



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00769**

(22) Data de depozit: **30.08.2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.01.2013** BOPI nr. 1/2013

(41) Data publicării cererii:
28.02.2012 BOPI nr. 2/2012

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN
CLUJ-NAPOCA, STR. MEMORANDUMULUI
NR.28, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

(72) Inventatori:
• **TĂȚAR MIHAI OLIMPIU, ALEEA BĂRSEI
NR.5, BL.H, SC.4, AP.11, CLUJ-NAPOCA,
CJ, RO;**
• **ALUȚEI ADRIAN, STR.BRĂTULEȘTI
NR.81, DĂRMĂNEȘTI, BC, RO;**

• **CIREBEA CLAUDIU IOAN, SAȚ MUNTELE
BOCULUI, NR.29, COMUNA BĂIȘOARA,
CJ, RO**

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

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 6123027 A

(54) **ROBOT MODULAR AUTOPROPULSAT**



RO 127090 B1

1 Invenția se referă la un robot modular, autopropulsat, destinat inspecției și explorării
interioare a spațiilor interioare, cilindrice, cum ar fi, de exemplu, țevile și conductele din
3 diferite medii industriale, a canalizărilor, a găurilor de foraj, precum și altor spații.

5 Este cunoscut un robot autopropulsat, destinat inspecției și explorării interioare a
țevilor, care este prezentat în cererea de brevet **US 6123027 A**, care are niște module
conectate între ele, un modul având un corp principal, tubular, pe care sunt articulate, la unul
7 dintre capete, câte două perechi de brațe principale, pe care sunt montate niște roți motoare
de antrenare a robotului, pe brațele principale fiind articulate niște brațe secundare pe care
9 sunt montate niște roți de sprijin, pe corpul principal fiind prevăzute niște culise pe care sunt
articulate celelalte capete ale brațelor principale, între culise și capetele corpului principal al
11 robotului, fiind prevăzute niște arcuri elicoidale care împing culisele una spre alta și apropie
roțile motoare și roțile de sprijin de pereții conductei, antrenarea roților motoare făcându-se
13 cu ajutorul unor motoare electrice, individuale, care antrenează roțile motoare prin
intermediul unui melc și al unei roți melcate, roțile motoare având un coeficient de frecare
15 ridicat, ca urmare a acoperirii cu cauciuc sau datorită profilului lor, robotul fiind dotat și cu o
unitate de control.

17 Problema tehnică, obiectivă, pe care invenția urmărește să o rezolve, constă în
inspecția și explorarea internă a spațiilor interioare, cilindrice, cum ar fi, de exemplu, țevile
19 și conductele din diferite medii industriale, a canalizărilor, a găurilor de foraj.

21 Robotul modular, autopropulsat, conform invenției, este prevăzut cu niște module
motoare, între care se introduc niște module pasive, modulele fiind cuplate printr-un cuplaj
cardanic, modulul motor fiind realizat în jurul unui ax central pe care sunt dispuse niște
23 mecanisme formate din niște brațe transversale, paralele și de lungimi egale, articulate la
axul central și între ele, cu ajutorul unor brațe longitudinale, iar prin intermediul unor brațe
25 scurte, articulate la jumătatea brațelor transversale, precum și la cilindrul culisant, pe axul
central, la celălalt capăt al axului central, fiind montat un motor de curent continuu, fixat în
27 interiorul unei carcase și acoperit cu un capac, între axul motorului de curent continuu și axul
central, fiind montat un melc de antrenare a unui angrenaj cu dantură înclinată, modulul
29 pasiv are corp cilindric cu diametrul variabil în funcție de diametrul spațiului de inspectat,
realizat din PVC, prevăzut la capete cu niște două capace de închidere, realizate din sticlă
31 organică, prevăzute cu niște găuri pentru cablurile de alimentare ale componentelor
electronice și ale bateriilor dispuse în interior, niște roți de sprijin și rulare, dispuse la 120°,
33 montate în niște suspensii alcătuite din niște furci cu tije de susținere, pentru niște roți de
sprijin și rulare, ce se deplasează în niște cilindri, între furcile cu tije de susținere ale roților
35 de sprijin și rulare și cilindri, fiind dispuse niște arcuri de compresie, o cameră video wireless
pentru inspecție este dispusă într-o carcasă prevăzută în exterior cu niște role și niște leduri,
37 pentru generarea luminii în spațiul de lucru.

