



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00846**

(22) Data de depozit: **20/11/2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/06/2018** BOPI nr. **6/2018**

(41) Data publicării cererii:  
**29/03/2013** BOPI nr. **3/2013**

(73) Titular:  
• **UNIVERSITATEA "LUCIAN BLAGA" DIN SIBIU, BD. VICTORIEI NR.10, SIBIU, SB, RO**

(72) Inventatori:  
• **ȚÎȚU AUREL MIHAIL, STR. LUPTEI NR.13, BL. C, SC.A, AP.2, SIBIU, SB, RO;**  
• **OPREAN CONSTANTIN, STR. FLORILOR NR.16, SIBIU, SB, RO;**  
• **BONDREA IOAN, STR. MIRON COSTIN NR. 7, 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**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RO 2011-01139; RU 2269672 C1;**  
**KR 20090115904 (A)**

(54) **TURBINĂ HIDROELECTRICĂ CU PALE DEFORMABILE**



# RO 128224 B1

1           Invenția se referă la o turbină hidroelectrică cu pale deformabile tip generator hidro-  
2 electric realizabil modular pe plan local, din materiale ușor accesibile, demontabil, transpor-  
3 tabil și desfășurabil pe dimensiuni liniare, utilizabil ca sursă domestică sau locală de energie  
4 electrică ce utilizează energia cinetică de deplasare, proprie apelor curgătoare învecinate  
5 sau ocazionale, pe care se dispune prin plutitori, cu ancorare de maluri.

6           Sunt cunoscute turbinele hidraulice complexe realizate de marea industrie, destinate  
7 fixării permanente în structuri durabile realizate conceptual ca agregate concentrate pe  
8 dimensiuni circulare, bazate pe căderi mari de apă sub forma unor jeturi sau debite de apă  
9 de mare viteză sau volum și utilizând conducte speciale, care au însă dezavantajul de a se  
10 alimenta exclusiv din lacuri de acumulare construite special și amenajate cu mari investiții  
11 pe suprafețe de teren întinse, ocupate definitiv și cu prețul modificării ireversibile a mediului  
12 natural local.

13           Sunt cunoscute și turbinele hidraulice liniare plutitoare, de construcție exclusiv  
14 metalică, având dezavantajul unui preț de cost relativ ridicat pentru o construcție personală.

15           Sunt cunoscute și grupurile electrogene portabile, bazate pe motoare cu benzină sau  
16 motoare Diesel, având dezavantajul că sunt poluante și consumă combustibil scump.

17           Cursurile de apă, pe albia lor naturală, dispun de o energie cinetică locală foarte mică  
18 pe unitatea de lungime, motiv pentru care s-a generalizat calea intermediară, complicată și  
19 costisitoare, a conversiei exclusiv la scară industrială a energiei cinetice a unor ape curgă-  
20 toare de pe întreaga lor lungime, în energie potențială concentrată, a unor lacuri de acumu-  
21 lare situate relativ sus, și reconversia în energie cinetică a apei care cade din lacul de acu-  
22 mulare în mod dirijat și concentrat prin intermediul unor sisteme tehnice complexe concen-  
23 trate lângă mari baraje hidrotehnice și prevăzute cu turbine hidraulice cărora le rotesc axul  
24 producând energie mecanică convertită electric și redistribuită consumatorilor prin rețele  
25 electrice, inclusiv a celor din vecinătatea apei curgătoare care a produs energia.

26           Calea intermediară, a valorificării energiei potențiale a apei lacurilor de acumulare și  
27 barajelor, are dezavantajul de a consuma mari suprafețe geografice, locurile din natură unde  
28 se pot amenaja fiind rare, ele neputându-se construi oriunde, ci numai acolo unde se întrunesc  
29 simultan multe condiții: debit și/sau cădere mare de apă, relief stabil, teren disponibil  
30 de a fi ocupat definitiv de ape. Raritatea locurilor care întrunesc simultan altfel de condiții  
31 definesc drept tehnic amenajabile numai un număr redus de cursuri de apă, cele mai multe  
32 fiind considerate tehnic neamenajabile, rezultând neutilizarea energiei majorității apelor  
33 curgătoare care astfel trec nefolosite pe lângă localități și case. Astfel de amenajări de lacuri  
34 de acumulare, având și dezavantajul că modifică forțat și ireversibil mediul natural, cu urmări  
35 asupra climei, florei și faunei înconjurătoare, prezintă și dezavantajul că necesită investiții  
36 financiare foarte mari, inaccesibile beneficiarilor individuali, oricât de apropiați ar fi ei de apa  
37 curgătoare.

