



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00222**

(22) Data de depozit: **28/03/2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/10/2016** BOPI nr. **10/2016**

(41) Data publicării cererii:
30/10/2013 BOPI nr. **10/2013**

(73) Titular:
• **POPESCU GHEORGHE**, STR.DORNEI
NR.97-99, ET.1, AP.3, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• **POPESCU VICTOR**,
STR. MATEI BASARAB NR. 1, VOLUNTARI,
IF, RO

(72) Inventatori:
• **POPESCU GHEORGHE**, STR.DORNEI
NR.97-99, ET.1, AP.3, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• **POPESCU VICTOR**,
STR. MATEI BASARAB NR. 1, VOLUNTARI,
IF, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
FR 608280; EP 2716905 A1

(54) **MOTOR ROTATIV ACȚIONAT DE CĂTRE UN FLUID PRIN
EFECT MAGNUS**



1 Invenția se referă la un motor rotativ acționat de către un fluid prin efect Magnus,
destinat antrenării unor mașini și agregate.

3 Este cunoscut un motor rotativ acționat de către un fluid prin efect Magnus, prezentat
în cererea de brevet **FR 608280**, în care se prezintă un motor eolian cu ax vertical, ce are
5 un rotor format din șase cilindri vertical, dispuși pe un suport hexagonal solidar cu un ax
vertical; cilindrii verticali sunt antrenati în mișcare de rotație în jurul axelor proprii și, atunci
7 când un curent de fluid, cum ar fi vântul, trece prin rotor, datorită efectului Magnus, transmit
mișcarea axului central al rotorului, care se va roti.

9 Este cunoscut, de asemenea, un rotor al unei turbine, acționat de către un fluid prin
efect Magnus, expus în cererea de brevet **EP 2716905 A1**, ce are niște rotoare cilindrice
11 care se rotesc între niște discuri de conectare, în jurul axelor proprii și, atunci când un curent
de fluid, cum ar fi vântul, trece prin rotor, datorită efectului Magnus, transmit mișcarea axului
13 central al rotorului, care se va roti.

Motorul rotativ acționat de către un fluid prin efect Magnus, conform invenției, are un
15 suport motor în care se poate roti un rotor de tip colivie, constituit din niște elemente
cilindrice, distribuite uniform între două discuri suport, care se pot roti între discurile suport,
17 pe axele lor fiind prevăzute niște fulii cuplate prin intermediul unei curele de transmisie cu
o fulie a unui arbore tubular, care este antrenat de un motor electric prin intermediul unei alte
19 curele de transmisie și al unei alte fulii; în interiorul rotorului de tip colivie este plasat un
ventilator centrifugal, antrenat de arborele unui al doilea motor electric, în interiorul arborelui
21 tubular fiind plasat un arbore al rotorului de tip colivie, ce are la capătul inferior o fulie de
antrenare, elementele cilindrice putând fi plasate pe unul, două sau trei cercuri concentrice,
23 în jurul ventilatorului centrifugal.

Motorul rotativ acționat de către un fluid prin efect Magnus, conform invenției, prezintă
25 următoarele avantaje:

- funcționează independent de forța vântului sau a cursurilor de apă;
- 27 - poate varia puterea furnizată arborelui motor;
- se poate roti în ambele sensuri, în funcție de necesități.

29 Efectul Magnus este cunoscut din anul 1853, când a fost descoperit și explicat de
către fizicianul și chimistul german Heinrich Gustav Magnus, studiind deviația laterală de la
31 traiectoria balistică a proiectilelor ce efectuează și o mișcare de rotație în jurul axei
longitudinale, pe tot parcursul traiectoriei. Fizicianul Magnus a demonstrat că forța laterală
33 (portanta F_z) asupra unui cilindru care efectuează o mișcare de rotație în jurul axei sale
longitudinale, fiind situat într-un fluid ce are o viteză relativă V_{rel} față de cilindru, și direcția
35 de mișcare perpendiculară pe axa de rotație a cilindrului, în anumite condiții, este de zece
ori mai mare decât forța rezultată ca urmare a presiunii dinamice a fluidului de aceeași viteză
37 V_{rel} , și care acționează asupra unei suprafețe plane libere, egale cu secțiunea longitudinală
a cilindrului respectiv. Efectul Magnus se manifestă asupra oricărui corp aflat în mișcare de
39 rotație în jurul unei axe proprii, indiferent de forma lui exterioară (sferică, cilindrică, eliptică,
prismatică), dacă între corp și fluidul în care este cufundat există o mișcare relativă cu o
41 viteză V_{rel} , a cărei direcție face un unghi diferit de zero cu direcția axei de rotație. Această
forță Magnus este perpendiculară atât pe direcția de mișcare relativă între corp și fluid, cât
43 și pe axa de rotație a corpului, și are sensul dinspre zona în care fluidul și suprafața
exterioară a corpului au sensuri contrare de mișcare, spre zona în care fluidul și suprafața
45 corpului se mișcă în același sens. Sunt cunoscute câteva aplicații practice ale efectului
Magnus în tehnică, dar și în sport (la meciurile de tenis și fotbal). O aplicație practică în
47 tehnică a efectului Magnus este Motorul eolian cu rotor tractant, Flettner. Acest motor,
inventat de Anton Flettner, este constituit din unul sau mai multe rotoare cilindrice, care sunt