39 Prin utilizarea robotului modular, autopropulsat, conform invenției, se obțin
următoarele avantaje:

- 41 - adaptabilitate la mediul de operare;
- simplitate constructivă;
- 43 - greutate redusă a modulelor și a întregului robot;
- posibilitatea deplasării în medii de lucru greu accesibile;
- interschimbabilitate între module și între componentele acestora;
- 45 - capacitate de control la distanță și achiziții de date în timp real.

47 Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...13,
care reprezintă:

- fig. 1, ansamblul modulului activ;

RO 127090 B1

- fig. 2, schema structurală a modului activ;	1
- fig. 3, schema structurală a unui mecanism din componența modului motor;	
- fig. 4, transmisia mecanică de la motor la roata motoare;	3
- fig. 5, ansamblul transmisiei mecanice a modului motor;	
- fig. 6, vedere în spațiu a modului pasiv;	5
- fig. 7, ansamblul suspensiei modului pasiv;	
- fig. 8, vedere în spațiu a sistemului de protecție a camerei video;	7
- fig. 9, vedere frontală a sistemului de protecție a camerei video;	
- fig. 10, schema structurală a robotului modular, autopropulsat, cu două module motoare și un modul pasiv;	9
- fig. 11, vedere a robotului modular, autopropulsat, cu două module motoare și un modul pasiv, introdus într-o conductă;	11
- fig. 12, vedere laterală a robotului modular, autopropulsat, cu două module motoare și un modul pasiv, introdus într-o conductă;	13
- fig. 13, vedere axonometrică a ansamblului robotului modular, autopropulsat, cu două module motoare și un modul pasiv, introdus într-o conductă.	15
Robotul modular, autopropulsat, conform invenției, are niște module A motoare, între care se introduc niște module B pasive, cuplate prin niște cuplaje cardanice.	17
Modul A motor este realizat în jurul unui ax 19 central, pe care sunt dispuse niște mecanisme formate din niște brațe 5a , 5b , 5c , transversale, anterioare și niște brațe 12a , 12b și 12c , transversale, posterioare, paralele și de lungimi egale, articulate la axul 19 central și între ele, cu ajutorul unor brațe 10a , 10b și 10c longitudinale. Brațele 12a , 12b , 12c , transversale, posterioare sunt articulate și la niște brațe 13a , 13b , 13c scurte, care sunt articulate la un cilindru 17 culisant, care se deplasează pe axul 19 central.	19
Cuplele A₁ , A₂ , A₃ , dintre brațele 12a , 12b , 12c , transversale, posterioare și brațele 13a , 13b , 13c scurte, se găsesc la mijlocul brațelor 12a , 12b , 12c transversale.	21
Brațele 13a , 13b , 13c scurte sunt conectate, prin cuplele O₁ , O₂ , O₃ care se deplasează pe axul 19 central. La variația diametrului spațiului de inspectat, unghiul 20 dintre brațele 12a , 12b , 12c , transversale, posterioare și brațele 13a , 13b , 13c scurte se modifică prin comprimarea sau destinderea unui arc 15 elicoidal, între un distanțier 14 culisant și un distanțier 16 de sprijin. La celălalt capăt al axului 19 central, este montat un motor 2 de curent continuu, care este fixat cu niște șuruburi 23 în interiorul unei carcase 22 și acoperit cu un capac 1 .	23
Între axul motorului 2 de curent continuu și axul 19 central, care are la capăt un capac 21 , este montat un melc 3 de antrenare, care transmite mișcarea unui angrenaj format din niște roți 4 , 6 , și 7 dințate cu dantură înclinată.	25
Prin utilizarea unui singur motor 2 de curent continuu și a unor transmisii 3-4a-6a-7a ; 3-4b-6b-7b ; 3-4c-6c-7c melc-roată dințată cu dantură înclinată, sunt antrenate niște roți 8 motoare ale modului A motor.	27
În transmisia utilizată, melcul 3 de antrenare are numărul de începături $z_1 = 1$, modulul $m = 0,75$ mm, unghiul de înclinare al spirelor melcului $\theta_m = 4^\circ$. Roțile dințate cu dantură înclinată au unghiul de înclinare al dinților $\beta = 4^\circ$, iar numărul de dinți $z_2 = 39$, $z_3 = 39$, $z_4 = 44$.	29
Pentru deplasarea modului A motor sunt utilizate roțile 8 motoare, precum și niște roți 11 pasive de sprijin și rulare sau conduse. Roțile 8 motoare sunt solidarizate cu roțile 7 dințate, prin montarea pe niște osii 20 , iar roțile 11 pasive de sprijin și rulare sunt montate la extremitățile brațelor 10 longitudinale, pe niște osii 18 . Roțile 8 motoare și roțile 11 pasive de sprijin și rulare ale modului motor sunt realizate din aluminiu. În scopul măririi aderenței dintre roți și țevă, acestea au fost prevăzute cu niște inele 9 din cauciuc.	31

