

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2006 00008**

(22) Data de depozit: **09.01.2006**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.03.2012** BOPI nr. 3/2012

(41) Data publicării cererii:
30.10.2007 BOPI nr. 10/2007

(73) Titular:
• **MURARIU MIHAI MUGUREL,**
STR.22 DECEMBRIE NR.5, BL.G5, AP.4,
PAȘCANI, IS, RO

(72) Inventatori:
• **MURARIU MIHAI MUGUREL,**
STR.22 DECEMBRIE NR.5, BL.G5, AP.4,
PAȘCANI, IS, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 3486268; US 3827177; RO 111247 B1

(54) **JOC LOGIC, DE CONSTRUIT STRUCTURI FIXE SAU MOBILE, ÎN SPAȚIU TRIDIMENSIONAL**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un joc logic de construit structuri fixe sau mobile în spațiul tridimensional, alcătuit dintr-un set de piese poligonale, având diferite forme geometrice regulate, care au practicate pe laturi degajări care permit asamblarea sau dezasamblarea pieselor poligonale prin intermediul unor piese circulare, unde piesele poligonale (1, 2, 3, 4) se pot îmbina între ele cu ajutorul unor piese cilindrice (7, 8), al unor piese de legătură (5, 6) și al unor piese flexibile (9, 10, 11) de legătură, fiecare dintre piesele poligonale (1, 2, 3, 4) fiind construită din câte două componente (1', 1'', 2', 2'', 3', 3'', 4', 4'') identice ca suprafață și formă, îmbinarea realizându-se prin întrepătrunderea unor perechi de elemente de fixare (b, e), și distanțate între ele prin niște elemente distanțiere (d), între care există niște spații goale (SL, SC), fiecare dintre componentele (1', 1'', 2', 2'', 3', 3'', 4', 4'') identice fiind prevăzută cu câte o gaură centrală (o), niște degajări (s) în colțuri, niște degajări semicirculare (j) și, pe mijlocul fiecărei laturi, și niște degajări liniare (t) pe fiecare latură.

Revendicări: 14
Figuri: 50

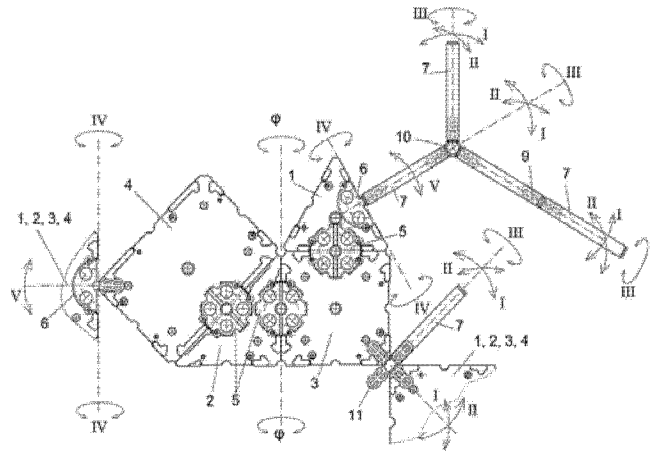


Fig. 48



RO 123415 B1

- 1 Inventția de față poate fi folosită în domeniul fabricării jocurilor și jucăriilor logice, în
speță a celor de tip "Lego".
- 3 Un joc asemănător celui prezentat în această invenție este prezentat în brevetul **RO**
112814 B, joc constituit dintr-un set de 6 piese poligonale regulate, prevăzute cu niște
5 intrânduri pe fiecare din laturi, cu ajutorul cărora acestea se pot îmbina între ele printr-un
element de legătură de formă cilindrică.
- 7 Acest joc prezintă următoarele dezavantaje:
- 9 - prezintă un număr destul de restrâns de variante de asamblare, mai ales din cauza
faptului că lipsesc elemente care să ofere posibilități de îmbinare la 45° (a se vedea
importanța acestui unghi la jocul "Snake" al inventatorului ungur Rubik);
 - 11 - dificultate de realizare din punct de vedere tehnologic; intrândurile pieselor
poligonale fiind formate din combinații de mai multe suprafețe plane de mici dimensiuni;
 - 13 - nu există posibilități de suprapunere sau culisare între piesele poligonale datorită
interferenței ce apare cu elementele cilindrice folosite ca elemente de legătură;
 - 15 - dificultăți de asamblare sau dezasamblare a pieselor poligonale în cazul când
17 structurile se află în faze avansate de construcție sau când complexitatea acestora este
mare.
- 19 Brevetul **US 3486268** se referă la un joc de construit structuri spațiale, care este
alcătuit din piese plate care prezintă pe suprafața periferică niște alveole care permit
îmbinarea prin niște tije cilindrice cu alte piese plate.
- 21 Din brevetul **US 3827177** este cunoscut un set de elemente pentru un joc de
construcție ce constă din mai multe elemente poligonale care au pe laturi prelucrate niște
23 decupări care permit asamblarea între ele cu ajutorul unor elemente circulare, formând
diferite structuri spațiale.
- 25 Jocul de construcții din brevetul **RO 111247B1** are în compunere niște elemente de
legătură prevăzute cu mufe sub formă de bucsă, o mufă fiind determinată de o pereche de
27 brațe de prindere conținând mijloace de blocare și niște elemente suport sub formă de bară,
ce are porțiunile de capăt sub formă de flanșă cilindrică.
- 29 Jocul, care face obiectul invenției de față, este alcătuit dintr-un set de piese
poligonale având diferite forme geometrice regulate, care au practicate pe laturi degajări care
31 permit asamblarea sau dezasamblarea pieselor poligonale prin intermediul unor piese
circulare, și unde piesele poligonale se pot îmbina între ele cu ajutorul unor piese cilindrice,
33 unor piese de legătură și unor piese flexibile de legătură, fiecare din piesele poligonale fiind
constituită din câte două componente, identice ca suprafață și formă, îmbinarea realizându-
35 se prin întrepătrunderea unor perechi de elemente de fixare și distanțate între ele prin niște
elemente distanțiere între care există niște spații goale, fiecare din componentele identice
37 fiind prevăzută cu câte o gaură centrală, niște degajări în colțuri, niște degajări semicirculare
pe mijlocul fiecărei laturi și niște degajări liniare pe fiecare latură.
- 39 Prin asamblarea acestor elemente între ele, se vor obține construcții spațiale ușor
tensionate, cu o stabilitate dimensională bună, stabilitate dată de:
- 41 - modul de îmbinare prin indexare dintre elementele poligonale sau piesele cilindrice
și pieselor de legătură și cele flexibile;
 - 43 - energia înmagazinată în structura construcțiilor datorită proprietăților elastice a
pieselor de legătură și a pieselor flexibile;
 - 45 - forțelor de frecare, ce apar între piesele asamblate;
 - eventuale simetrii spațiale ale respectivelor construcții asamblate.
- 47 Avantajele acestui model față de alte modele consacrate:
- posibilități constructive imense cu un număr relativ redus de tipuri de piese;

RO 123415 B1

- posibilitatea combinării pieselor jocului cu alte piese componente care pot genera sau transmite energii sau forțe mecanice (motoare electrice, roți, roți dințate, fulii etc.);	1
- construcțiile realizate cu acest tip de elemente au un caracter indestructibil la acțiunea unor forțe rezonabile ca mărime;	3
- posibilități de asamblare și dezasamblare în condiții sporite de ergonomicitate, mai ales în situațiile în care construcțiile au ajuns la nivele de mare complexitate;	5
- posibilitatea obținerii și de structuri spațiale mobile;	7
- piesele componente au forme plane și cilindrice, iar asamblările dintre ele se fac prin îmbinări mecanice elastice, admitându-se o larghețe mare pentru toleranțe de fabricare a pieselor și utilizarea unor tehnologii de fabricație mai simple;	9
- mărirea plajei ce delimitează vârsta persoanelor interesate de utilizarea acestui tip de joc.	11
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...50, care reprezintă:	13
- fig. 1, vedere a piesei poligonale în formă de triunghi echilateral, 1 ;	15
- fig. 2, vedere a piesei poligonale în formă de triunghi dreptunghic isoscel, 2 ;	
- fig. 3, vedere a piesei poligonale în formă de pătrat, 3 ;	17
- fig. 4, vedere a piesei poligonale în formă de dreptunghi, 4 ;	
- fig. 5, element de legătură pentru elementele 1, 2, 3, 4 , notată cu numărul 5 ;	19
- fig. 6, secțiunea cu un plan A-A prin piesa din fig. 5;	
- fig. 7, piesă de legătură 6 , folosită pentru asamblarea pieselor poligonale 1, 2, 3, 4 între ele sau cu piesa cilindrică, 7 sau 8 în fig.10,12;	21
- fig. 8; 9, secțiune cu un plan B-B prin piesa de legătură 6 (prezentată în două variante constructive);	23
- fig. 10, variantă de realizare a piesei cilindrice 7 cu capete gofrate;	25
- fig. 11, detaliu a din fig.10;	
- fig. 12, variantă de realizare a piesei cilindrice cu capete obturate 8 ;	27
- fig. 13, detaliu b din fig.12;	
- fig.14, piesă de legătură flexibilă cu care se pot asambla între ele câte două piese de tipul 1, 2, 3, 4, (7 sau 8) ;	29
- fig.15, piesă de legătură flexibilă cu care se pot asambla între ele câte trei piese de tipul 1, 2, 3, 4, (7 sau 8) ;	31
- fig.16, piesă de legătură flexibilă cu care se pot asambla între ele câte patru piese de tipul 1, 2, 3, 4, (7 sau 8) ;	33
- fig. 17, secțiune cu un plan A-A prin piesele din fig.15, 16;	35
- fig. 18, secțiune cu un plan B-B prin piesele din fig.14, 15, 16 prima variantă;	
- fig. 19, secțiune cu un plan B-B prin piesele din fig.14, 15, 16 a doua variantă;	37
- fig. 20, exemplu de realizare a unei piese componente 3' , care prin îmbinarea cu o altă piesă de același fel 3'' se va obține o piesă poligonală pătrată de tip 3 ;	39
- fig. 21, vedere axonometrică a piesei 3' din fig.20;	
- fig. 22, secțiune cu un plan A-A prin piesa din fig.20;	41
- fig. 23, mod de obținere a unei îmbinări flexibile dintre două piese poligonale 3 cu ajutorul unei piese de legătură 5 ;	43
- fig. 24, secțiune cu un plan A-A prin piesele din fig.23;	
- fig. 25, detaliu c din fig. 24;	45
- fig. 26, mod de obținere a unei îmbinări rigide dintre două piese poligonale de tipul 1, 2, 3, 4 , cu ajutorul a două piese de legătură 5 , la care unghiul dintre liniile mediane m este de 90°;	47

