile de ancorare care au unghiuri apropiate de 45 de grade sau 315 grade față de cursul apei.

i) Indicarea modului în care invenția este susceptibilă a fi aplicată industrial.

Turbina hidroelectrică, conform invenției, se poate aplica industrial prin fabricarea în mai multe trepte de putere, de la beneficiari izolați, la colectivități umane ca beneficiari și adaptabile dimensiunilor și vitezei cursurilor de apă: mici, medii, sau mari, lente sau rapide. În varianta realizată și livrată în structură modulară pentru beneficiarii izolați și independenți, montarea și instalarea se poate realiza chiar și de către beneficiar, după instrucțiuni scrise și desene. Pentru comunitățile locale ca posibili beneficiari și pentru cursurile mari de apă, turbinele liniare conform invenției se pot realiza la dimensiuni și puteri mult mărite, instalându-se ca sisteme complexe cu mai multe șenile hidroelectrice plutitoare mari ancorate și legate în serie mecanic și electric, exploatate în ansamblu ca lanțuri de centrale hidroelectrice locale, fără lacuri de acumulare, chiar și în localități.



Bibliografie

1. Popescu I., Turcu E, *Energia încotro?* Editura Scrisul românesc. Craiova 1978.
2. Folescu G, *Aventura surselor de energie.* Editura Albatros. București 1981.



Revendicări

1. Turbină hidroelectrică desfășurată liniar pe firul apelor curgătoare, **caracterizată prin aceea că**, este compusă dintr-o centură flexibilă (1) realizată structural din zale mobile (2) legate succesiv și alternativ între ele, incluzând câte o pală (8) de turbină având rol activ, palele fiind antrenate liniar de cursul apei și alte zale pasive (3) având rol de distanțiere și continuitate, două roți stelate (4) peste care se întinde banda continuă a zalelor înlănțuite și care se rotesc sub acțiunea deplasării buloanelor (5) care constituie atât axe de susținere și rabatere a palelor cât și elemente de îmbinare ale zalelor șenilei, un multiplicator de turație (6) compus din roți dințate și curele zimțate de transmisie, un generator (7) care produce energie electrică și două plutitoare (12) care asigură flotabilitate întregii structuri constructive și o scufundare optimă în apă a palelor active 8.
2. Turbină hidroelectrică conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, palele 8 se rabat în jurul axului lor și se poziționează în poziții culcate pe bandă, pe timpul cât se deplasează în mod pasiv deasupra apei, în sensul invers curgerii apei, după terminarea cursei utile în care se deplasau scufundate în apă în poziții verticale în jos și erau împinse spre aval prin curgerea apei, rabaterea reducând dinamic înălțimea structurii și micșorând suprafața expusă vântului.
3. Turbină hidroelectrică conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, utilizează un număr mare de pale de suprafață relativ mare pentru a realiza un cuplaj hidraulic strâns cu masa de apă aflată în deplasare naturală cu viteză redusă, proprie apelor curgătoare, spre a compensa prin numărul și suprafața constructivă a palelor, lipsa vitezei mari a jeturilor de apă obținute la căderea apei din lacurile de acumulare prevăzute cu baraje, de care nu se mai este nevoie să se construiască, iar prin instalarea în lanț a unui număr mare de unități identice, conform invenției, se asigură extragerea utilă a unei părți cât mai favorabile din energia cinetică disponibilă a curgerii apei pe toată lungimea cursului ei, curs devenit astfel integral hidroenergetic.
4. Turbină hidroelectrică conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, include în spațiul constructiv propriu, fără altă suplimentare dimensională și generatorul electric 7, antrenat prin energia cinetică obținută din curgerea apei pe care este instalată.
5. Turbină hidroelectrică conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, utilizează pale cu forme hidrodinamice de paraboloid cilindric, pentru a mări cuplajul hidraulic cu apa curgătoare și pentru a facilita deplasarea palelor prin apă.