RO 127090 B1

1 Elementele mecanismelor din structura modulului motor sunt realizate din aluminiu,
iar axul **19** central din oțel. Dacă în anumite condiții este necesar un cuplu mai ridicat la roțile
3 **8** motoare, motorul **2** dispus axial poate fi ușor schimbat și înlocuit cu alt motor sau cu un
motor cu reductor.

5 Modul **B** pasiv al robotului modular, autopropulsat este prevăzut cu un corp **24**
cilindric, cu diametrul variabil în funcție de diametrul spațiului de inspectat, realizat din PVC,
7 montat în partea centrală. Corpul **24** cilindric este închis la capete cu ajutorul unor capace
25 de închidere, realizate din sticlă organică și prevăzute cu niște găuri **a**, pentru cablurile
9 de alimentare ale componentelor electronice și ale bateriilor ce sunt dispuse în interior.

Modulul **B** pasiv se deplasează pe niște roți **33** de sprijin și rulare, dispuse la 120° ,
11 la cele două extremități ale sale, care au niște inele **34** din cauciuc, pentru creșterea
aderenței. Roțile **33** de sprijin și rulare sunt montate în niște suspensii ce au cursă reglabilă,
13 care se pot deplasa radial, care sunt alcătuite din niște furci **32** cu tije de susținere, pentru
roțile **33** de sprijin și rulare. Furcile **32** cu tije de susținere se deplasează în niște cilindri **28**.
15 Între furcile **31** cu tije de susținere și cilindrii **28**, sunt dispuse niște arcuri **30** de compresie.
Acestea pot fi schimbate cu ușurință, în cazul în care se dorește o forță de apăsare mai mare
17 între roți și țevă. De asemenea, cursa lor poate fi mărită în cazul în care diametrul țevii
inspectate este mai mare, deoarece tije de susținere ale roților **33** de sprijin și rulare sunt
19 prevăzute cu două găuri și cu un bolt **29** detașabil. Suspensiile sunt montate prin piulițele **27**
fixe, aflate pe niște elemente **26** suport.

21 Robotul modular, autopropulsat este dotat cu cameră **35** video wireless, care este
introdusă într-o carcasă **36**, prevăzută, în exterior, cu niște role **37** și niște leduri **38**, pentru
23 generarea luminii în spațiul de lucru inspectat. Carcasa **36** de protecție a camerei **35** video
wireless se montează din exterior, cu ajutorul unor șuruburi, pe axul (**19**) central al unuia
25 dintre modulele **A** motoare ale robotului modular, autopropulsat.