38           Realizarea de agregate hidroelectrice exclusiv din materiale metalice și cu pale din  
39 metal în scopuri locale sau individuale ridică prețul lor de achiziție, impunându-se necesita-  
40 tea apariției unor agregate mici, dar în număr mare, pentru consumatorii locali, realizabile  
41 la un preț cât mai accesibil, chiar cu componente consumabile și înlocuibile.

42           Prin documentul **RO 2011 01139**, este cunoscută o turbină hidroelectrică desfășurată  
43 liniar pe firul apelor curgătoare, compusă dintr-o structură montată pe două plutitoare și niște  
44 pale active, drepte sau curbate, montate pe o centură flexibilă, un multiplicator de turație  
45 compus din niște roți dințate angrenate cu niște curele zimțate de transmisie și un generator  
46 de producere a energiei electrice, palele active fiind fixate prin buloane de niște zale mobile  
47 legate succesiv și alternativ între ele, alte zale pasive cu rol de distanțiere fiind în angrenare

# RO 128224 B1

cu două roți stelate fixate în partea interioară a centurii flexibile continue cu pale active fixate mobil și care se rotesc sub acțiunea buloanelor de care sunt fixate palele active, care se deschid gravitațional în partea inferioară a ansamblului, fiind astfel acționate de presiunea dinamică a apei. 1  
3

De asemenea, documentul **RU 2269672 C1/2006** prezintă o mini-centrală hidroelectrică pentru valorificarea energiei apei unor râuri, formată dintr-o parte în formă de bandă continuă flexibilă trecută peste două roți dințate, cu partea inferioară în apă și cu niște pale dispuse echidistant pe banda continuă, realizate în formă de căuș, din material flexibil care permite pliarea lor când sunt poziționate pe partea superioară și deplierea lor când sunt pe partea inferioară a benzii, ca urmare a intrării apei într-o parte de buzunar de pe suprafața exterioară, menținerea mini-centralei cu jumătatea superioară deasupra apei fiind realizată prin niște flotoare de catamaran, rotația obținută la axul roților dințate fiind transmisă unui generator electric. 5  
7  
9  
11  
13

Mai este cunoscut, prin documentul **KR 20090115904 (A)**, și un sistem de generare a energiei electrice prin intermediul unui jet de aer trimis în apa dintr-un bazin, în care se află jumătatea inferioară a sistemului constând dintr-o bandă continuă cu buzunare dispuse succesiv cu gura fixată de un cadru-suport perpendicular pe banda continuă și în care este împinsă cantitatea de gaz și apă antrenată de jetul de aer sub presiune. 15  
17

Problema tehnică obiectivă pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unei turbine hidroelectrice cu bandă continuă și pale active cât mai ușoare, dar cu deschidere promptă și cu spațiu de primire a apei. 19  
21

Turbina hidroelectrică cu pale deformabile conform invenției rezolvă această problemă tehnică prin aceea că aceasta constă dintr-un agregat hidroelectric desfășurat liniar ca o șenilă, constând dintr-o bandă lată realizată din material textil sintetic, întinsă ca o centură flexibilă peste niște ansambluri cilindrice, banda având aplicate pe exterior, din loc în loc, buzunare deformabile și pliabile realizate din același material textil ca banda, buzunarele având rol de pale de turbină, pentru a fi antrenate motric de cursul apei prin partea lor de deschidere concavă. Banda textilă, prevăzută cu buzunare ca pale scufundate secvențial în apă, realizează un cuplaj cinetic strâns cu masa de apă aflată în deplasare la apa curgătoare, pe care se dispune și induce prin fricțiune o rotire a cilindrilor de la capete, iar prin roțile dințate prevăzute pe axele cilindrilor antrenează un multiplicator de turație și un generator electric, montat și fixat în centrul geometric al întregii structuri, deasupra apei, între laturile de jos și de sus ale benzii textile. Ansamblul structural, susținut la suprafața apei de niște plutitoare realizate în scop de flotabilitate, se instalează pe cursul apei din vecinătate și se imobilizează prin ancorare de maluri cu frânhii și țăruiși, pentru a converti o parte a energiei cinetice a apei în energie electrică transmisă prin cabluri electrice la mal, spre consum și utilizare. 23  
25  
27  
29  
31  
33  
35  
37