RO 123415 B1

- 1 - fig. 27, secțiune cu un plan A-A prin piesele din fig. 26;
- fig. 28, detaliu h din fig. 27;
- 3 - fig. 29, mod de obținere a unei îmbinări semirigide dintre două piese poligonale de
tipul **1, 2, 3, 4**, cu ajutorul a două piese de legătură **5**, la care liniile mediane **m** sunt pe
5 aceeași direcție cu latura comună a pieselor îmbinate;
- fig. 30, secțiune cu un plan A-A prin piesele din fig. 29;
- 7 - fig. 31, detaliu k din fig. 30;
- fig. 32, mod de obținere a unei îmbinări flexibile dintre trei piese poligonale de tipul
9 **1, 2, 3, 4**, cu ajutorul a trei piese de legătură **5**;
- fig. 33, detaliul t din fig. 32;
- 11 - fig. 34, mod de obținere a unei îmbinări flexibile dintre patru piese poligonale de tipul
1, 2, 3, 4 cu ajutorul a patru piese de legătură **5**;
13 - fig. 35, detaliul p din fig. 34;
- fig. 36, mod de obținere a unei îmbinări flexibile dintre **n** piese poligonale de tipul
15 **1, 2, 3, 4**, cu ajutorul a **n** piese de legătură **5**;
- fig. 37, detaliul n din fig. 36;
- 17 - fig. 38, reprezentarea a două piese **7**, în corespondență cu elementul **9** cu care se
vor îmbina;
- 19 - fig. 39, 40, reprezentarea îmbinării a două piese cilindrice, **7**, cu o piesă de legătură
flexibilă de tip **9**, în vederile din plan vertical și orizontal;
- 21 - fig. 41, secțiune cu un plan A-A prin piesa cilindrică **7** din fig. 38;
- fig. 42, secțiune cu un plan A-A prin piesa cilindrică **7** din fig. 39, în momentul
23 îmbinării;
- fig. 43, secțiune cu un plan B-B prin piesa cilindrică **7** din fig. 39;
- 25 - fig. 44, 45, alte două modalități de îmbinare a unei piese cilindrice **7**, cu ajutorul
piesei de legătură **9**;
- 27 - fig. 46, modalitate de asamblare a trei piese cilindrice **7**, cu ajutorul a trei piese de
legătură **10**;
- 29 - fig. 47, modalitate de asamblare a patru piese **7**, cu ajutorul a patru piese de
legătură **11**;
- 31 - fig. 48, prezentare de ansamblu a principalelor modalități de îmbinare a pieselor
jocului într-o dispunere plană **2D**, piesele poligonale fiind reprezentate într-o formă
33 dezmembrată, fără una din cele două piese componente (identice) după modelul **3'** din fig.
20, 21, 22;
- 35 - fig. 49, prezentarea de ansamblu a principalelor modalități de îmbinare a pieselor
jocului într-o dispunere spațială **3D**;
- 37 - fig. 50, exemplu de combinare a pieselor jocului cu elemente de transmisie a forțelor
mecanice.
- 39 Jocul de construit structuri fixe sau mobile în spațiu tridimensional, conform invenției,
este alcătuit dintr-un set de piese poligonale **1, 2, 3, 4** din fig. 1...4, o piesă cilindrică în două
41 variante **7** sau **8** din fig. 10...13, un set de piese de legătură **5, 6** din fig. 5...9, și un set de
piese de legătură flexibile **9, 10, 11** din fig. 14...19.
- 43 Piesele poligonale **1, 2, 3, 4** sunt constituite printr-o îmbinare mecanică a două piese
componente identice ca formă și dimensiune, dar de culori diferite (de tipul piesei **3', 3''** din
45 fig. 20, 21, 22, care sunt folosite pentru realizarea piesei poligonale pătrate **3**. Astfel o parte
a tuturor pieselor poligonale vor avea o culoare unică, iar cealaltă parte va avea o culoare
47 adoptată în funcție de rolul și poziția respectivei piese în cadrul unui ansamblu prestabilit de
producător sau adoptat de utilizator.

RO 123415 B1

Culoarea unică a uneia din fețe se justifică prin faptul că utilizatorul poate să-și construiască modele proprii, cu o culoare uniformă la exterior, exploatând la maxim numărul limitat de piese din set sau cele care pot proveni din seturi deferite. Materialul din care sunt confecționate piesele poligonale **1, 2, 3, 4** poate fi polistiren, polietilenă sau alt material plastic de calitate superioară.

În fig. 20, 21, 22 este prezentată o variantă de construcție a unei piese **3'**, cu care, prin îmbinarea cu o piesă de același fel **3''**, se va obține o piesă poligonală pătrată de tipul **3**. De asemenea, în aceste figuri se disting următoarele elemente comune tuturor pieselor poligonale **1, 2, 3, 4**:

- elemente pentru fixare **b; e**;
- elemente distanțiere cu rol de poziționare sau fixare **d**;
- degajări semirotonde pe laturi **j**;
- limitatoare **l**;
- gaură bordurată **o**;
- degajări în arc de cerc pe colțuri **s**;
- spații interioare din dreptul colțurilor **SC**;
- spații interioare din dreptul laturilor **SL**;
- unghi pentru poziționare corectă **a**.

Conservarea pozițiilor pieselor asamblate **1, 2, 3, 4** se face cu ajutorul elementelor de fixare **e** și **b**, fig. 20, 21, 22, diametrul interior al găurilor elementelor **e** fiind mai mic decât diametrul exterior al elementelor **b**, pentru ca îmbinarea să se facă cu strângere. Dispunerea excentrică a acestor găuri va duce la apariția unei secțiuni mai subțiri, care va prelua, prin dilatare în limita de elasticitate, tensiunile care apar în urma îmbinării.

După construcția pieselor poligonale **1, 2, 3, 4**, se formează în dreptul laturilor niște spații interioare **SL** în care pot să intre una sau două piese de legătură de tipul **5** sau **6**.

Dimensiunile spațiilor interioare sunt determinate de suprafețele exterioare a elementelor **e**, **d** și **l**, reprezentate în fig. 20...22. Elementele distanțiere **d** au o înclinație unghiulară α , fig. 22, egală cu înclinația unghiului α , fig. 6 al generatoarei suprafeței exterioare a pieselor de legătură **5** sau **6**; acest unghi α făcând ca poziția și orientarea pieselor **5** sau **6** în interiorul pieselor poligonale **1, 2, 3, 4** să fie una bine determinată chiar dacă pentru asamblare este folosită numai o piesă de legătură, și nu două, câte permite lățimea fantei spațiilor interioare, ce este dată de înălțimea elementelor distanțiere **d** în fig. 20, 21, 22.

De asemenea, pe colțurile pieselor poligonale **1, 2, 3, 4**, se vor forma niște mici spații interioare **SC**, limitate de distanțierele **d**, elementele de fixare **e**, respectiv de limitatoarele **l**, care vor fi folosite în scopul îmbinării, cu ajutorul pieselor de legătură flexibile **9, 10, 11**, a pieselor poligonale **1, 2, 3, 4** între ele sau cu piesele cilindrice **7** sau **8**. În fig. 48 se poate vedea o astfel de îmbinare între piesele poligonale **1, 2, 3, 4** și piesa cilindrică **7**, cu ajutorul piesei de legătură flexibile **11**.

Pe laturile și pe colțurile pieselor poligonale **1, 2, 3, 4**, fig. 1, 2, 3, 4, 20, 21, sunt practicate niște degajări notate cu **j** și **s**, care în momentul îmbinării acestora se formează niște orificii circulare sau ovale **f**, fig. 49, în care se pot îmbina piesele de legătură **6, 9, 10, 11** sau alte piese: bolțuri, șuruburi etc.

Tot pe laturile pieselor poligonale **1, 2, 3, 4**, fig. 1, 2, 3, 4, mai există câte o degajare laterală **t**, cu dimensiunea impusă de funcția, oarecum asemănătoare unei balamale, a piesei de legătură **5**, a cărei prezență în cadrul asamblărilor va fi astfel una "discretă", evitându-se cazuri de interferență a acestora cu piese care se sprijină pe suprafețele poligoanelor sau muchiilor poliedrelor.

RO 123415 B1

1 Piesele de legătură **5**, fig. 5, pot fi realizate din polietilenă sau materiale plastice cu
proprietăți asemănătoare, și din punct de vedere constructiv, sunt caracterizate de
3 următoarele elemente definitorii:

- degajări circulare exterioare **i**, cu rol de poziționare, indexare și fixare cu elementele
5 **e** din interiorul pieselor poligonale **1, 2, 3, 4**;

- găuri de elasticizare **g**;

7 - gaură centrală **G**;

- linie mediană flexibilă **m**, ce are o secțiune mai subțire, și care va rezista la cel puțin
9 500 de îndoiri repetate la $\pm 180^\circ$;

- unghiul de înclinație α al generatoarei suprafeței circulare exterioare, cu rol de
11 poziționare corectă cu elementele distanțiere **d** ale pieselor poligonale **1, 2, 3, 4**, care au
același unghi de înclinație α .

13 În cazul când se dorește o îmbinare rigidă, între piesele poligonale **1, 2, 3, 4**, se vor
folosi câte două piese **5**, care au un unghi între direcțiile liniilor mediane **m** de 90° fig. 26; 27,
15 cu detaliul **h** de la fig. 28. Pentru cazurile când se dorește obținerea unei îmbinări mai puțin
tensionate, se pot folosi două piese de legătură **5**, cu liniile mediane **m** paralele cu latura
17 comună a pieselor poligonale îmbinate așa cum se vede în fig. 29; 30, cu detaliul **k** din fig.
31. Iar în cazul când se dorește obținerea unei îmbinări flexibile, se poate folosi doar un
19 element **5**, fig. 23; 24, cu detaliul **c** din fig. 25. Unghiul ϕ poate oscila între valorile $-180^\circ \div$
 45° sens trigonometric, fig. 24; unghiul θ poate oscila între valorile $-30^\circ \div 30^\circ$, fig. 30.