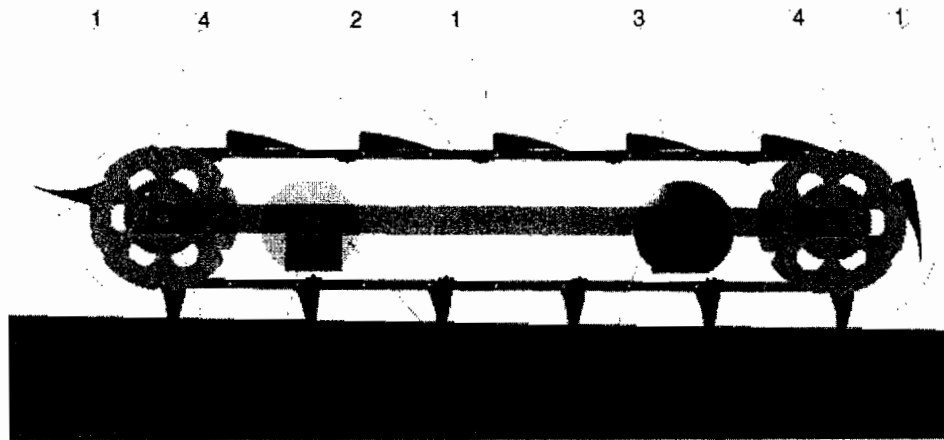


Fig.1

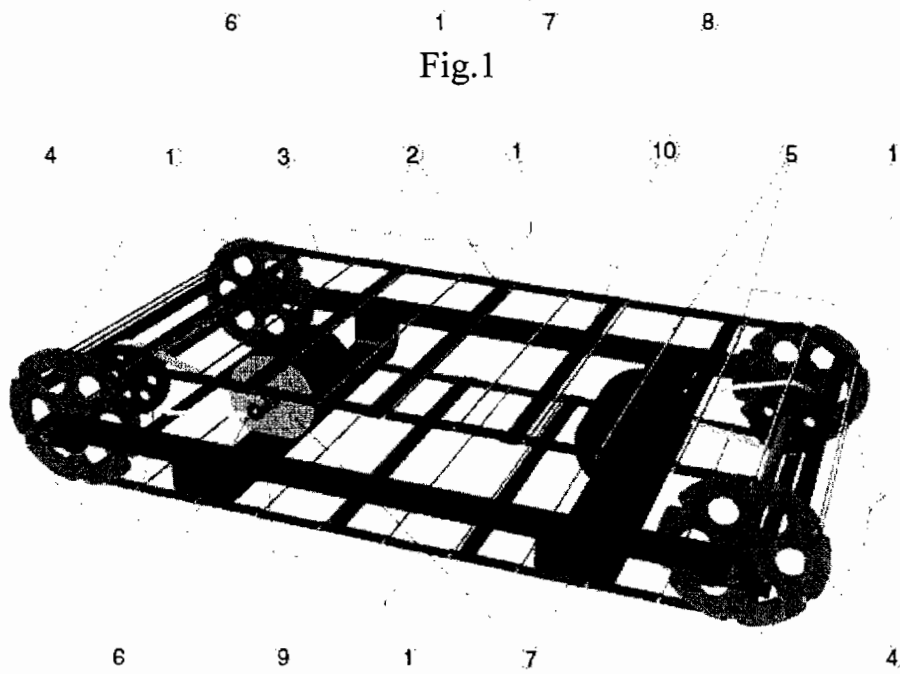


Fig.2

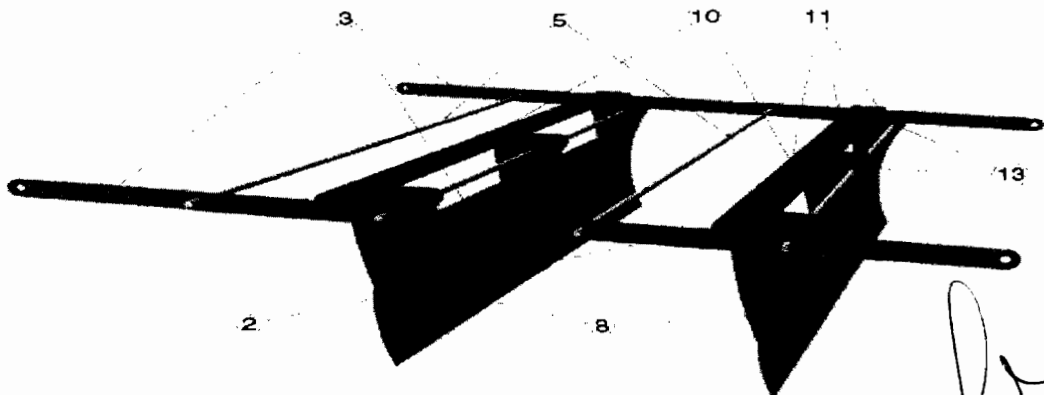


Fig.3