utilizate pentru propulsia unei nave, înlocuind velele clasice. Fiecare rotor este rotit cu o anumită turație de către un motor electric. În anul 1924 nava comercială germană Buckau, cu o lungime de 45 m, echipată cu doi cilindri de 18 m înălțime și 2,8 m diametru, a efectuat primele încercări pe Marea Baltică. Cele două rotoare erau antrenate de câte un motor electric de 11 kW. La un vânt de 16 m/s forța Magnus pe fiecare cilindru a fost de 8 t forță, rezultând o putere totală de 750 kW, asigurând navei o viteză de deplasare de 9 noduri, respectiv, 16,7 km/h. În prezent, societatea Wind Again, din Singapore, dezvoltă și furnizează rotoare de tip Flettner flexibile, pentru nave maritime și fluviale. Aceste rotoare sunt concepute astfel încât se pot plia (culca) în poziție orizontală, perpendicular pe axa longitudinală a navei, atunci când nu bate vântul sau când nava trece pe sub poduri. Navele echipate cu acest tip de rotoare obțin economii de combustibil de până la 25%. Rotoarele de tip Flettner sunt, de fapt, motoare liniare, deoarece forța Magnus acționează pe direcție perpendiculară atât pe direcția de mișcare a vântului, cât și pe axa de rotație a rotorului, și se compune vectorial cu forța aerodinamică ce acționează asupra cilindrului rotorului, pe direcția și în sensul de mișcare a vântului. O altă aplicație practică în tehnică a forței Magnus a urmărit captarea energiei vântului, pentru obținerea de energie electrică. În acest sens, prima instalație a utilizat rotorul Flettner ca electrogenerator eolian. Astfel, în anul 1920 s-a propus un proiect de realizare ce constă dintr-o cale ferată circulară, cu diametrul de 457 m, pe care să ruleze un tren fără sfârșit, compus din 18 vagoane cu câte două osii. Pe platforma fiecărui vagon era montat un cilindru rotativ cu un diametru de 6,8 m și o înălțime de 27 m, care era rotit cu un motor electric. Energia era furnizată de către un generator electric montat pe fiecare vagon și acționat de la roțile acestuia. Puterea proiectată era de 18 MW la viteza vântului de 13 m/s, când vagoanele rula cu viteza de 8,9 m/s. Energia electrică era transmisă la linia de forță, de la fiecare vagon, printr-un troleu la o linie de contact și o stație de transformare. Modelul experimental la scară reală, montat pe o platformă staționară, construit în anul 1933, a dovedit fezabilitatea tehnică a soluției. În același an, în timpul unui vânt puternic, instalația s-a prăbușit, demoralizându-i pe numeroșii antreprenori ai proiectului. Ideea abandonată din cauza eșecului, dar mai ales a problemelor financiare, a fost reluată în perioada 1975-1977 de către Universitatea din Dayton, Ohio, sub forma unor studii tehnice și economice. În urmă cu aproximativ 4 ani, Societatea MECARO CO, din Prefectura Akita, din Japonia, a studiat și brevetat o turbină de vânt numită Spirala Magnus, deoarece este acționată de forțe Magnus sub acțiunea vântului. Turbina constă din 5 cilindri dispuși radial pe un ax orizontal, ce acționează un generator electric, când turbina se rotește sub acțiunea vântului. Fiecare dintre cei 5 cilindri au înfășurată în același sens o spirală pe toată lungimea lor, astfel încât, atunci când axul turbinei este aliniat paralel cu direcția de mișcare a vântului, cilindrii sunt forțați să se rotească în același sens de către forța aerodinamică ce acționează asupra spiralei. Datorită mișcării de rotație a cilindrilor și vitezei vântului, asupra fiecărui cilindru se va exercita o forță Magnus orientată în același sens, perpendicular pe cilindri și pe direcția vântului, punând în mișcare generatorul electric prin intermediul axului pe care sunt fixați cei 5 cilindri.

Este cunoscut un alt brevet care se referă la un sistem de producere a energiei electrice, denumit Magenn Power Air Rotor System, ce utilizează vânturile de înaltă altitudine. Acest sistem este compus în principiu dintr-un balon de formă cilindrică, umplut cu heliu, ancorat prin cabluri de sol în poziție orizontală, la înălțimi de peste 300 m, unde vânturile sunt permanente și rotesc cilindrul datorită unor ampenaje dispuse pe generatoarea cilindrului. Mișcarea de rotație a cilindrului este transmisă unui generator electric situat în interiorul acestuia, iar energia produsă de generator se transmite printr-un cablu electric, la o stație de procesare și transformare, situată pe sol, care va transmite energia produsă în

1 rețeaua de transport a energiei electrice. Datorită mișcării de rotație a cilindrului sub acțiunea
vântului de altitudine, apare o forță portantă Magnus suplimentară, care se însumează în
3 același sens cu forța ascensională asupra cilindrului umplut cu heliu, și îl stabilizează în locul
de ancorare. Au mai fost concepute și brevetate și motoare acționate de forțe Magnus,
5 utilizând mișcarea naturală a apei din râuri, fără a exista și aplicații practice cunoscute până
în prezent.