21 Piesele de legătură **5** sunt prevăzute cu patru găuri **g**, care prin dimensiunile și
pozițiile relative față de degajările circulare **i**, se pot optimiza secțiunile supuse deformării
23 elastice în momentul cuplării elementelor de fixare **e** din interiorul poligoanelor **1, 2, 3, 4** cu
degajările semicirculare **i** ale pieselor de legătură **5**; realizându-se totodată și o economie
25 semnificativă de material.

Diametrul găurilor **G** ale pieselor de legătură **5** sau **6** este mai mare decât diametrul
27 orificiilor **f** formate prin alăturarea degajărilor **j** și **s** în cadrul îmbinării dintre două sau mai
multe piese poligonale **1, 2, 3, 4**; astfel demontarea structurilor spațiale închise se poate face
29 cu o piesă specială cu un vârf conic, asemănătoare cu un creion, pix etc.; prin pătrunderea
și forțarea, prin efect de pană, a orificiilor **f** până la limita dată de diametrul găurii **G**.

31 În fig. 32; 34; 36, împreună cu detaliile din fig. 33; 35; 37, sunt prezentate modalitățile
de îmbinare a două, trei, sau **n** piese **1, 2, 3, 4**, cu ajutorul a două, trei sau **n** piese **5**, unghiul
33 **e** variind între valorile $-90^\circ \div 90^\circ$.

Pentru îmbinarea pieselor cilindrice **7** sau **8** între ele sau cu colțurile pieselor
35 poligonale **1, 2, 3, 4**, se folosesc piesele de legătură **9, 10, 11**. Pentru ca îmbinarea să-și
conserve poziția, piesele cilindrice **7** sau **8** au prevăzute la capete o porțiune gofrată **r**, fig.
37 11, sau obturată **v**, fig. 13. În fig. 38 ÷ 43, este prezentat un exemplu de îmbinare a două
piese cilindrice **7**, cu ajutorul piesei de legătură flexibilă **9**, precum și stările intermediare care
39 sunt parcurse.

Îmbinarea sau demontarea poate fi ușurată prin aplicarea unei forțe de strângere
41 ușoară a capetelor pieselor cilindrice **7**, notată cu **F** în fig. 42. Astfel, secțiunea circulară a
acestui se transformă într-una eliptică, permițând pieselor de legătură **9** să intre mai ușor.
43 După încetarea forțelor de deformare, vor apare forțe de strângere, care vor indexa într-o
anumită poziție legătura dintre cele două piese. Materialul din care vor fi fabricate piesele **7**
45 poate fi polietilena sau alt material plastic cu proprietăți asemănătoare.

RO 123415 B1

Piese de legătură flexibile **9**, **10**, **11** din fig. 14-19 au o construcție specială; fiind formate din grupări de câte două elemente circulare **y**, dispuse pe una, două sau trei direcții care sunt întărite cu câte o nervură **u** la mijloc, pentru mărirea rigidității. Forma circulară este adoptată pentru obținerea cu un consum minim de material, o dimensiune de gabarit maximă, aceasta din considerente de utilizare ergonomică și de micșorare a gradului de periculozitate atunci când aceste piese ar putea ajunge accidental în mâna copiilor mici.

La piesele de legătură **10** și **11**, elementele circulare **y** sunt dispuse în jurul unui element circular **z** a cărui gaură centrală este notată cu **G1** în fig. 15, 16.

Pentru scăderea prețului de fabricare și întreținere a matrițelor utilizate la fabricarea pieselor de legătură flexibile **9**, **10**, **11**, prin eliminarea necesității folosirii unor piese care se întrepătrund sau a unora care solicită o mare precizie de prelucrare, toate acestea impuse de necesitatea eliminării apariției bavurilor, în fig. 9 este prezentată în secțiune și o variantă a pieselor de legătură **9**, **10**, **11** în care nervura **u** este unită cu elementul circular **y** printr-o membrană **w** a cărei grosime este aleasă în așa fel încât să nu se schimbe major proprietățile mecanice față de varianta prezentată în secțiune în fig. 8.

Prin forma lor specială, piesele de legătură flexibile **9**, **10**, **11** permit trei poziții cuantificate de indexare, așa cum este exemplificat pentru piesa **9** în fig. 39; 40; 44; 45. În fig. 46; 47 sunt prezentate modalități de asamblare a două piese, respectiv, trei piese cilindrice de tipul **7**, cu ajutorul pieselor flexibile de legătură **10** și **11**. Față de centrul pieselor de legătură flexibile **9**, **10**, **11**, piesele cilindrice **7** vor avea trei grade de libertate; câte o rotație I de $\pm 45^\circ$, în planul pieselor **9**, **10**, **11**, o rotație II de $\pm 90^\circ$, în planuri perpendiculare pe planul pieselor de legătură **9**, **10**, **11** și o rotație III de 360° în jurul direcțiilor de orientare a elementelor pieselor flexibile **9**, **10**, **11**; toate acestea prezentate în fig. 39, 40, 44, 45, 46, 47. Piese de legătură flexibile **9**, **10**, **11** pot fi realizate dintr-un material plastic foarte flexibil (PVC sau alt material plastic cu proprietăți asemănătoare).

În componența jocului mai intră piesa de legătură **6**, fig. 7, 8, 9, care este o combinație între piesele de legătură **5** și **9**, cuprinzând câte două degajări circulare **i** și două găuri de elasticizare **g** identice ca la piesa **5** și două elemente circulare **y** nervuri de întărire **u** identice ca la piesa de legătură **9**, existând și o variantă mai tehnologică în care cele două elemente **y** și **u** sunt lipite printr-o membrană **w**. Această piesă va lărgi sfera posibilităților de asamblare a structurilor spațiale; două astfel de îmbinări se pot vedea în fig. 48 - o îmbinare între piesele poligonale **1**, **2**, **3**, **4** și **4**, respectiv, o îmbinare între piesa poligonală **1** și piesa cilindrică **7**.

Stabilirea dimensiunilor și materialelor din care vor fi confecționate componentele jocului se va face astfel încât asamblarea sau dezasamblarea pieselor jocului să se facă cu forțe rezonabile de $1 \div 1,5$ Kgf.

În fig. 48 sunt prezentate principalele modalități de asamblare ale componentelor jocului, în care se pot distinge:

- o îmbinare flexibilă a piesei poligonale **4** cu oricare din piesele poligonale **1**, **2**, **3**, **4**, cu ajutorul piesei de legătură **6**; mișcarea de rotație **IV** putând oscila între unghiurile de $\pm 90^\circ$, iar rotația **V** între $\pm 45^\circ$;

- două îmbinări rigide între piesele poligonale **4** și **2** și între piesele poligonale **3** și **1**, cu ajutorul a câte două piese de legătură **5**, rotite la 90° una față de cealaltă;

- o îmbinare flexibilă între piesele poligonale **2** și **3**, cu o piesă de legătură **5**; $\varphi = -180^\circ \div 45^\circ$;

- o îmbinare flexibilă între piesele **1** și **7**, cu ajutorul piesei de legătură **6**;

- o îmbinare flexibilă între trei piese cilindrice **7**, cu ajutorul piesei de legătură flexibile **10**; I = $\pm 60^\circ$; II = $\pm 90^\circ$; III = $0 \div 360^\circ$;

RO 123415 B1

1 - o îmbinare semirigidă a două piese cilindrice **7**, cu ajutorul piesei de legătură
flexibilă **9**;

3 - o îmbinare flexibilă între o piesă poligonală **3**, o piesă cilindrică **7** și una, oricare din
piesele poligonale **1**, **2**, **3**, **4**, cu ajutorul unei piese de legătură flexibile **11**.

5 În fig. 49 este reprezentată o structură spațială mobilă, formată din trei corpuri (un
pătrat, un cub și două piramide), îmbinate între ele cu ajutorul pieselor de legătură flexibile
7 **9**, precum și trei moduri de îmbinare a pieselor cilindrice **7** cu o suprafață, o muchie sau un
colț al unei structuri asamblate. Unghiurile rotațiilor **VI**, **VII**, **VIII** pot varia între $0^\circ \div 360^\circ$, iar
9 cele ale rotațiilor **IX**, **X** între valorile $-90^\circ \div 90^\circ$.

11 În fig. 50 este prezentată o combinație dintre piesele jocului și o serie de piese care
pot transmite cupluri mecanice - patru roți dințate **R1**, **R2**, **R3**, **R4** și o roată pentru curea **Rc**.
13 Axele de rotație pot fi materializate cu ajutorul pieselor cilindrice **7**, care sunt fixate de piesele
poligonale cu ajutorul pieselor de legătură flexibile **9**. În cazul acestor tipuri de construcții,
15 pentru a se putea obține structuri cu o rigiditate superioară, se pot folosi în locul pieselor
flexibile **9** șuruburi din metal sau material plastic. Pentru construcțiile prestabilite,
17 producătorul poate opta și pentru o serie de piese ornamentale specifice, care se vor fixa pe
găurile **G** sau pe orificiile **f**.

19 La această invenție, în limitele impuse de soluțiile deja folosite la produsele existente
pe piață, s-a încercat adoptarea unor soluții tehnice cât mai simple. Astfel, pentru contururile
interioare și exterioare ale pieselor de legătură **5**, **6**, **9**, **10**, **11**, s-au adoptat a fi combinații de
21 suprafețe cilindrice, iar matrițele folosite la fabricarea acestora putând fi prelucrate cu scule
generatoare de suprafețe de revoluție.

23 În aceeași idee, toate elementele din interiorul pieselor poligonale asamblate **1**, **2**, **3**,
4 au suprafețe cilindrice, iar o parte din ele îndeplinesc funcții multiple (așa cum este
25 elementul de fixare **e**), care este folosit, atât ca element de îmbinare a celor două piese
componente a pieselor poligonale (după modelul celor două piese **3'** din care rezultă piesa
27 poligonală **3**), cât și ca element de îmbinare cu degajările (**i**) ale pieselor de legătură **5**, **6**, **9**,
10, **11**.