Turbina hidroelectrică desfășurată liniar, conform invenției, prezintă următoarele avantaje: 39

- preia cu investiții constructive minime, în mod nemijlocit, local și de oriunde, o parte din energia cinetică a unei ape curgătoare, chiar neamenajată, pe care se dispune, fără intermedierea energiei potențiale a apei unor lacuri de acumulare, și o transformă în energie mecanică de rotație a axului generatorului electric încorporat, pe baza unui set de pale liniare de turbină ușor de realizat pe plan local sau chiar acasă, din materialele textile; 41  
43

- neimpunând existența unui lac de acumulare, nu implică nici modificarea mediului natural înconjurător; 45

- nu obturează cursul apei, astfel că nu împarte habitatul faunistic în sectoare artificiale modificate; 47

# RO 128224 B1

1 - utilizând viteze mici de deplasare și de rotație ale părților scufundate în apă, nu este  
afectată nici măcar fauna acvatică ajunsă în contact fizic cu părțile mobile din structura  
3 constructivă funcțională;

- fiind o construcție modulară și posibil de utilizat atât izolat, cât și în structuri mici și  
5 medii, realizând lanțuri hidroelectrice interconectate local electric și mecanic, dispuse plutind  
pe albie de pâraie sau râuri, beneficiarii pot fi atât locuințele individuale, cât și micile  
7 comunități locale sau rețelele electrice publice;

- este rentabilă și realizabilă la diferite scări constructive și de puteri diferite și permit  
9 prin aplicarea lor generalizată, utilizarea cvasitotalității energiei cursurilor de apă existente  
nefolosite încă, pe toată lungimea lor, inclusiv cele considerate tehnic neamenajabile pentru  
11 hidrocentrale;

- fiind construcții plutitoare, se adaptează automat modificărilor de debit și de nivel  
13 ale apelor pe care se dispun și nu necesită structuri complexe și nici investiții mari pentru  
implementare la locul de amplasare, fiind suficientă ancorarea de maluri, făcând tehnic  
15 amenajabilă și utilizabilă energetic orice apă care curge pe albie.

Invenția este prezentată pe larg în continuare printr-un exemplu de realizare a  
17 invenției în legătură cu fig. 1...7, care reprezintă:

- 19 - fig. 1, o secțiune longitudinală a turbinei hidroelectrice portabile;
- fig. 2a, b, o vedere spațială a părții interioare a turbinei;
- fig. 3, o vedere de jos a benzii textile cu pala deformabilă deschisă;
- 21 - fig. 4, o vedere de sus a benzii textile cu pala deformabilă pliată;
- fig. 5, vederi ale palelor deformabile în situațiile distincte;
- 23 - fig. 6, o vedere de sus a turbinei portabile, ancorată pe cursul apei;
- fig. 7, o vedere a unui lanț de turbine portabile, instalată pe un curs de apă din  
25 vecinătate.