7 Toate motoarele sau instalațiile acționate de către forțe Magnus, cunoscute și utilizate
în practică până în prezent, prezintă următoarele dezavantaje:

9 - funcționarea lor depinde exclusiv de existența vântului atmosferic, de intensitatea
sa și chiar de direcția sa, în anumite aplicații;

11 - puterea furnizată de aceste motoare depinde de viteza vântului, care nu este
constantă de regulă nici ca intensitate, și nici ca direcție;

13 - motoarele liniare de tip Flettner nu se pot utiliza eficient decât dacă direcția vitezei
vântului se încadrează într-un anumit sector unghiular în raport cu direcția și sensul în care
15 nava dotată cu aceste motoare trebuie să se deplaseze;

- un dezavantaj major al acestor motoare cunoscute până în prezent constă și în
17 faptul că la motoarele rotative nu există posibilitatea modificării puterii sau a puterii maxime
furnizate după necesități, aceasta depinzând numai de valoarea vitezei vântului la un
19 moment dat, iar la motoarele de tip liniar nu se poate modifica puterea maximă furnizată în
funcție de necesități, aceasta depinzând în principal de viteza vântului atât ca valoare, cât
21 și ca direcție și sens de mișcare.

Motorul rotativ acționat de către un fluid prin efect Magnus, conform invenției, este
23 compus dintr-un rotor de tip colivie, un subansamblu de furnizare, distribuie și dirijare a
fluidului de acționare a rotorului prin efect Magnus, un subansamblu de acționare în mișcare
25 de rotație a elementelor cilindrice din compunerea rotorului de tip colivie, asupra cărora se
exercită forțele generate prin efect Magnus, un suport de susținere a rotorului de tip colivie
27 și a celorlalte subansamble din compunerea motorului. Comanda funcționării motorului
rotativ se realizează prin intermediul unor comutatoare de la un tablou electric de comandă
29 și control.

Rotorul de tip colivie este poziționat vertical și este constituit dintr-un număr de
31 elemente cilindrice identice, dispuse circular și distanțate uniform între două discuri-suport,
paralel cu axul rotorului, pe unul, două sau trei cercuri concentrice cu centrul discurilor-suport
33 și cu axul rotorului din compunerea motorului conform invenției. Axul rotorului de tip colivie
este montat solidar la capătul său superior cu discul-suport inferior în centrul său, iar la
35 capătul inferior este solidar cu o fulie motoare, pentru transmiterea mișcării de rotație la o
sarcină externă. Numărul de elemente cilindrice din compunerea rotorului depinde atât de
37 puterea maximă pe care trebuie să o dezvolte motorul rotativ conform invenției, cât și de
diametrul ales al elementelor cilindrice, pentru a obține puterea maximă necesară.
39 Elementele cilindrice sunt compuse fiecare dintr-un cilindru închis la capete cu două capace
sub formă de disc, având un diametru mai mare decât diametrul cilindrului cu câteva
41 procente, un ax ce traversează prin centru cele două capace, solidar cu acestea, și doi
rulmenți prin intermediul cărora axul elementelor cilindrice se fixează în cele două
43 discuri-suport ale rotorului de tip colivie.

Subansamblul de furnizare, distribuie și dirijare a fluidului de acționare a rotorului
45 prin efect Magnus este constituit, în varianta cea mai compactă și ușor de construit, dintr-un
ventilator centrifugal, compus dintr-un motor electric și paletele ventilatorului dispuse sub
47 formă de coroană circulară, pe același ax cu motorul electric, sau pe un alt ax, acționat de
către motorul electric prin intermediul unei curele, astfel încât aerul este aspirat în zona

centrală paralel cu axul pe care sunt montate paletele, și refulat pe direcție radială spre exterior, perpendicular pe axul ventilatorului și, respectiv, pe generatoarea elementelor cilindrice ale rotorului de tip colivie al motorului conform invenției. Subansamblul de furnizare, distribuie și dirijare a fluidului de acționare a rotorului prin efect Magnus, conform invenției, nu este limitat la varianta de ventilator centrifugal. În cazul utilizării aerului ca fluid de lucru, acest subansamblu poate fi constituit și dintr-un ventilator axial, prevăzut cu un deflector situat în interiorul rotorului de tip colivie, care modifică direcția curentului de aer, refularea având loc tot radial, către elementele cilindrice ale rotorului de tip colivie.