29 De asemenea, piesele cilindrice în variantele **7** sau **8** pot fi prelucrate cu tehnologii
asemănătoare celor folosite la fabricarea paielor pentru băut lichide (cele cu porțiunea
31 flexibilă gofrată); în prima fază, cilindrul este prelucrat prin extrudare, iar în a doua fază,
capetele gofrate se prelucrează prin procedee ce combină prelucrări mecanice cu anumite
33 tratamente termice locale.

35 Între toate piesele acestui joc se folosesc doar îmbinări realizate prin indexări
mecanice elastice, astfel se vor admite toleranțe mari de prelucrare a pieselor și se vor putea
utiliza și tehnologii de fabricație relativ simple.

RO 123415 B1

Revendicări

1. Joc logic de construit structuri fixe sau mobile în spațiul tridimensional, alcătuit dintr-un set de piese poligonale având diferite forme geometrice regulate, care au practicate pe laturi degajări care permit asamblarea sau dezasamblarea pieselor poligonale prin intermediul unor piese circulare, **caracterizat prin aceea că** piesele poligonale (1, 2, 3, 4) se pot îmbina între ele cu ajutorul unor piese cilindrice (7, 8), unor piese de legătură (5, 6) și unor piese flexibile (9, 10, 11) de legătură, fiecare din piesele poligonale (1, 2, 3, 4) fiind constituită din câte două componente (1', 1''; 2', 2''; 3', 3''; 4', 4''), identice ca suprafață și formă, îmbinarea realizându-se prin întrepătrunderea unor perechi de elemente de fixare (b, e) și distanțate între ele prin niște elemente distanțiere (d) între care există niște spații goale (SL, SC), fiecare din componentele (1', 1''; 2', 2''; 3', 3''; 4', 4'') identice fiind prevăzută cu câte o gaură centrală (o), niște degajări (s) în colțuri, niște degajări semicirculare (j) și pe mijlocul fiecărei laturi și niște degajări liniare (t) pe fiecare latură. 13
2. Joc logic de construit structuri fixe sau mobile, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** prima piesă de legătură (5) de formă circulară prezintă perimetral niște degajări semicirculare exterioare (i), pe suprafața circulară o linie mediană flexibilă (m) ce trece printr-un orificiu central (G) și niște orificii de elasticizare (g), iar generatoarea suprafeței circulare are un unghi de înclinație (α). 19
3. Joc logic de construit structuri fixe sau mobile, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** a doua piesă de legătură (6) este formată dintr-o porțiune semicirculară ce prezintă două orificii de elasticizare (g), două degajări semicirculare exterioare (i), porțiunea semicirculară fiind continuată cu o grupare de câte două elemente circulare (y) dispuse una în continuarea celeilalte și întărite la mijloc cu câte o nervură (u). 23
4. Joc logic de construit structuri fixe sau mobile, conform revendicării 3, **caracterizat prin aceea că** elemente circulare (y) sunt legate de nervură (u) printr-o membrană (w). 25
5. Joc logic de construit structuri fixe sau mobile, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** piesa cilindrică (7) este prevăzută la ambele capete cu câte o zonă gofrată (r). 29
6. Joc logic de construit structuri fixe sau mobile, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** piesa cilindrică (8) este prevăzută la ambele capete cu câte o zonă obturată (v). 31
7. Joc logic de construit structuri fixe sau mobile, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** o primă piesă flexibilă (9) de legătură este formată din două grupări de câte două elemente circulare (y) dispuse în același plan pe o singură direcție, o a doua piesă flexibilă (10) de legătură are patru grupări de elemente circulare (y) dispuse pe două direcții perpendiculare, iar o a treia piesă flexibilă (11) de legătură are trei grupări de elemente circulare (y) dispuse pe trei direcții la un unghi egal. 37
8. Joc logic de construit structuri fixe sau mobile, conform revendicărilor 1 și 7, **caracterizat prin aceea că** a doua piesă flexibilă (10) și a treia piesă flexibilă (11) de legătură au grupările de elemente circulare (y) dispuse în jurul câte unui element circular (z) ce prezintă o gaură centrală (G1). 41
9. Joc logic de construit structuri fixe sau mobile, conform revendicărilor de la 1 la 8, **caracterizat prin aceea că** piesele poligonale (1, 2, 3, 4) se assemblează rigid între ele prin introducerea în spațiile goale laterale (SL) a una sau două piese de legătură (5) suprapuse, care au direcțiile liniilor mediane (m) dispuse la 90° față de latura comună a pieselor poligonale (1, 2, 3, 4) îmbinate. 47

RO 123415 B1

1 10. Joc logic de construit structuri fixe sau mobile, conform revendicărilor de la 1 la
3 9, **caracterizat prin aceea că** piesele poligonale (1, 2, 3, 4) se assemblează semirigid între
5 ele prin introducerea în spațiile goale laterale (SL) a două piese de legătură (5) suprapuse,
7 care au direcțiile liniilor mediane (m) paralele cu latura comună a pieselor poligonale (1, 2,
9 3, 4) îmbinate, cele două sectoare circulare formate de linia mediană (m) putând avea poziții
11 una față de cealaltă sub un unghi (θ) cuprins între valorile $-30^\circ \div 30^\circ$ sensului trigonometric.

7 11. Joc logic de construit structuri fixe sau mobile, conform revendicărilor de la 1 la
9 10, **caracterizat prin aceea că** piesele poligonale (1, 2, 3, 4) se assemblează flexibil între ele
11 prin introducerea în spațiile goale laterale (SL) a unei singure piese de legătură (5), cele
13 două sectoare circulare formate de linia mediană (m) putând avea poziții una față de cealaltă
15 sub un unghi (ϕ) cuprins între valorile $-180^\circ \div 45^\circ$ sensului trigonometric.

13 12. Joc logic de construit structuri fixe sau mobile, conform revendicărilor de la 1 la
15 11, **caracterizat prin aceea că** piesele poligonale (1, 2, 3, 4) se assemblează între ele prin
17 introducerea în spațiile goale laterale (SL) a n piese de legătură (5), cele două sectoare
19 circulare formate de linia mediană (m) putând avea poziții una față de cealaltă sub un unghi
21 (ϵ) cuprins între valorile $-90^\circ \div 90^\circ$ sensului trigonometric.

17 13. Joc logic de construit structuri fixe sau mobile, conform revendicărilor de la 1 la
19 12, **caracterizat prin aceea că** piesele de legătură (6) se assemblează cu piesele poligonale
21 (1, 2, 3, 4) prin introducerea porțiunii semicirculare în spațiile goale laterale (SL) sau prin
23 introducerea grupării de elemente circulare (y) în spațiile libere (SC) de colț.

21 14. Joc logic de construit structuri fixe sau mobile, conform revendicărilor de la 1 la
23 13, **caracterizat prin aceea că** piesele cilindrice (7) se îmbină între ele prin piesele flexibile
(9, 10, 11), sau cu piesele poligonale (1, 2, 3, 4) prin a doua piesă de legătură (6), sau prin
piesele flexibile (9, 10, 11).