Robotul modular, autopropulsat este controlat de la distanță și poate fi utilizat pentru
27 inspectia spațiilor cilindrice cu diametre cuprinse între 140 și 200 mm și lungimi de maximum
100 m.

29 Robotul modular, autopropulsat poate avea în funcție de necesități și mai multe
module pasive, și dacă este necesară o forță de tracțiune sau împingere mai ridicată, și mai
31 multe module motoare.

RO 127090 B1

Revendicări

1. Robot modular, autopropulsat, destinat inspecției și explorării spațiilor interioare, cilindrice, cum ar fi, de exemplu, țevile și conductele din diferite medii, care are un ax central, pe care este montat un arc elicoidal comprimat între un distanțier de capăt, un distanțier culisant, precum și un cilindru culisant, niște roți motoare, precum și niște roți pasive de sprijin și rulare sau conduse, prevăzute cu niște inele din cauciuc, pentru mărirea aderenței, **caracterizat prin aceea că** este compus din niște module (A) motoare, între care se introduc niște module (B) pasive, cuplate prin niște cuplaje cardanice, modulul (A) motor este realizat în jurul axului (19) central pe care sunt dispuse niște mecanisme formate din niște brațe (5a, 5b și 5c) transversale, anterioare, precum și niște brațe (12a, 12b și 12c) transversale, posterioare, paralele și de lungimi egale, articulate la axul (19) central și între ele, cu ajutorul unor brațe (10a, 10b și 10c) longitudinale, brațele (12a, 12b și 12c) transversale, posterioare, fiind articulate la jumătate cu niște brațe (13a, 13b, 13c) scurte, care sunt, la rândul lor, articulate la un cilindru (17) culisant, la celălalt capăt al axului (19) central, fiind montat un motor (2) de curent continuu, care este fixat în interiorul unei carcase (22) și acoperit cu un capac (1), între axul motorului (2) de curent continuu și axul (19) central, fiind montat un melc (3) de antrenare, care transmite mișcarea unui angrenaj format din niște roți (4, 6, și 7) dințate cu dantură înclinată, o cameră (35) video wireless este dispusă într-o carcasă (36) prevăzută, în exterior, cu niște role (37) și niște leduri (38), carcasa (36) de protecție a camerei (35) video wireless fiind montată din exterior, pe axul (19) central al unuia dintre modulele (A) motoare. 23
2. Robot modular, autopropulsat, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** modulul (B) pasiv are un corp (24) cilindric, cu diametrul variabil în funcție de diametrul spațiului de inspectat, realizat din PVC, închis cu niște capace (25) prevăzute cu niște găuri (a) pentru cablurile de alimentare ale componentelor electronice și ale bateriilor ce sunt dispuse în interior, niște roți (33) de sprijin și rulare, dispuse la 120° și montate în niște suspensii, alcătuite din niște furci (31) cu tije de susținere, pentru roțile (33) de sprijin și rulare, ce se deplasează în niște cilindri (28), între furcile (31) cu tijele de susținere și cilindri (28), fiind dispuse niște arcuri (30) de compresie. 27

(51) Int.Cl.

F16L 55/26 (2006.01);

F16L 55/32 (2006.01);

F16L 55/44 (2006.01);

B61B 13/10 (2006.01)