Subansamblul de acționare în mișcare de rotație a elementelor cilindrice din compunerea rotorului de tip colivie, în forma cea mai simplă și ușor de construit, constă din înfășurarea unei benzi de o anumită lățime, sub forma unei spirale, pe fiecare element cilindric din compunerea rotorului de tip colivie al motorului conform prezentei invenții. Sub acțiunea fluidului dirijat în mișcare radială cu viteza perpendiculară pe axa de rotație a elementelor cilindrice, spirala va pune în mișcare de rotație fiecare cilindru pe care este înfășurată spirala. Frecvența de rotație a cilindrilor depinde de valoarea vitezei fluidului de lucru, pasul spiralei și lățimea spiralei. Modificarea frecvenței de rotație a elementelor cilindrice se poate face în acest caz numai prin modificarea valorii vitezei fluidului de lucru. Dezavantajul major al acestui mecanism simplu și ușor de construit constă în faptul că valoarea vitezei periferice a cilindrilor din compunerea elementelor cilindrice nu poate depăși valoarea vitezei fluidului de lucru și, pe cale de consecință, nu se poate atinge puterea maximă a motorului rotativ conform prezentei invenții. Puterea maximă se obține pentru un raport, între valoarea vitezei periferice a cilindrilor din compunerea rotorului și valoarea vitezei fluidului de lucru a motorului conform invenției, de aproximativ 3,5. În jurul acestei valori forța Magnus asupra cilindrilor din compunerea elementelor cilindrice devine maximă. Pentru a fructifica în mod optim posibilitățile oferite de acest motor rotativ acționat de către un fluid prin efect Magnus, subansamblul de acționare în mișcare de rotație a elementelor cilindrice din compunerea rotorului de tip colivie al motorului conform invenției este constituit dintr-un motor electric cu turație variabilă, pe al cărui ax se află o fulie de acționare a unei curele prin care se transmite mișcarea de rotație la o altă fulie montată solidar pe un ax tubular, prin intermediul căruia se acționează o curea ce transmite mișcarea de rotație elementelor cilindrice din compunerea rotorului de tip colivie, prin intermediul unor fulii montate în partea inferioară a axelor de rotație a elementelor cilindrice din compunerea rotorului motorului acționat de către un fluid prin efect Magnus, conform invenției.

Subansamblele ce compun motorul rotativ acționat de către un fluid prin efect Magnus, conform invenției, sunt susținute de către un suport format din trei picioare verticale, legate la partea superioară de un cadru sub formă de triunghi echilateral, și prevăzute la partea inferioară cu tălpi orizontale, pentru fixare într-un postament adecvat utilizării motorului. În partea inferioară a suportului motor se află montată o carcasă solidară cu cele trei picioare ale suportului, și care susține axul tubular de acționare a elementelor cilindrice prin doi rulmenți, iar axul tubular susține axul rotorului motorului conform invenției prin alți doi rulmenți montați între axul rotorului și axul tubular, astfel încât fiecare ax se poate roti în mod independent în oricare dintre cele două sensuri. Pe fiecare dintre cele trei picioare verticale ale suportului se află montați în suporturi elastice rulmenți ce exercită o anumită presiune asupra canturilor discurilor-suport din compunerea rotorului de tip colivie, pentru a compensa eventualele "bătăi" datorate forțelor centrifuge necompensate suficient la echilibrarea dinamică a rotorului.

Motorul electric al ventilatorului și motorul electric al acționării elementelor cilindrice ale rotorului, din compunerea motorului rotativ acționat de către un fluid prin efect Magnus, conform invenției, se alimentează și se comandă de la un panou electric exterior, dispus într-un loc convenabil, și care să respecte instrucțiunile de protecție a lucrului cu acest tip de motor rotativ. De la acest panou se controlează pornirea, oprirea și modificarea puterii motorului rotativ, în funcție de necesitățile utilizatorului, prin intermediul a doi comutatori: unul pentru comanda motorului electric al ventilatorului, și al doilea pentru comanda motorului electric de acționare a mecanismului ce pune în mișcare de rotație elementele cilindrice din compunerea rotorului motorului conform invenției.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1...11, ce reprezintă:

- fig. 1, vedere axonometrică a motorului rotativ acționat de către un fluid prin efect Magnus, conform invenției;

- fig. 2, vedere laterală a motorului din direcția X din fig. 1;

- fig. 3, vedere laterală a motorului din direcția Y din fig. 1;

- fig. 4, vedere de sus a motorului;

- fig. 5, vedere de jos a motorului;

- fig. 6, secțiune cu un plan III-III redat în fig. 3;

- fig. 7, secțiune cu un plan I-I redat în fig. 3;

- fig. 8, secțiune cu un plan orizontal;

- fig. 9, secțiune printr-un element cilindric;

- fig. 10, vedere de ansamblu a unui element cilindric;

- fig. 11, secțiune cu un plan orizontal printr-un rotor cu elementele cilindrice dispuse pe trei cercuri concentrice.

Motorul rotativ acționat de către un fluid prin efect Magnus, conform invenției, este compus dintr-un suport 1 motor de formă triunghiulară, format din trei picioare verticale, legate la partea superioară de un cadru sub formă de triunghi echilateral, și prevăzute, la partea inferioară, cu tălpi orizontale, pentru fixare într-un postament adecvat utilizării motorului, un rotor R de tip colivie, constituit din douăsprezece elemente 2 cilindrice distribuite uniform între două discuri suport, pe un cerc concentric cu centrul discului 4 suport inferior, și montate între discurile 3 și 4 suport prin intermediul axelor de rotație 5 și al rulmenților 6 poziționați pe fiecare ax, în apropierea capacelor 7 ale elementelor 2 cilindrice, un ax 8 al rotorului montat solidar la capătul său superior cu discul 4 suport inferior al rotorului R de tip colivie, iar la capătul inferior este solidar cu o fulie 9 motoare, pentru transmiterea mișcării de rotație a rotorului R de tip colivie la o sarcină externă, un subansamblu de distribuire și dirijare a fluidului de acționare a rotorului R de tip colivie, prin efect Magnus, constituit dintr-un ventilator centrifugal, format din motorul 10 electric și palele 11 montate pe axul 12 al motorului 10 electric, și poziționate în spațiul din interiorul rotorului R de tip colivie, în apropierea elementelor cilindrice 2, un subansamblu electromecanic de acționare a elementelor cilindrice 2 din compunerea rotorului R de tip colivie, format dintr-un motor 13 electric, pe al cărui ax 14 se află o fulie 15 de acționare a unei curele 16 de transmisie, prin care se transmite mișcarea de rotație la o altă fulie 17, montată solidar pe un ax 18 tubular, prin care se acționează cureaua 19 de transmisie, care transmite mișcarea de rotație elementelor 2 cilindrice din compunerea rotorului R de tip colivie, prin intermediul fuliilor 20 montate în partea inferioară a axelor de rotație 5 a elementelor cilindrice 2. În partea inferioară a suportului 1 motor se află montată o carcasă 21, care susține prin doi rulmenți 22 axul 18 tubular de acționare a elementelor 2 cilindrice, iar axul 18 tubular susține