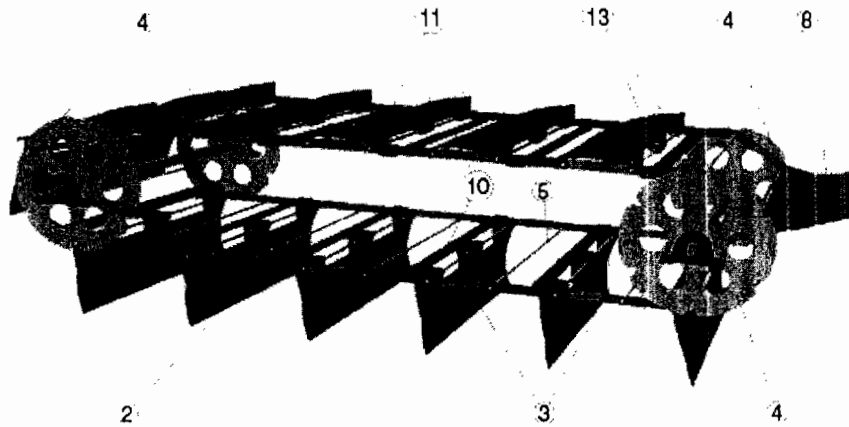


Fig.4

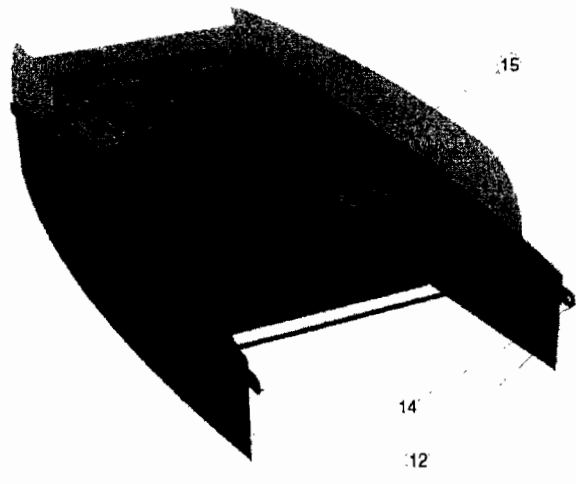


Fig.5

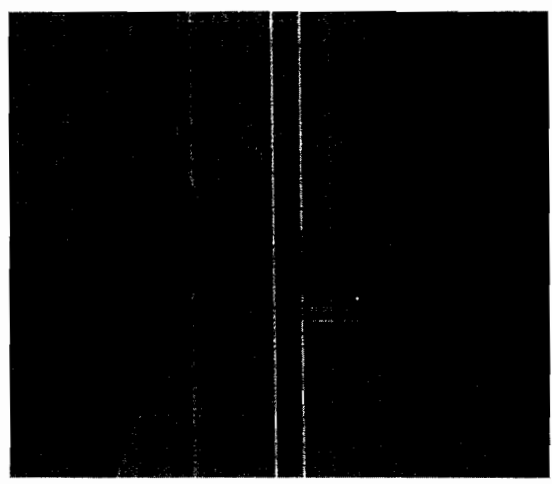