Turbina hidroelectrică portabilă cu pale deformabile, conform invenției, se compune,  
27 conform fig. 1, dintr-o centură textilă flexibilă **1**, care constituie o bandă închisă configurată  
ca șenilă, având atât scop de suport al unor pale hidraulice realizate ca buzunare **2** textile,  
29 pliabile, aplicate, cât și scop de transmițător-convertoare al deplasării liniare a palelor de-  
formabile tip buzunar **2** în mișcare de rotație imprimată unor cilindri motrici **3** peste care se înfă-  
31 șoară, pe axele cilindrilor **3** fiind prevăzută câte o roată dințată **4**, care, printr-o curea zimțată  
**5**, realizează sincronizarea rotației celor două grupuri paralele de cilindri, printr-o altă curea  
33 dințată **6** fiind transmisă rotația la un multiplicator de turație **7** care, prin raportul lui de multi-  
plicare, aduce la valoarea nominală turația generatorului electric **8** dispus în centrul geometric  
35 al întregii structuri. Atunci când palele deformabile realizate ca buzunare **2** pliabile aplicate  
succesiv și echidistant pe banda **1** (fig. 1 și fig. 2) se află temporar pe partea cea mai de jos  
37 a întregii structuri, la distanța cea mai mică față de fundul apei, buzunarele **2** textile se des-  
chid prin lăsarea în jos a pereților lor inferiori, sub acțiunea greutății proprii, masa de apă  
39 aflată în mișcare ocupând volumele disponibile goale dintre pereții inferiori ai buzunarelor,  
pereții lor laterali pliabili și suprafața benzii textile de suport (fig. 3) și deplasează în mișcare  
41 liniară spre aval, buzunarele textile **2** devenite pale hidraulice deplasând liniar și banda **1** ca  
suport al buzunarelor **2** deformabile. Ajungând la capătul dinspre aval al porțiunii liniare de  
43 jos a benzii textile, conform fig. 1 și 5, buzunarele textile deformabile se pliază conform  
poziției **9** și se înfășoară peste cilindrii **3**, golindu-se de apă, aceștia aflându-se temporar cu  
45 deschiderea în jos, spre fundul apei.

Conform fig. 1 și 5, după temporara lor așezare înfășurată **9**, peste o jumătate din  
47 circumferința cilindrului **3** dinspre aval, buzunarul **2** textil aflat în poziția **10** se deplasează  
iarăși liniar, dar spre amonte, în poziție pliată și lipită de banda **1**, până ajunge într-o poziție  
49 **11**, deasupra cilindrului **3** dinspre amonte, după care se deformează din nou, înfășurându-se  
peste cilindrul dinspre amonte, ocupând temporar poziția **12**, iar când ajunge în poziția **13**,

# RO 128224 B1

se repliază, deschizându-se prin lăsarea în jos a peretelui inferior, sub acțiunea greutateii proprii, umplându-se cu apa aflată în mișcare și fiind împins spre aval în mișcare liniară odată cu banda textilă **1**. Pentru siguranța deschiderii palelor deformabile realizate ca buzunare textile pliabile aplicate pe banda textilă **1**, la extremitatea cea mai liberă a buzunarelor se prinde, prin înfășurare cu o prelungire a materialului textil al buzunarului o tijă metalică **14**, conform fig. 3, 4 și 5, cu o lungime de 90% din lățimea benzii-suport **1**, tija **14** suplimentând greutatea marginii buzunarului pliabil și rigidizând buzunarul pe dimensiunea lui cea mai mare.

Pentru ca părțile laterale verticale ale buzunarelor **2** textile utilizate ca pale deformabile să nu se deplaseze haotic sub influența apei care le împinge spre aval, acestea sunt prevăzute între ele cu niște legături **15**, conform fig. 3 și 4, realizate din material elastic. Părțile structurale ale turbinei portabile se unesc într-un întreg cu ajutorul unui cadru rigid **16**, conform fig. 2, ocupându-și fiecare poziția funcțională.

Pentru flotabilitatea întregii structuri sunt prevăzute flotoare laterale **17**, conform cu fig. 2, cu o secțiune redusă, pentru o rezistență minimă opusă apei și cu un volum dezlocuit însumat, care asigură o astfel de înălțime deasupra apei a întregii structuri a turbinei portabile încât palele deformabile să fie scufundate în apă pe două treimi din deschiderea lor maximă. La cadrul rigid **16** sunt prevăzute niște inele metalice **18** de care se prind prin carabiniere frânghiile pentru ancorarea de maluri.