axul **8** al rotorului motorului rotativ, conform invenției, prin alți doi rulmenți **23**, montați între axul **8** al rotorului și axul **18** tubular, astfel încât fiecare ax se poate roti în mod independent în oricare dintre cele două sensuri. Cele două discuri **3** și **4** suport sunt rigidizate și menținute paralele prin trei bolțuri **24** montate pe exteriorul circumferinței elementelor **2** cilindrice, în poziții situate la 120° între ele. Pe cantul celor două discuri **3** și **4** suport, nefigurat în desene, apasă câte trei rulmenți montați pe cele trei picioare verticale ale suportului **1** motor, prin intermediul unor elemente elastice, pentru ghidarea mișcării de rotație a rotorului **R** de tip colivie.

Se prezintă în continuare punerea în funcțiune și posibilitățile de utilizare a motorului rotativ conform invenției.

De la un panou electric de comandă și control, nefigurat în desene, ce conține două comutatoare, se pot efectua pornirea, oprirea și modificarea turației motoarelor **10** și **13** electrice, care acționează ventilatorul și elementele **2** cilindrice. Pornirea celor două motoare electrice se poate face în orice ordine și chiar simultan, fără să existe vreun risc de defectare a motorului rotativ conform invenției. Se recomandă pornirea mai întâi a motorului **10** electric de acționare a ventilatorului care va refula fluidul de lucru aspirat în zona centrală a rotorului **R** de tip colivie, radial și perpendicular spre axele de rotație ale elementelor **2** cilindrice, din compunerea rotorului **R** tip colivie.

Rotorul **R** tip colivie al motorului rotativ conform invenției nu se va roti cât timp elementele cilindrice **2** nu se vor pune în mișcare de rotație în unul dintre cele două sensuri posibile, de către motorul **13** electric, prin pornirea sa de la tabloul electric de comandă și control, utilizând în acest scop cel de-al doilea comutator. Sensul în care se va roti rotorul **R** tip colivie al motorului rotativ, conform invenției, depinde numai de sensul de rotație al elementelor **2** cilindrice, care sunt puse în mișcare de un mecanism acționat de motorul **13** electric, al cărui sens de rotație este comandat de la panoul electric de comandă și control.

Schimbarea sensului de rotație a rotorului **R** tip colivie la schimbarea sensului de rotație a elementelor **2** cilindrice are loc datorită schimbării sensului de acționare a forțelor generate prin efect Magnus. Aceste forțe se aplică asupra elementelor **2** cilindrice pe direcție normală atât pe direcția vitezei fluidului pus în mișcare de către palele ventilatorului **11** centrifugal, cât și pe axul **5** al elementelor **2** cilindrice, aflate în mișcare de rotație, și sunt orientate dinspre zona în care cilindrii din compunerea elementelor **2** cilindrice au mișcarea de rotație în sens invers mișcării fluidului de lucru, spre zona în care elementele **2** cilindrice au mișcarea de rotație în același sens cu fluidul de lucru.

Mărimea forței generate prin efect Magnus asupra cilindrilor din compunerea elementelor **2** cilindrice este dată de expresia matematică:

$$F_{Mg} = C(\rho, \Delta, \omega, \alpha) \cdot \rho \cdot r^2 \cdot h \cdot \omega \cdot v \quad (a),$$

unde

F_{Mg} este forța generată prin efect Magnus asupra cilindrilor din compunerea elementelor **2** cilindrice;

$C(\rho, \omega, \alpha)$ este o constantă adimensională, care depinde în principal de natura și densitatea ρ a fluidului de lucru, rugozitatea Δ a suprafeței cilindrilor din compunerea elementelor **2** cilindrice, viteza unghiulară ω , unghiul α dintre direcția de mișcare a fluidului de lucru și axa de rotație a elementelor **2** cilindrice;

ρ este densitatea fluidului de lucru;

α este unghiul dintre direcția de mișcare a fluidului de lucru și axa de rotație a elementelor **2** cilindrice;

- 1 r este raza cilindrilor din compunerea elementelor **2** cilindrice;
 h este lungimea cilindrilor din compunerea elementelor **2** cilindrice;
 3 ω este viteza unghiulară de rotație a elementelor **2** cilindrice;
 v este viteza de mișcare a fluidului de lucru în zona centrală a spațiului dintre
 5 cilindrii din compunerea elementelor **2** cilindrice.