Fig.6

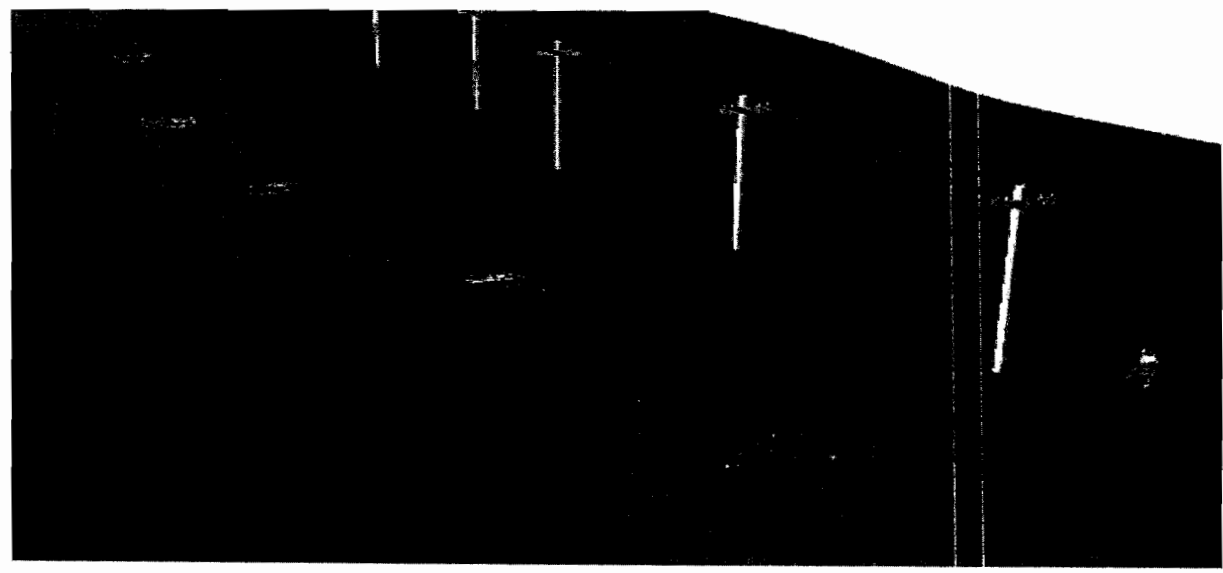


Fig.7

Handwritten signature

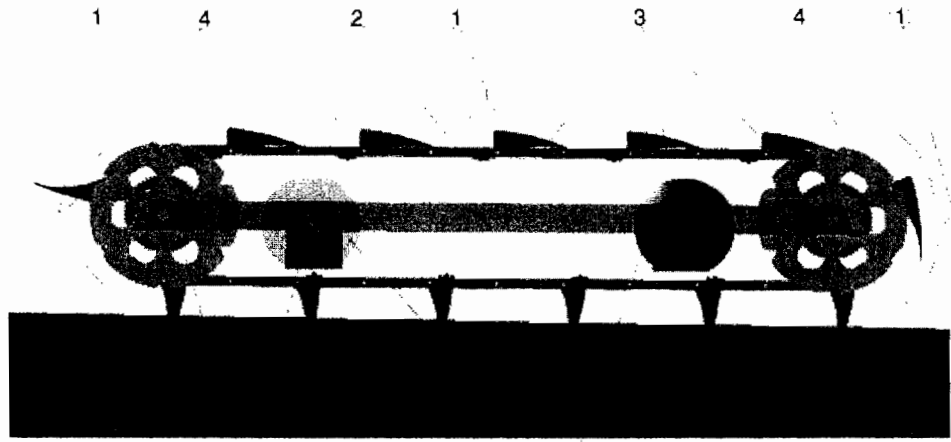


Fig.1