Imediat după instalarea pe apă a turbinei portabile, conform invenției, buzunarele **2** textile ca pale deformabile, aflate în apă în poziția **13**, conform fig. 1, sub partea cea mai de jos a benzii textile **1**, fiind deschise în jos sub acțiunea greutateii tijelor metalice **14** din compunerea fiecărui buzunar (fig. 3 și 5), sunt umplute și împinse spre aval de către apa aflată în curgere, antrenând în mișcare liniară și suportul pe care sunt prinse, adică întreaga bandă textilă **1**. Banda textilă **1**, întinsă ca o curea peste grupurile paralele de cilindri coliniari **3**, care sunt fixați rigid câte doi pe același ax (fig. 2), realizează o fricțiune cu suprafața cilindrilor **3** și le imprimă o mișcare de rotație. Roțile dințate **4** și **6**, conform fig. 2, fixate rigid pe axele cilindrilor, sunt sincronizate între ele prin cureaua zimțată **5**, pentru distribuirea uniformă a fricțiunii și a tracțiunii de sarcină pe toată suprafața disponibilă a cilindrilor, având în vedere că toate componentele sunt stropite și udate cu apă. Diametrele cilindrilor **3** și raportul de multiplicare al turației sunt realizate astfel încât, la o viteză în jur de 1 m/s, des întâlnită, a cursului de apă, să se asigure o turație nominală a generatorului electric **8** ales de tipul trifazic cu magneți permanenți. După un timp îndelungat de utilizare și în cazuri incidentale, banda textilă deteriorată se poate înlocui chiar de către beneficiar, fiind considerată un consumabil.

Turbina hidroelectrică portabilă, conform invenției, se poate aplica inițial în fabricație de serie mică în ateliere locale, pentru nivele de putere de ordinul unităților de kW, vizând beneficiarii izolați care locuiesc permanent în apropierea apei sau pentru transportul estival la casele de vacanță. La comenzi masive se poate lansa o producție de serie industrială.

În varianta de turbină portabilă 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. Odată subliniată și demonstrată posibilitatea obținerii individuale și locale a energiei electrice casnice cu turbine hidroelectrice personale cu preț redus, și mai ales după intrarea în mentalitățile umane a acestei variante acceptabile tehnico-economic, se pot realiza grupuri de astfel de turbine personale, de puteri mărite, pentru micile comunități care au condiții bune de vecinătate cu apa.

# RO 128224 B1

## Revendicare

1

3

5

7

9

11

13

Turbină hidroelectrică portabilă cu pale deformabile, formată din niște pale active fixate succesiv și alternativ între ele pe o bandă flexibilă (1) care rotește doi cilindri (3) peste care este trecută banda și care rotesc un generator electric (8) de producere a energiei electrice prin intermediul unor roți dințate (4), al unui multiplicator de turație (7) și al unor curele dințate (5 și 6), palele active având formă de buzunar (2) și deschizându-se gravitațional în partea inferioară a ansamblului, unde sunt astfel acționate de presiunea dinamică a apei, **caracterizată prin aceea că** palele active din material flexibil, textil, cu formă de buzunar (2) pliabil fixat de banda flexibilă (1) realizată tot din material textil, se depliază gravitațional în partea inferioară a turbinei prin intermediul unei tije metalice (14) înfășurată în materialul textil de la marginea de maximă depărtare a buzei buzunarului (2), iar pentru limitarea și regularizarea deformării lor, buzunarele (2) au pe mijlocul deschiderii lor niște legături (15) din material elastic.

(51) Int.Cl.

F03B 9/00 (2006.01);

F03B 17/02 (2006.01);

F03D 1/06 (2006.01)