Din expresia matematică a forței F_{Mg} se observă că modificarea valorii sale se poate efectua prin modificarea independentă sau simultană a mărimii vitezei unghiulare ω a elementelor **2** cilindrice și, respectiv, a mărimii vitezei v a fluidului de lucru.

Puterea dezvoltată de către forța F_{Mg} aplicată unui singur element **2** cilindric este dată de relația matematică:

$$P_1 = F_{Mg} \cdot \Omega \cdot R = F_{Mg} \cdot R \cdot \Omega = M_{1FMg} \cdot \Omega \quad (b),$$

unde

- Ω este viteza unghiulară de rotație a rotorului **R** de tip colivie;
 R este raza cercului pe care se rotește punctul de aplicație al forței F_{Mg}
 15 considerată a fi tangenta la acest cerc;
 M_{1FMg} este momentul forței Magnus aplicat rotorului **R** de tip colivie de un singur
 17 element **2** cilindric.

Puterea totală dezvoltată de către rotorul **R** de tip colivie al motorului rotativ, conform invenției, va fi dată de produsul dintre valoarea puterii P_1 și numărul N al elementelor **2** cilindrice conținute în structura rotorului **R** de tip colivie al motorului rotativ conform invenției:

$$P_{tot} = N \cdot P_1 \quad (c),$$

unde

$N = 12$ în exemplul prezent.

Puterile electrice P_v și, respectiv, P_{cil} , consumate de cele două motoarele **10** și **13** electrice, sunt utilizate pentru punerea în mișcare a fluidului de lucru și, respectiv, pentru menținerea în mișcare de rotație a elementelor **2** cilindrice asupra cărora acționează forțele de frecare din partea fluidului de lucru.

Raportul dintre P_{tot} dezvoltată de forțele generate prin efect Magnus în rotorul de tip colivie al motorului rotativ, conform invenției, și suma puterilor P_v și P_{cil} reprezintă eficiența energetică ϵ a motorului rotativ acționat de către un fluid prin efect Magnus conform invenției:

$$\epsilon = P_{tot} / (P_v + P_{cil}) \quad (d).$$

Această eficiență ϵ depinde atât de geometria constructivă a rotorului **R**, cât și de natura și densitatea ρ a fluidului de lucru, rugozitatea Δ a suprafeței cilindrilor din compunerea elementelor **2** cilindrice, mărimea vitezei unghiulare ω , unghiul α dintre direcția de mișcare a fluidului de lucru și axa de rotație a elementelor **2** cilindrice.

Pentru utilizarea practică a motorului rotativ acționat de către un fluid prin efect Magnus, conform invenției, se poate etalona panoul de comandă pentru a putea stabili, în funcție de necesități, mărimea vitezei fluidului v de lucru și, respectiv, a vitezei unghiulare ω a elementelor **2** cilindrice, pentru care motorul rotativ furnizează sarcinii externe puterea necesară și eficiența energetică maximă.

RO 128937 B1

Revendicări

- | | |
|--|----|
| | 1 |
| 1. Motor rotativ acționat de către un fluid prin efect Magnus, ce are un suport motor | 3 |
| în care se poate roti un rotor de tip colivie, constituit din niște elemente cilindrice, distribuite | |
| uniform între două discuri suport, care se pot roti între discurile suport, pe axele lor fiind | 5 |
| prevăzute niște fulii cuplate prin intermediul unei curele de transmisie cu o fulie a unui arbore | |
| tubular, care este antrenat de un motor electric prin intermediul unei alte curele de transmisie | 7 |
| și al unei alte fulii, caracterizat prin aceea că în interiorul rotorului (R) de tip colivie este | |
| plasat un ventilator (11) centrifugal, antrenat de arborele unui al doilea motor (10) electric, | 9 |
| în interiorul arborelui (18) tubular fiind plasat un arbore (8) al rotorului de tip colivie, ce are | |
| la capătul inferior o fulie (9) de antrenare. | 11 |
| 2. Motor rotativ acționat de către un fluid prin efect Magnus, caracterizat prin aceea | |
| că elementele (2) cilindrice pot fi plasate pe unul, două sau trei cercuri concentrice, în jurul | 13 |
| ventilatorului (11) centrifugal. | |

(51) Int.Cl.
F03B 17/00 (2006.01),
F03D 3/02 (2006.01)