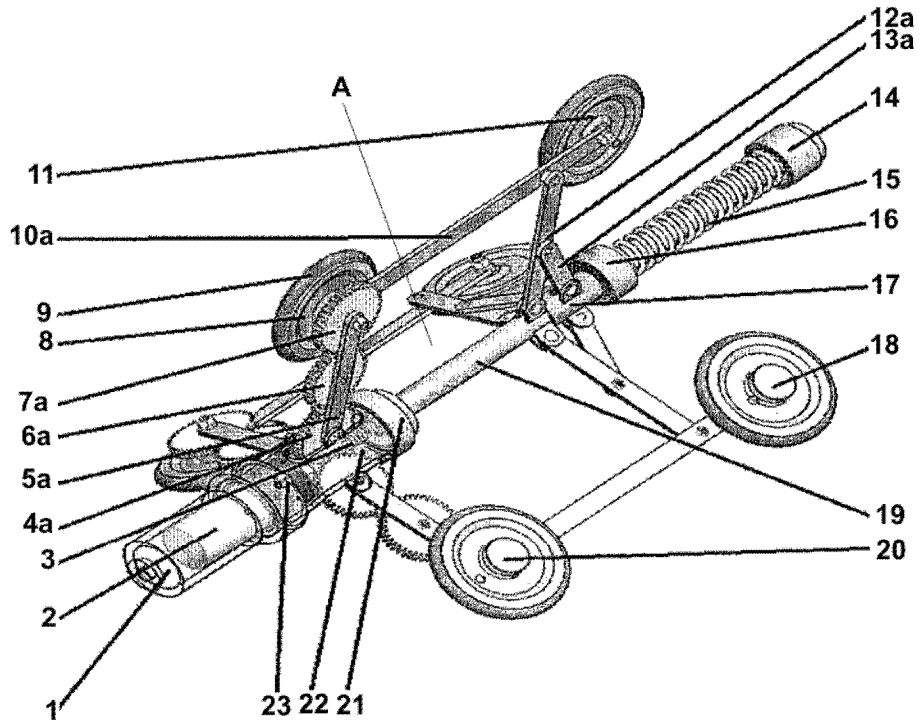


Fig. 1

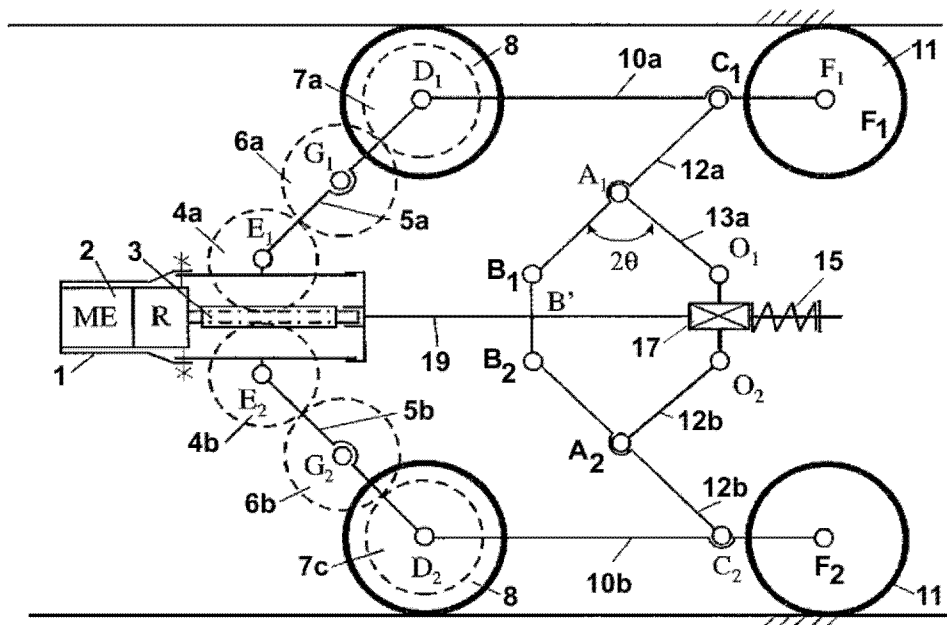


Fig. 2

(51) Int.Cl.