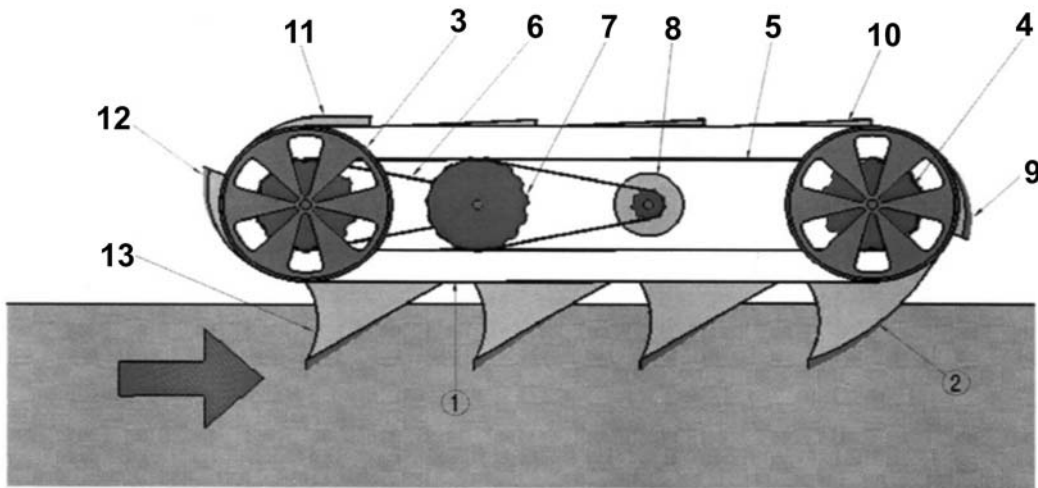
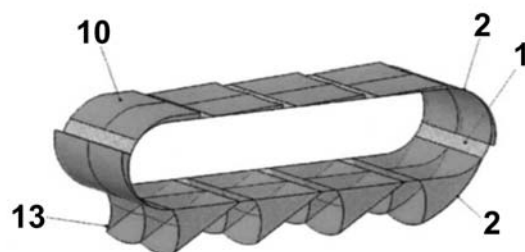
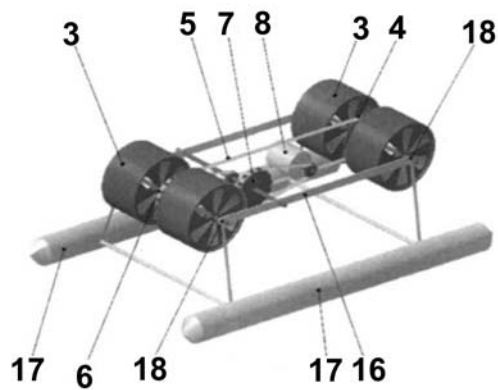


Fig. 1



a



b

Fig. 2

(51) Int.Cl.

*F03B 9/00* (2006.01);

*F03B 17/02* (2006.01);

*F03D 1/06* (2006.01)

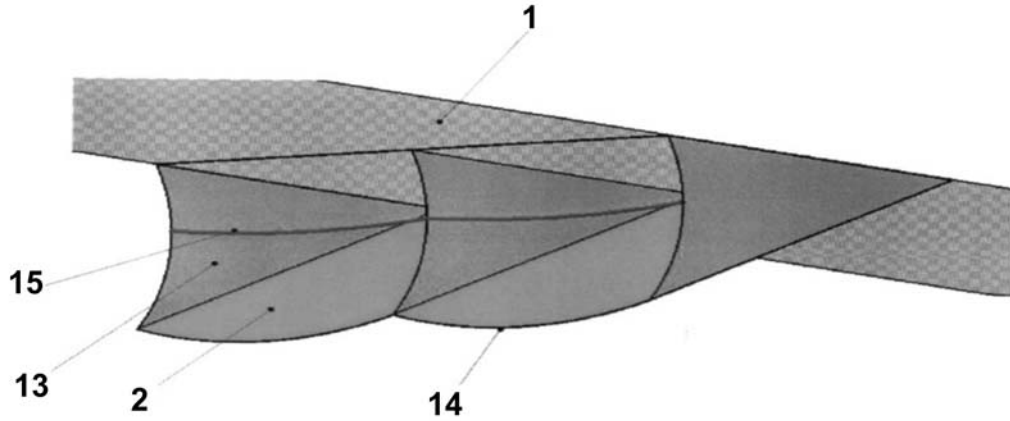


Fig. 3

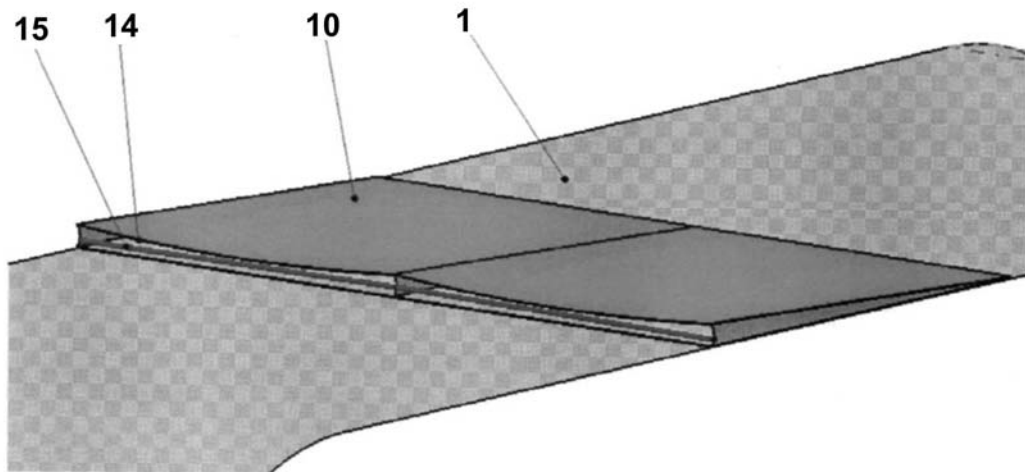


Fig. 4



(51) Int.Cl.