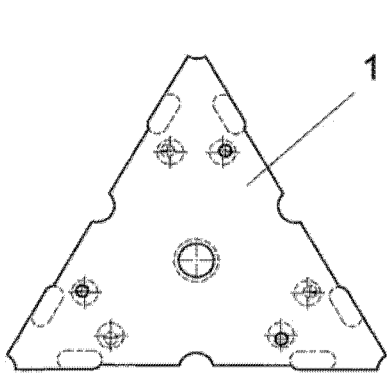


Fig. 1

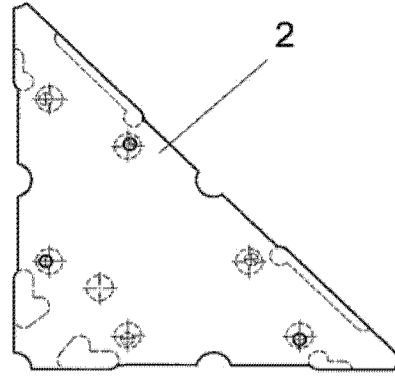


Fig. 2

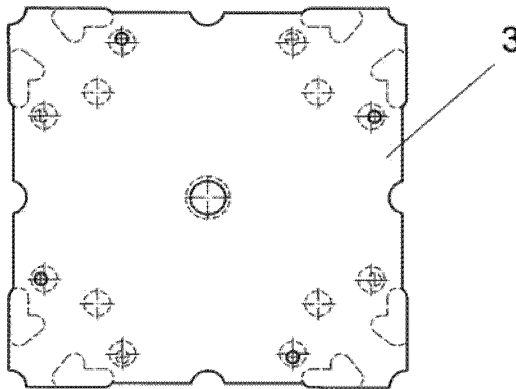


Fig. 3

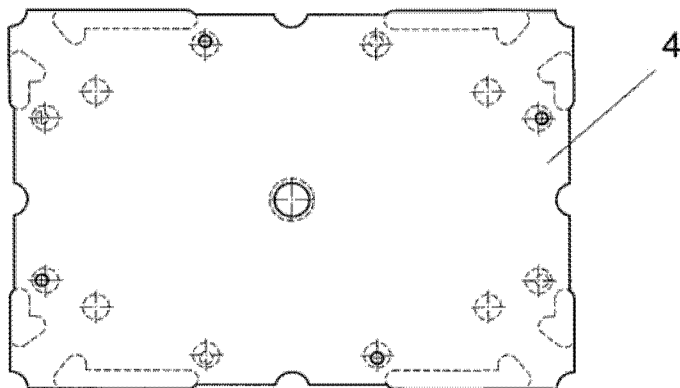


Fig. 4

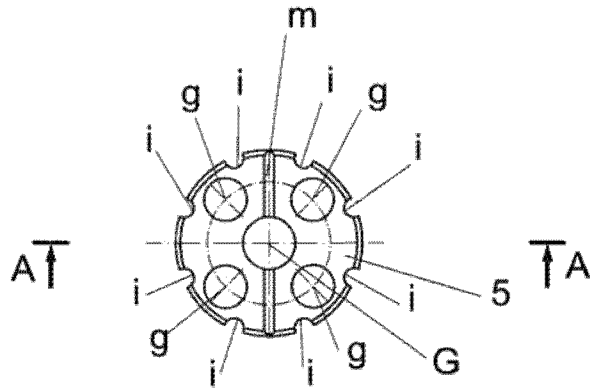


Fig. 5

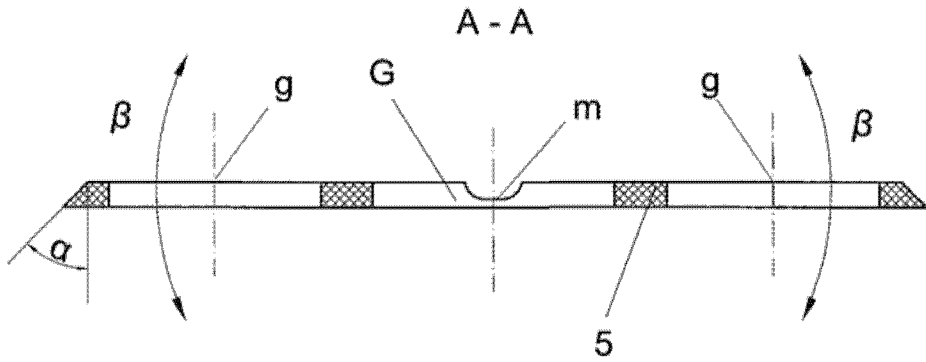


Fig. 6

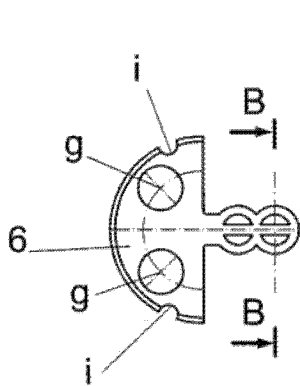


Fig. 7

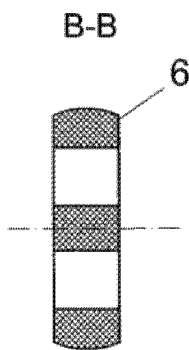


Fig. 8

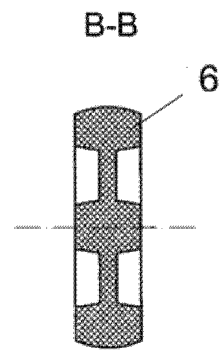


Fig. 9



Fig. 10

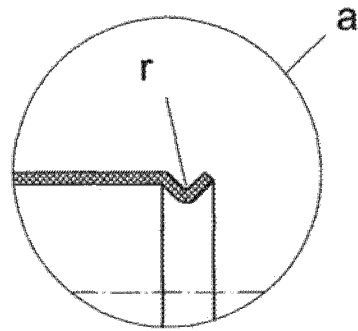


Fig. 11

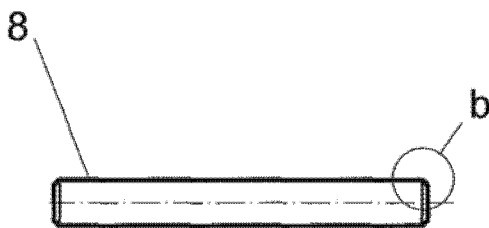


Fig. 12

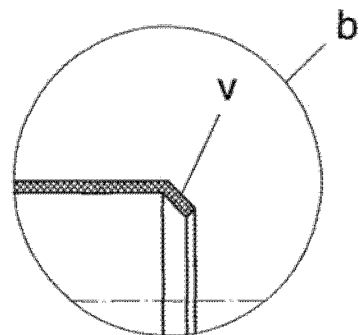