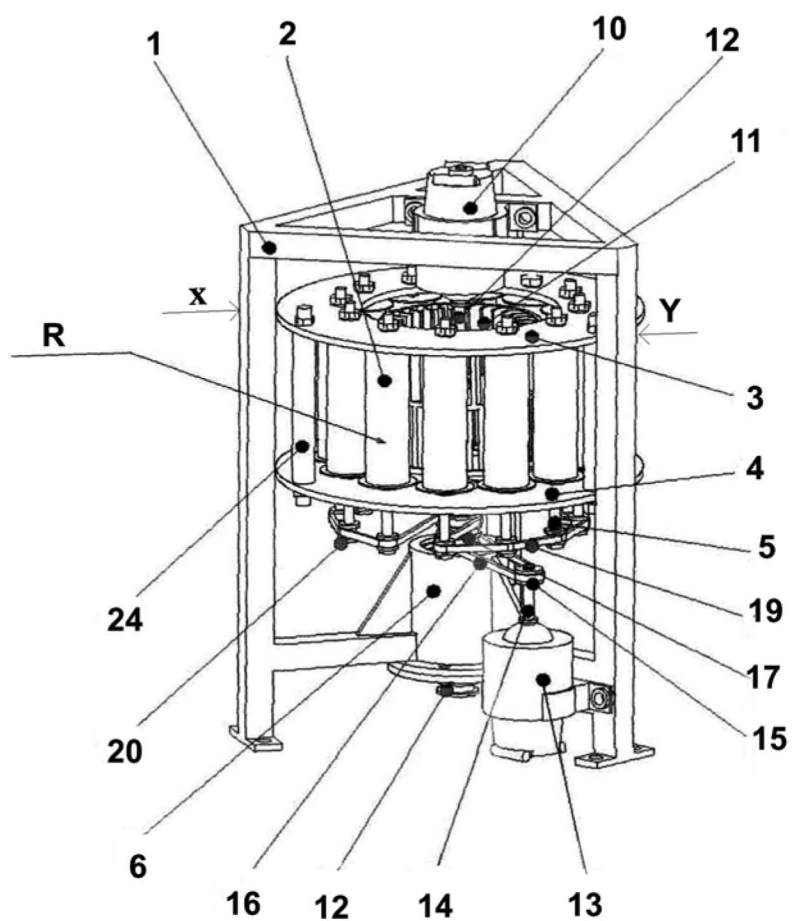


Fig. 1

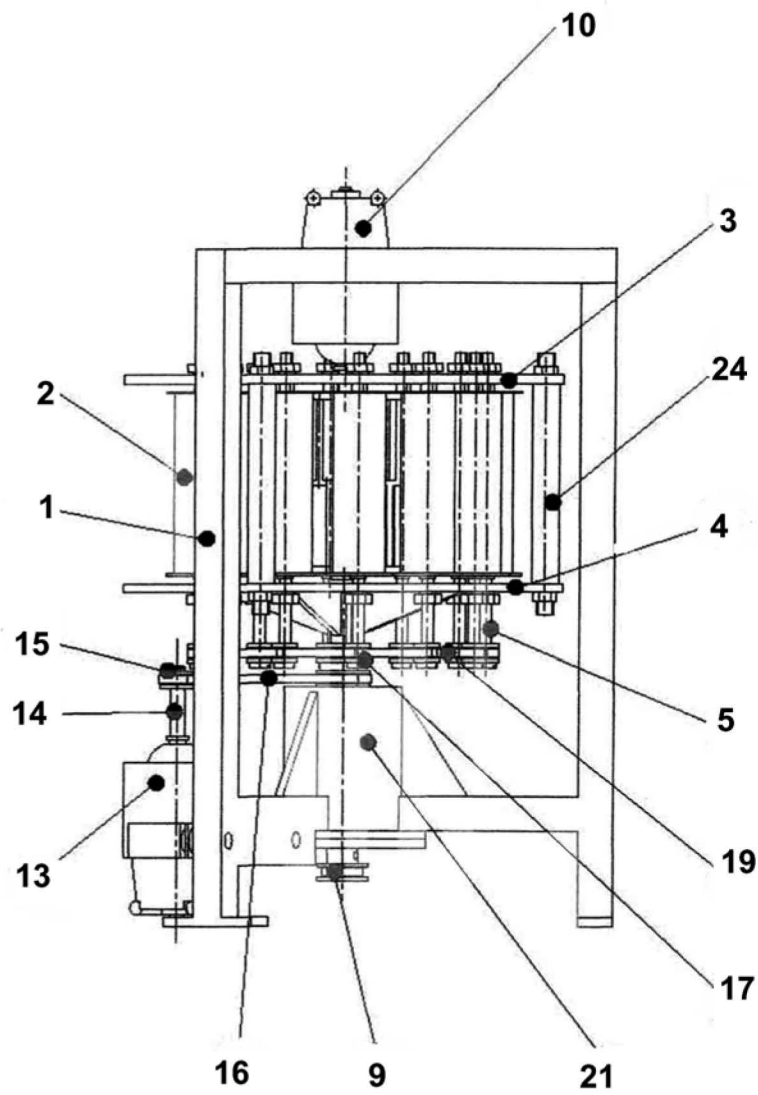


Fig. 2

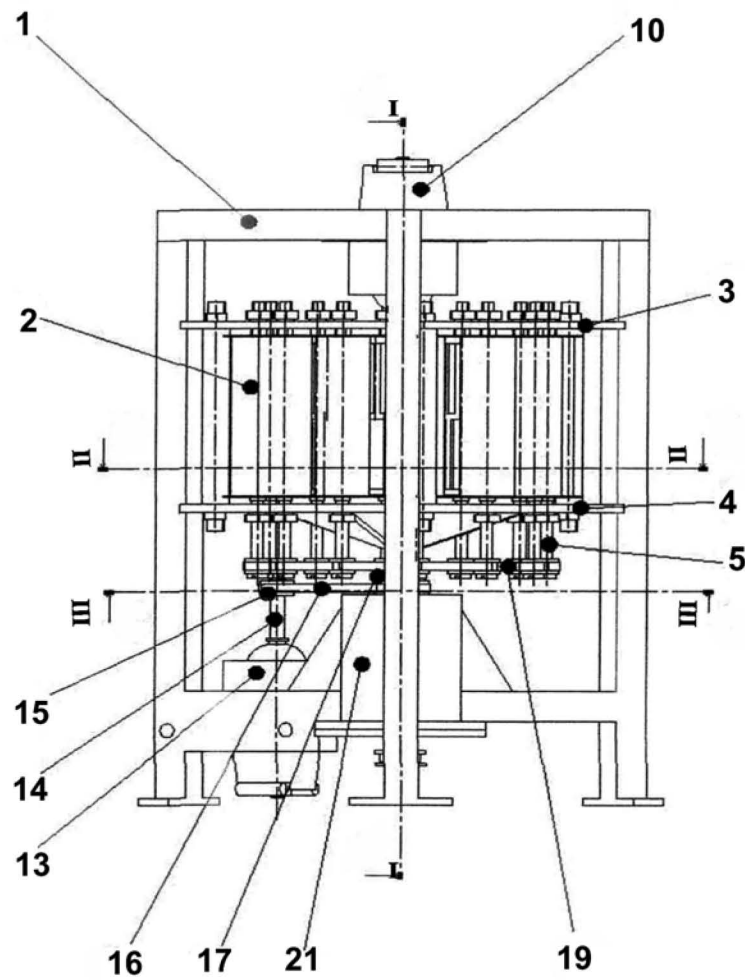


Fig. 3