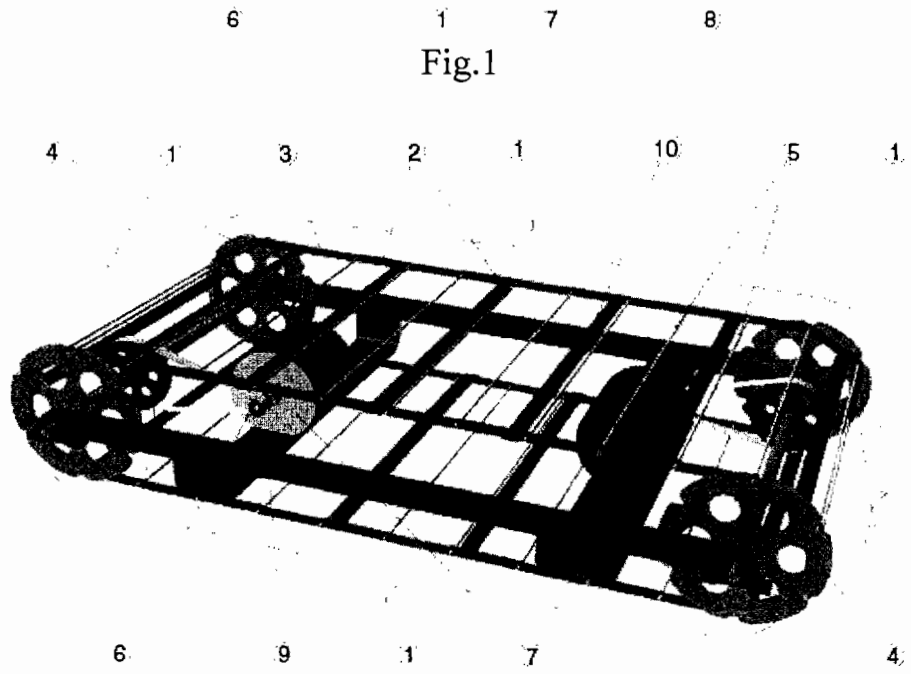


Fig.2

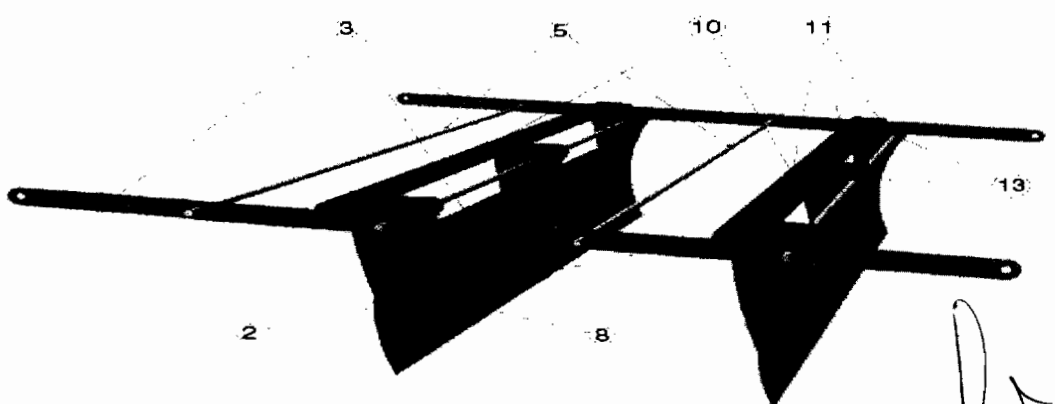


Fig.3

A handwritten signature in the bottom right corner of the page.