Fig. 13

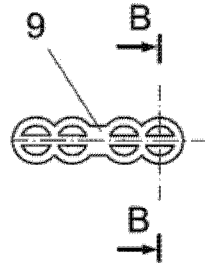


Fig. 14

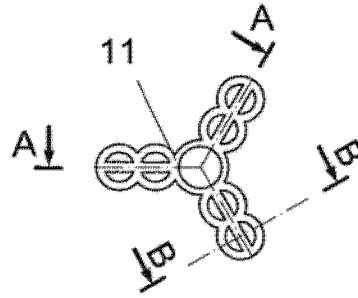


Fig. 15

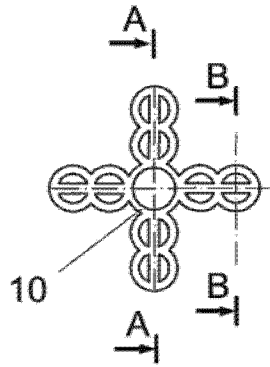


Fig. 16

A - A

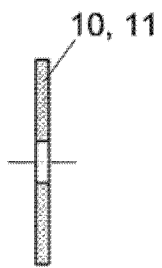


Fig. 17

B - B

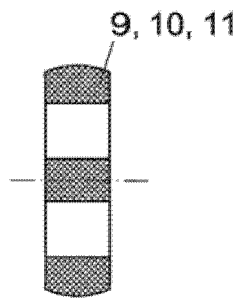


Fig. 18

B - B

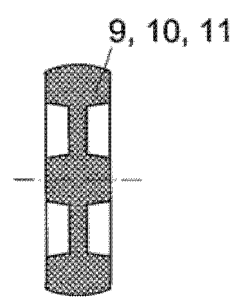


Fig. 19

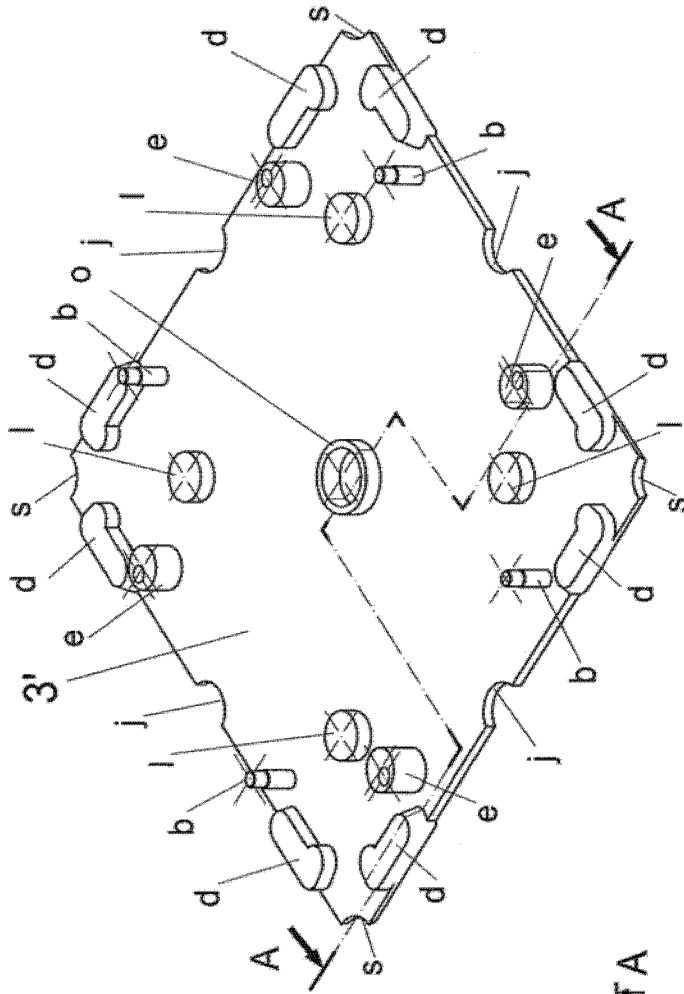


Fig. 21

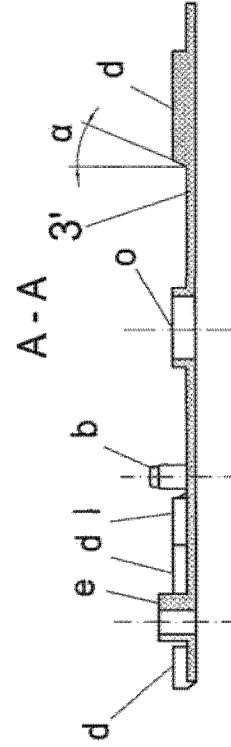


Fig. 22

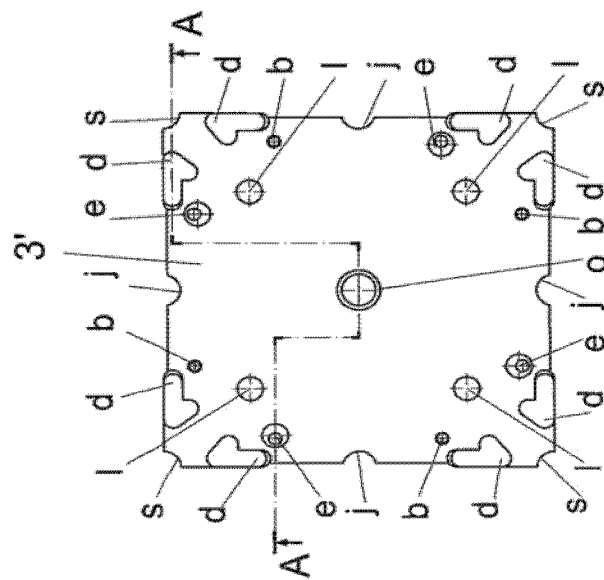


Fig. 20

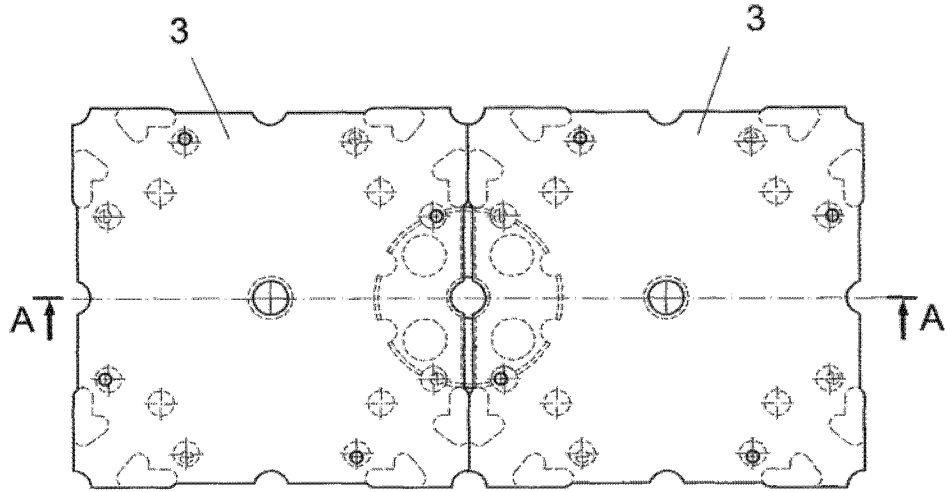


Fig. 23

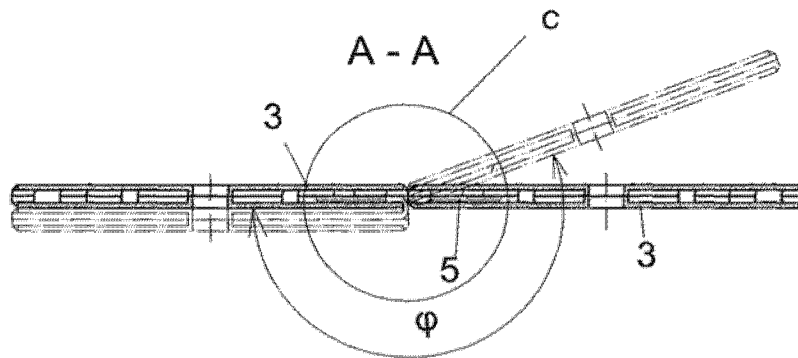


Fig. 24

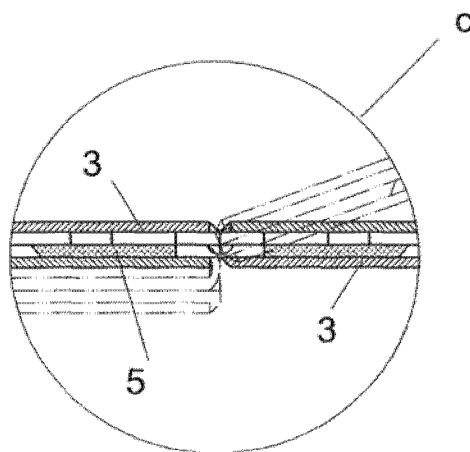