**F03B 9/00** (2006.01);

**F03B 17/02** (2006.01);

**F03D 1/06** (2006.01)

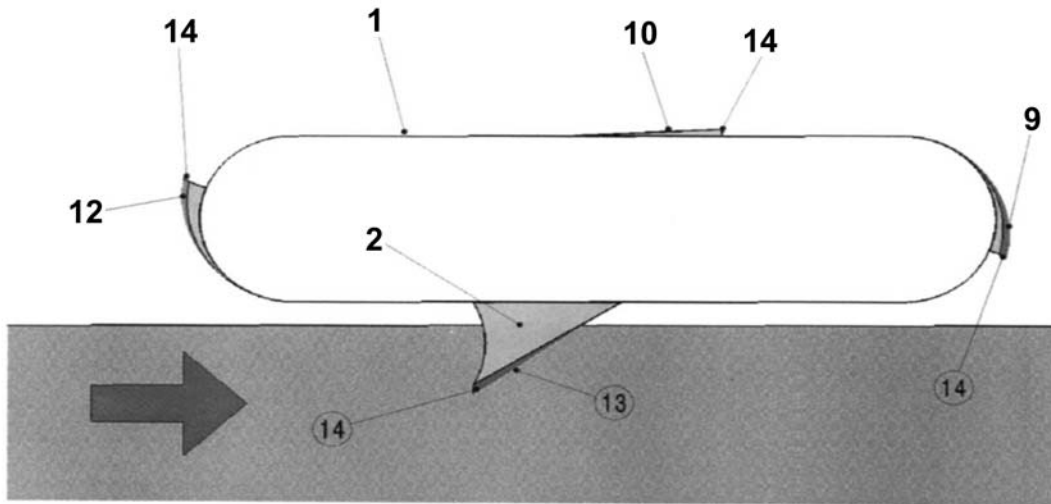


Fig. 5



Fig. 6

(51) Int.Cl.

**F03B 9/00** (2006.01);

**F03B 17/02** (2006.01);

**F03D 1/06** (2006.01)

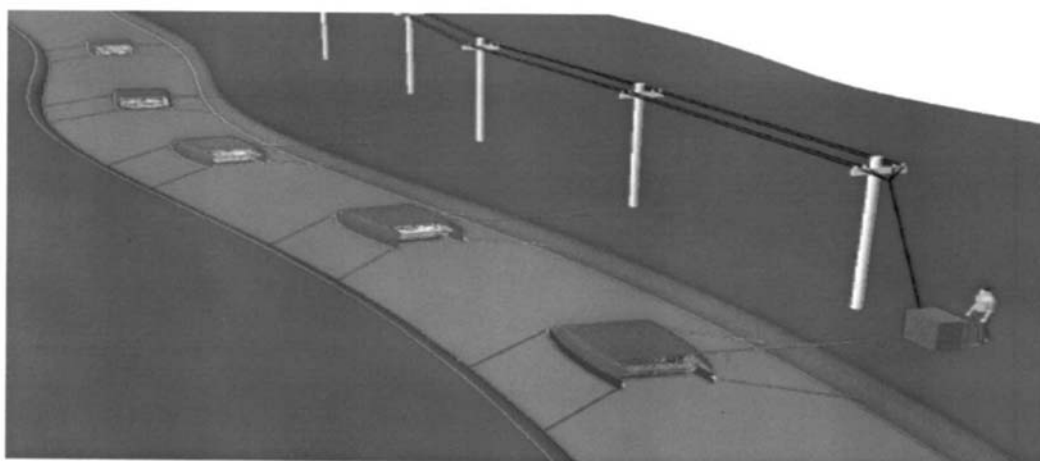


Fig. 7



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
sub comanda nr. 270/2018