F16L 55/26 (2006.01);

F16L 55/32 (2006.01);

F16L 55/44 (2006.01);

B61B 13/10 (2006.01)

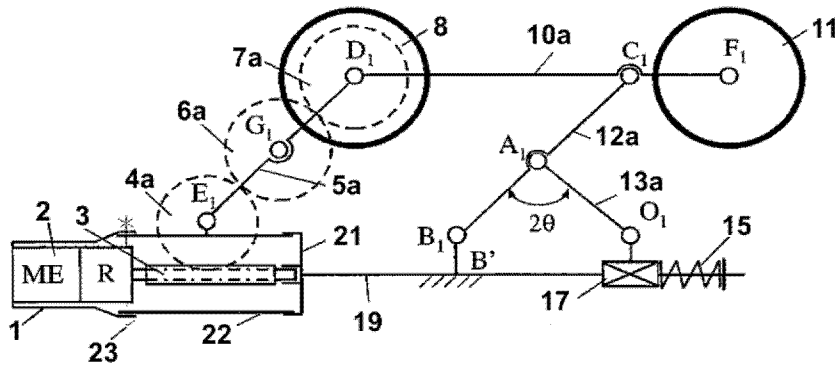


Fig. 3

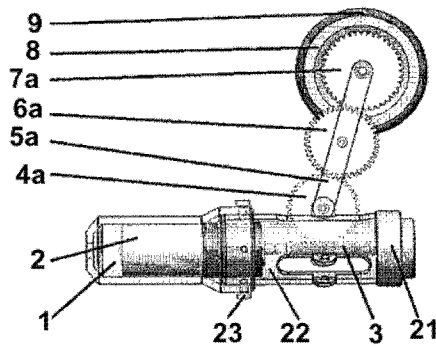


Fig. 4

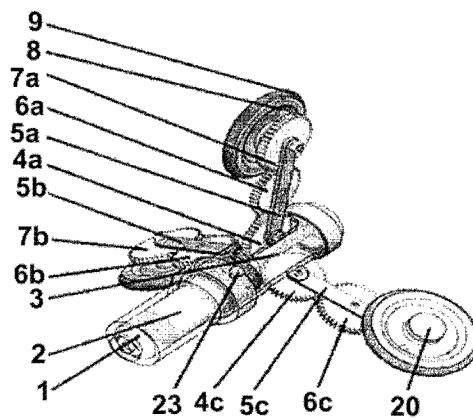


Fig. 5

(51) Int.Cl.

F16L 55/26 (2006.01),

F16L 55/32 (2006.01),

F16L 55/44 (2006.01),

B61B 13/10 (2006.01)