Fig. 25

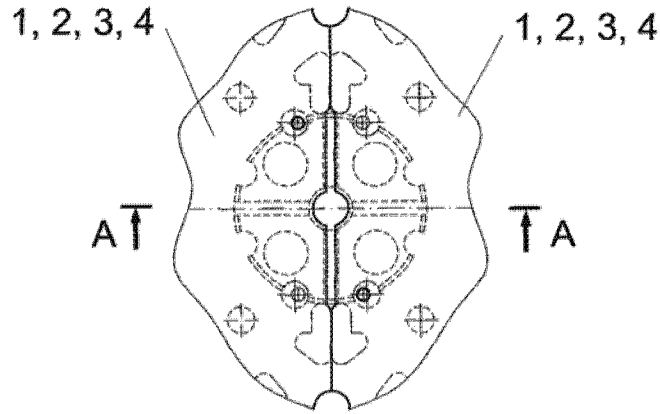


Fig. 26

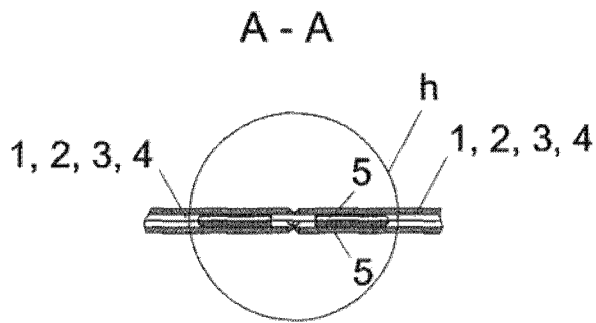


Fig. 27

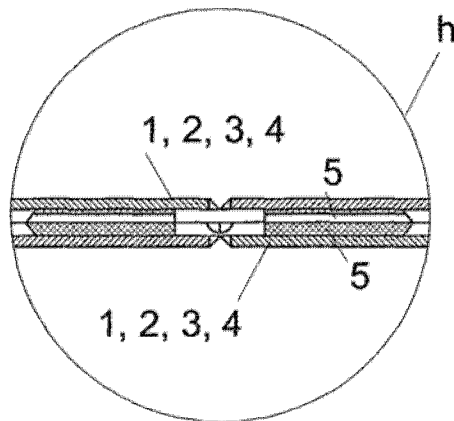


Fig. 28

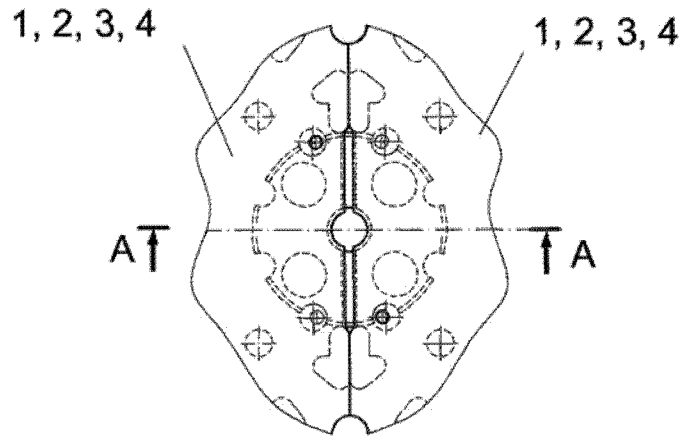


Fig. 29

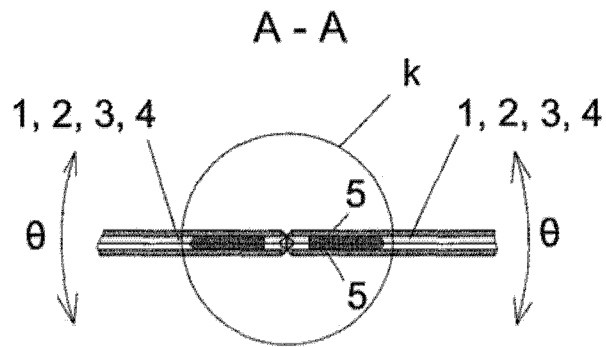


Fig. 30

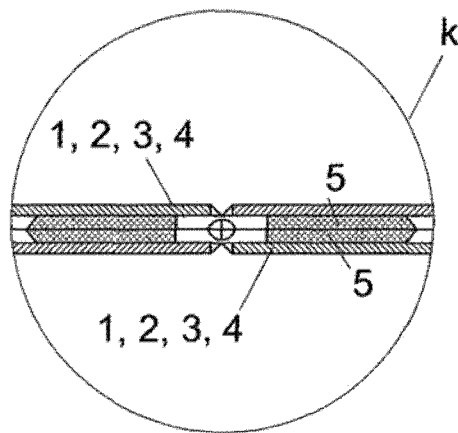


Fig. 31

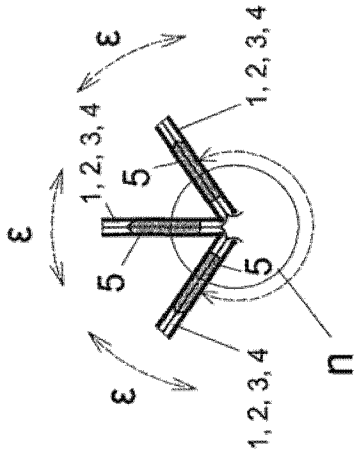


Fig. 36

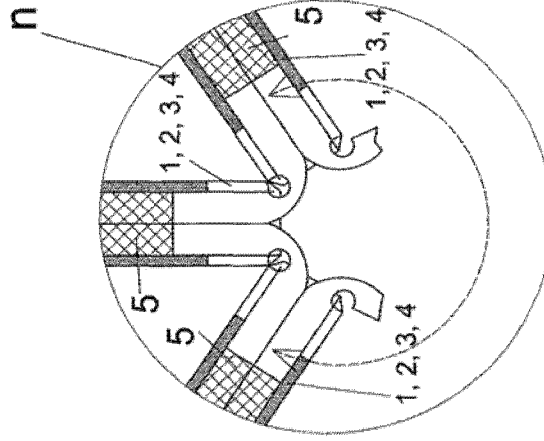


Fig. 37

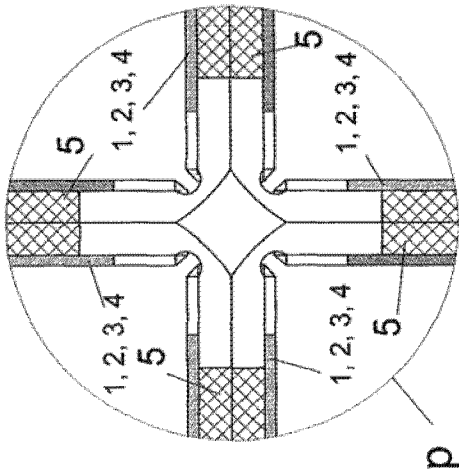


Fig. 35

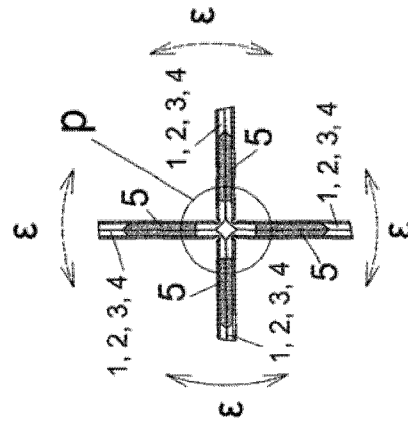


Fig. 34

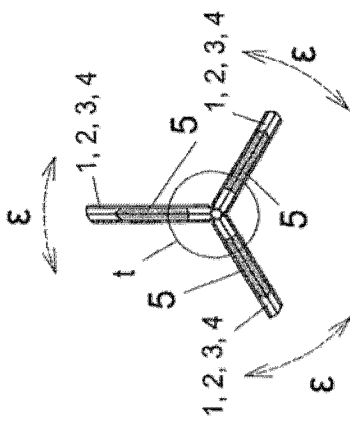


Fig. 32