4 11 13 4 8

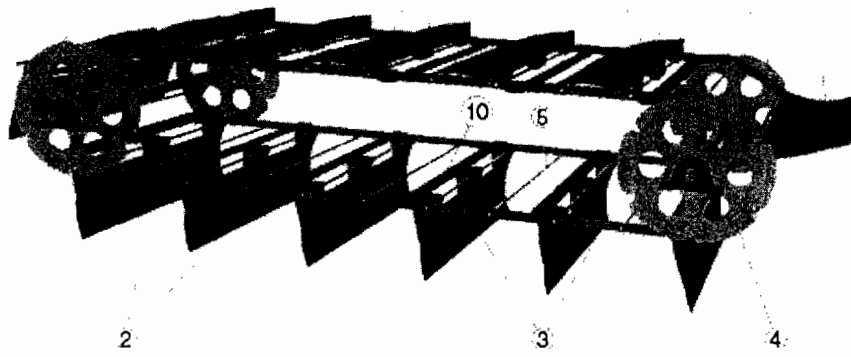


Fig.4

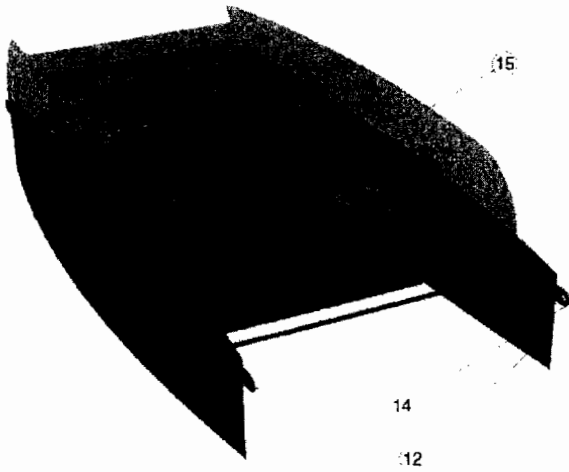


Fig.5

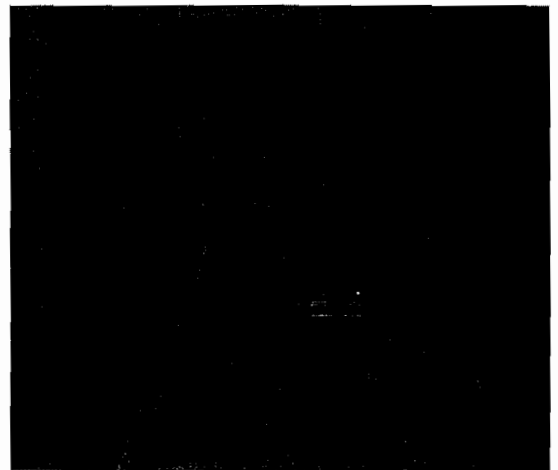


Fig.6

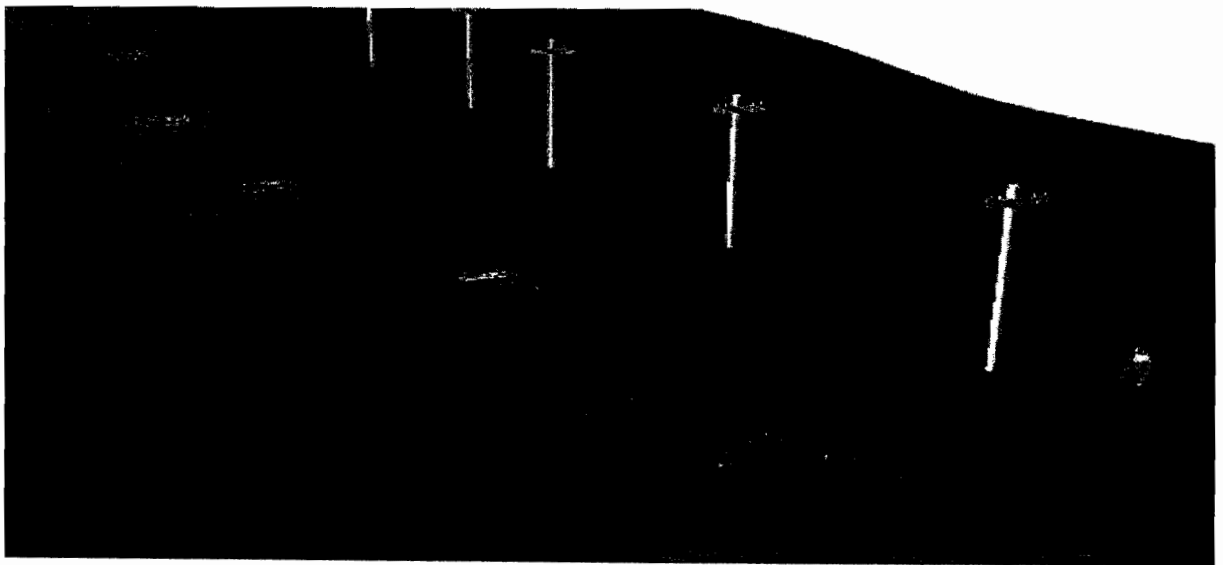


Fig.7

Handwritten signature