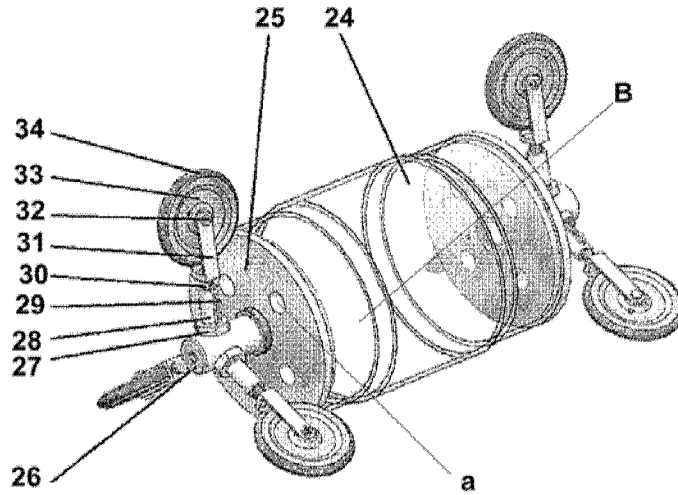


Fig. 6

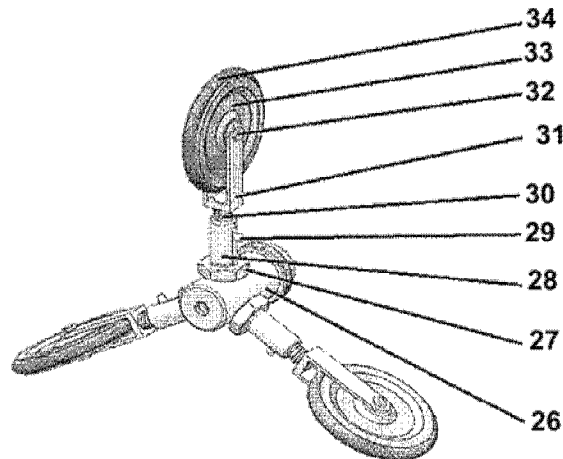


Fig. 7

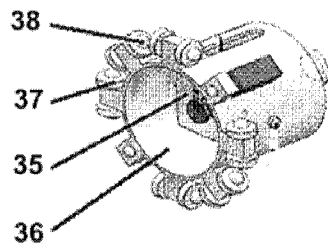


Fig. 8

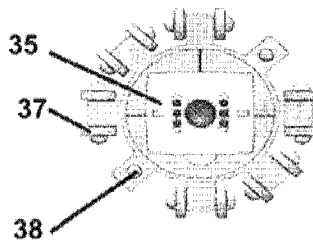


Fig. 9

(51) Int.Cl.

F16L 55/26 (2006.01);

F16L 55/32 (2006.01);

F16L 55/44 (2006.01);

B61B 13/10 (2006.01)

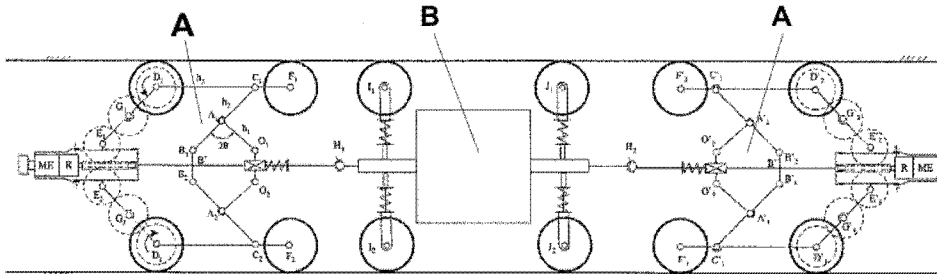


Fig. 10

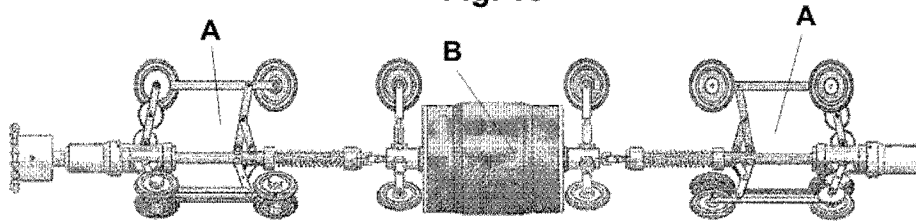


Fig. 11

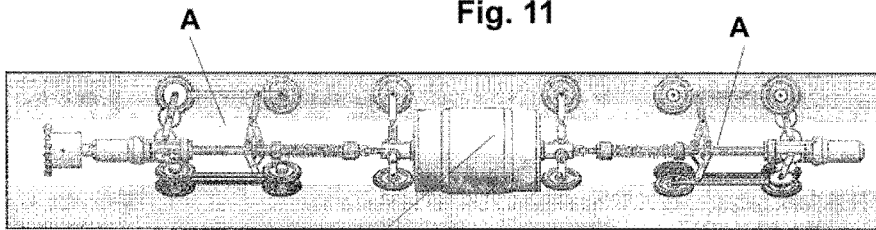


Fig. 12

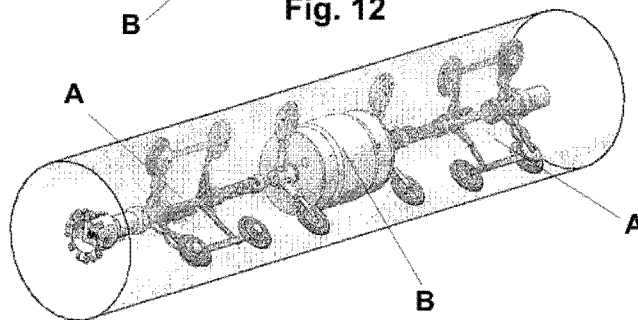


Fig. 13



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
 Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
 sub comanda nr. 24/2013