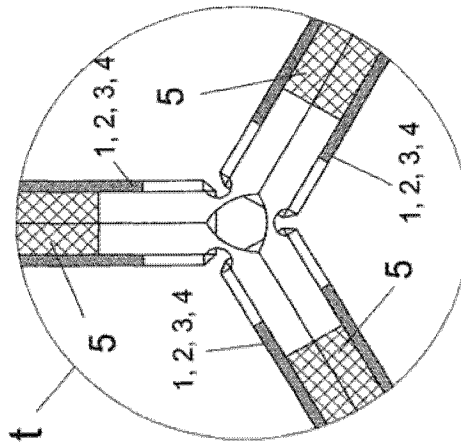


Fig. 33

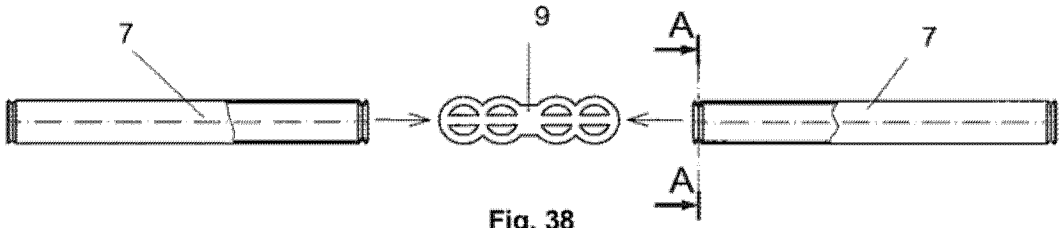


Fig. 38

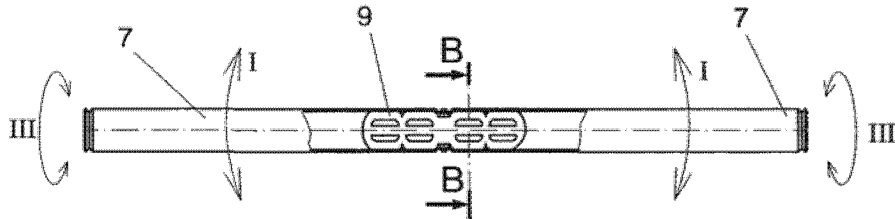


Fig. 39

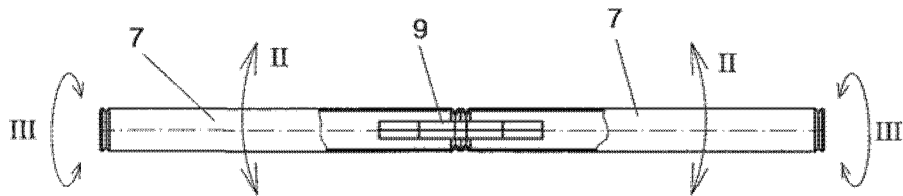


Fig. 40

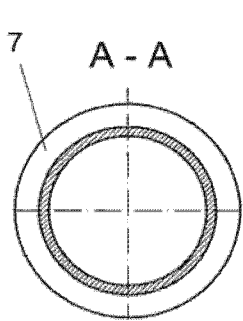


Fig. 41

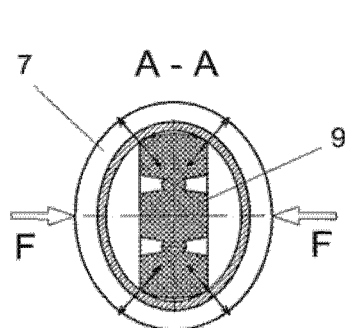


Fig. 42

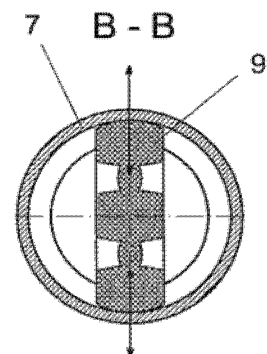


Fig. 43

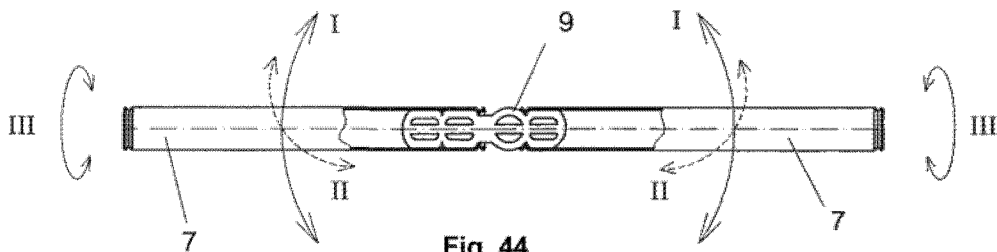


Fig. 44

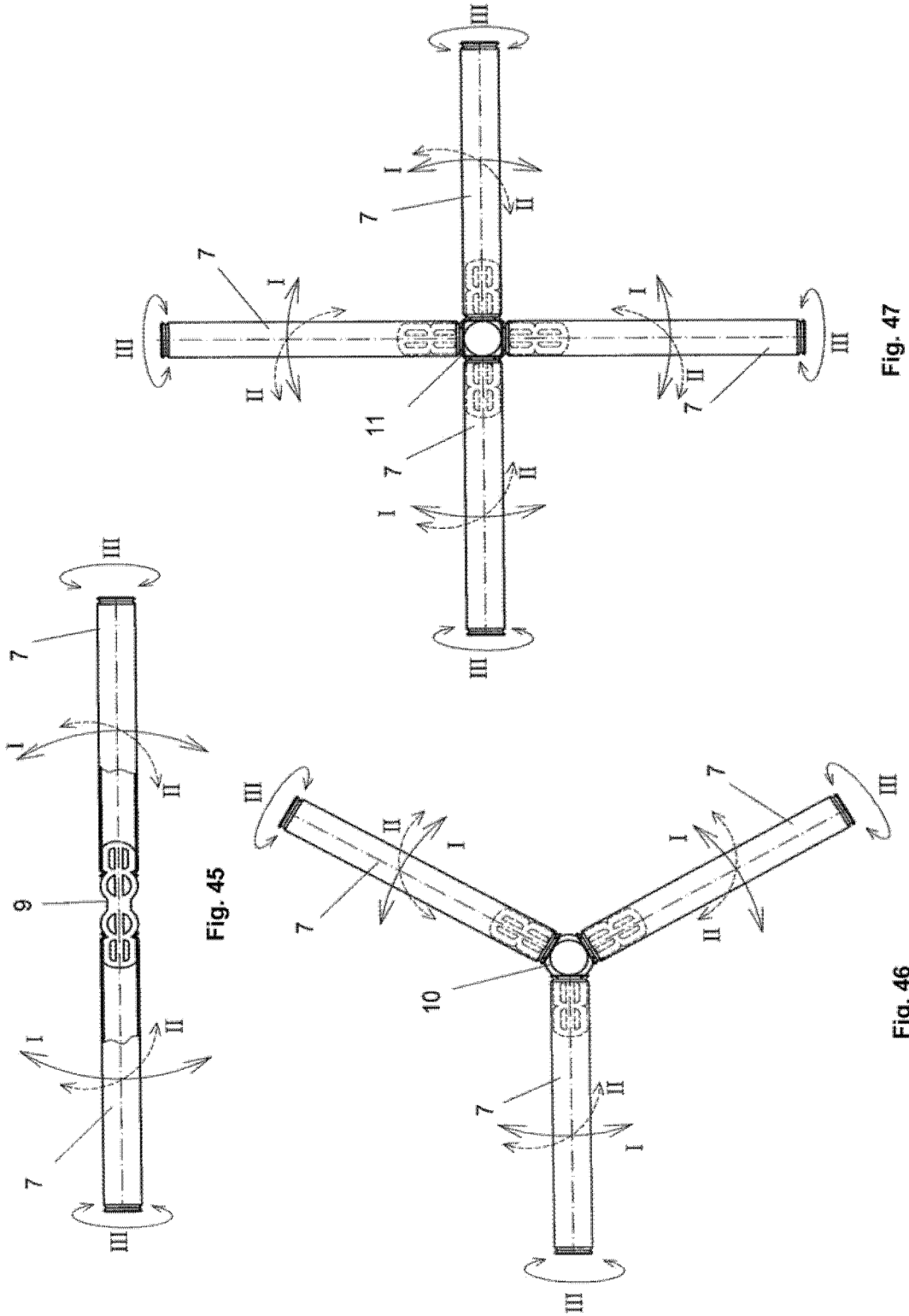


Fig. 45

Fig. 47

Fig. 46

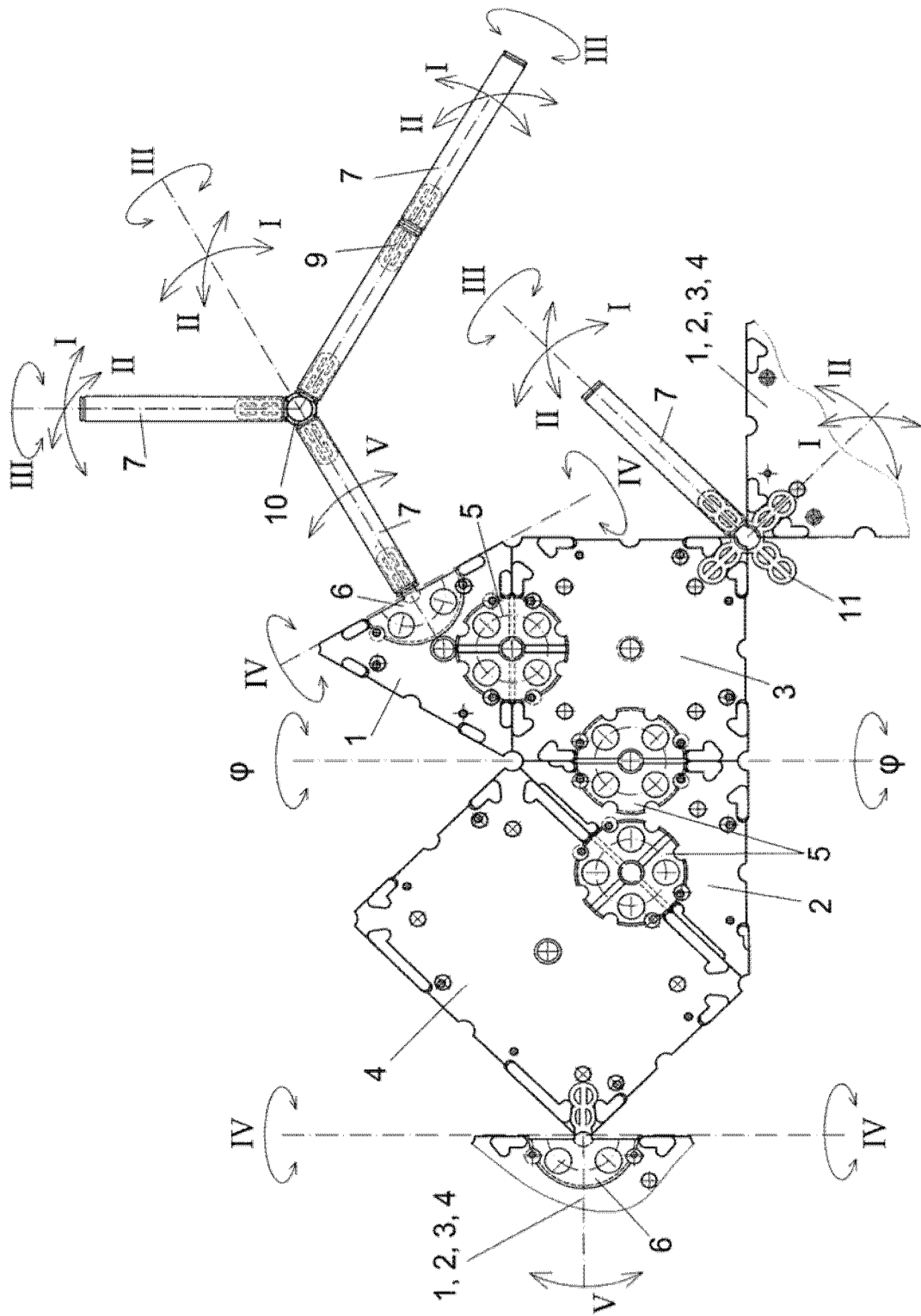


Fig. 48

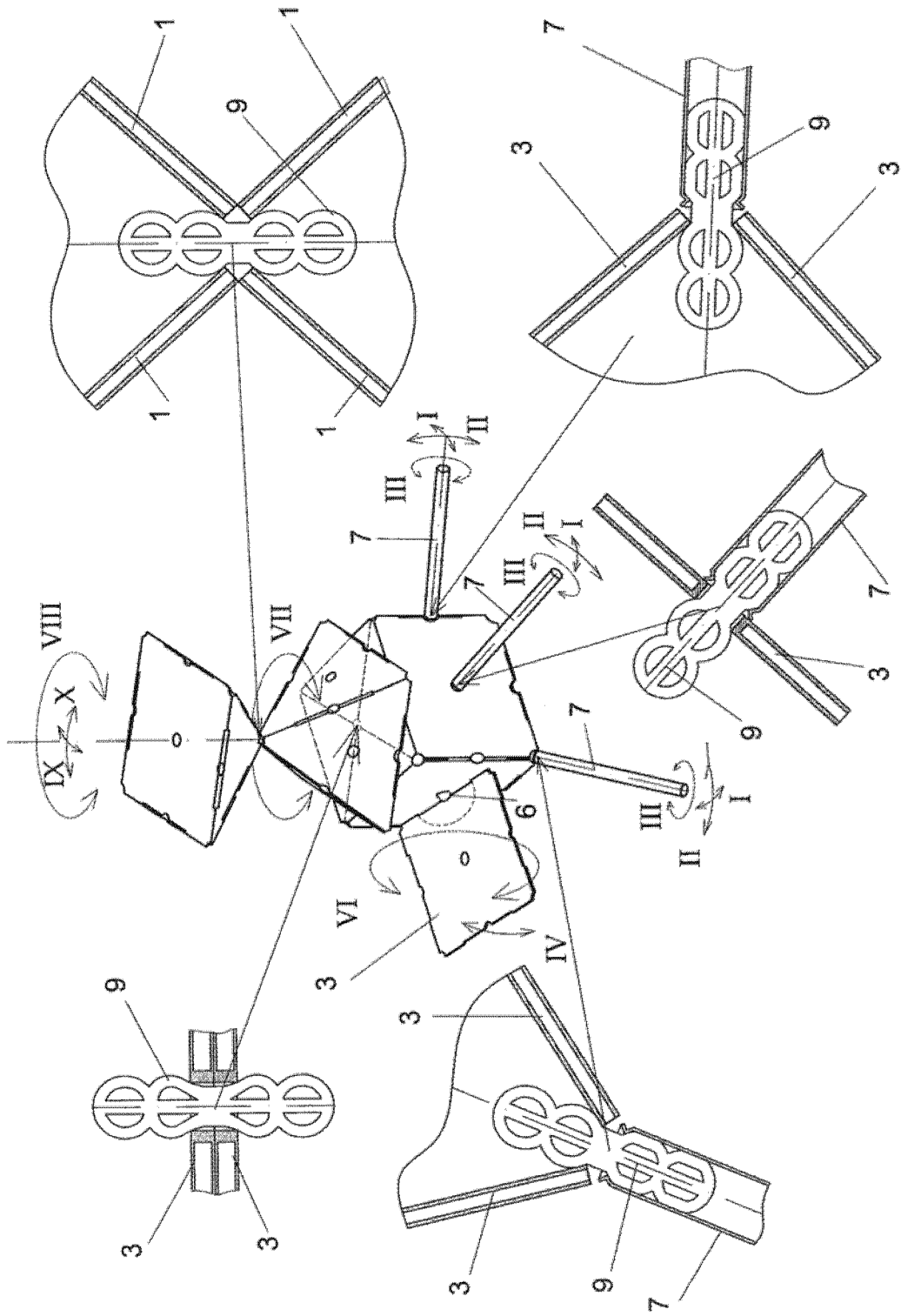


Fig. 49

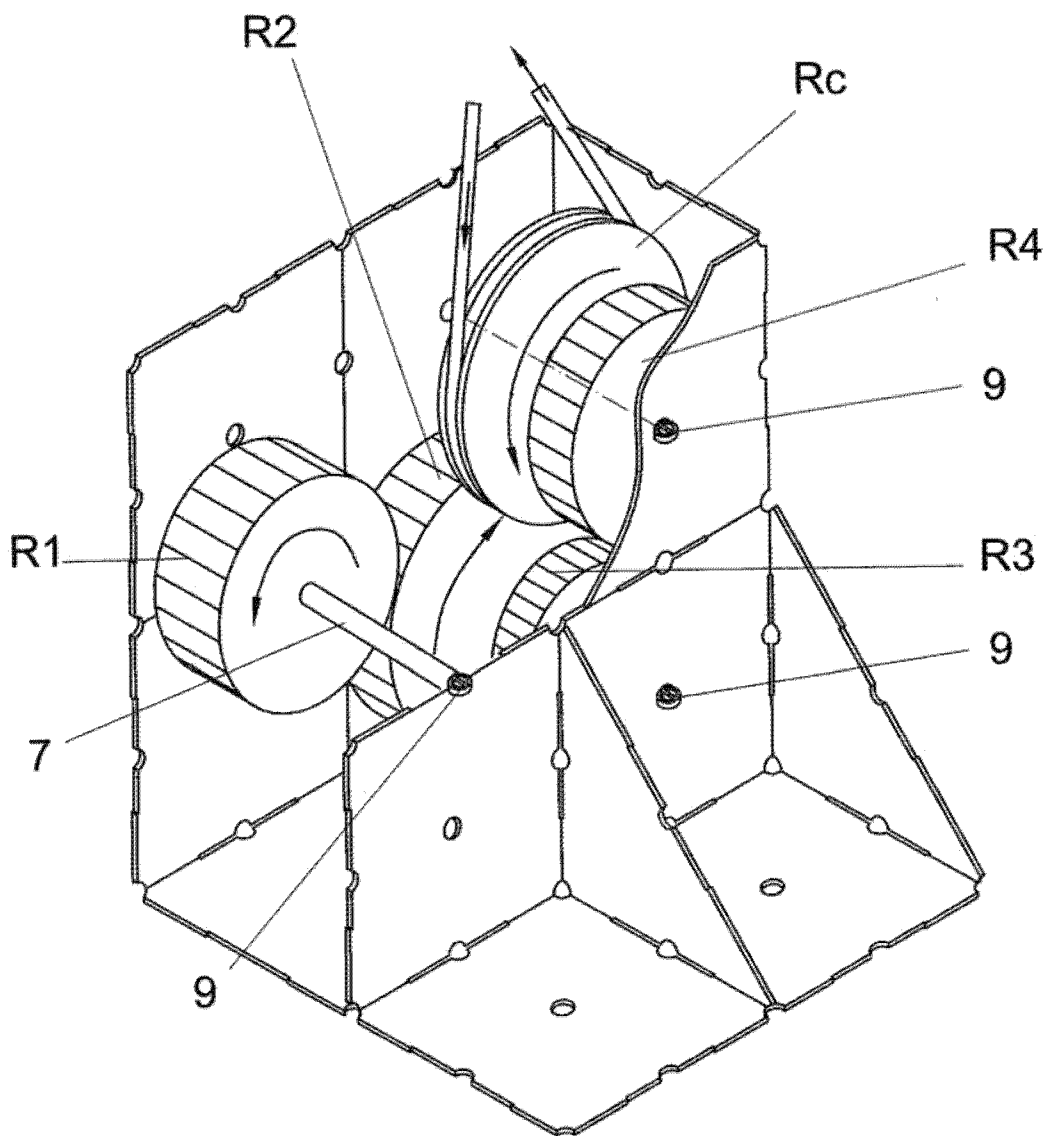


Fig. 50