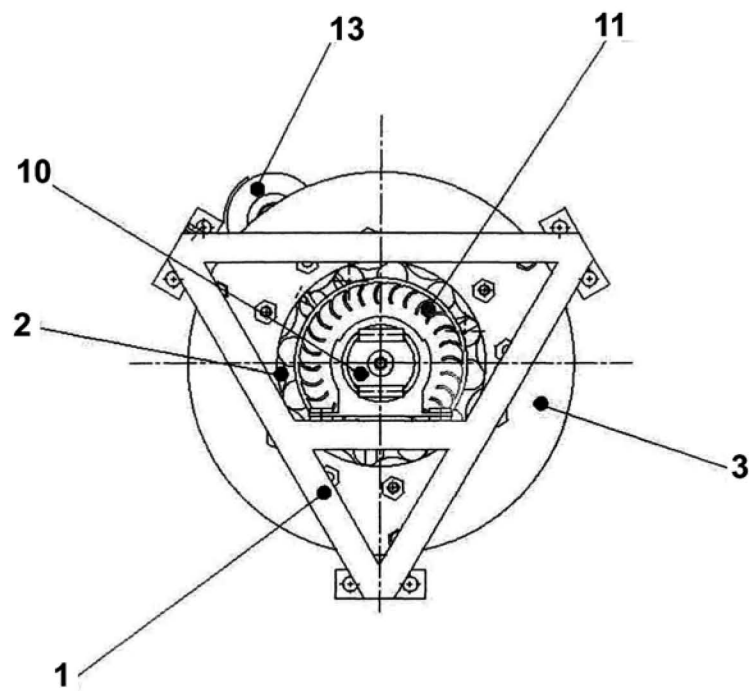


Fig. 4

(51) Int.Cl.
F03B 17/00 (2006.01),
F03D 3/02 (2006.01)

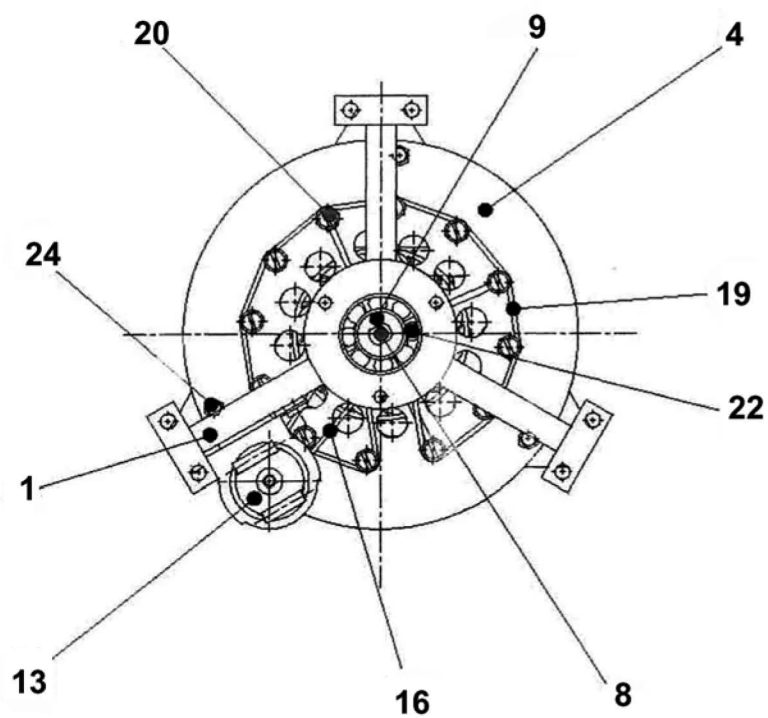


Fig. 5

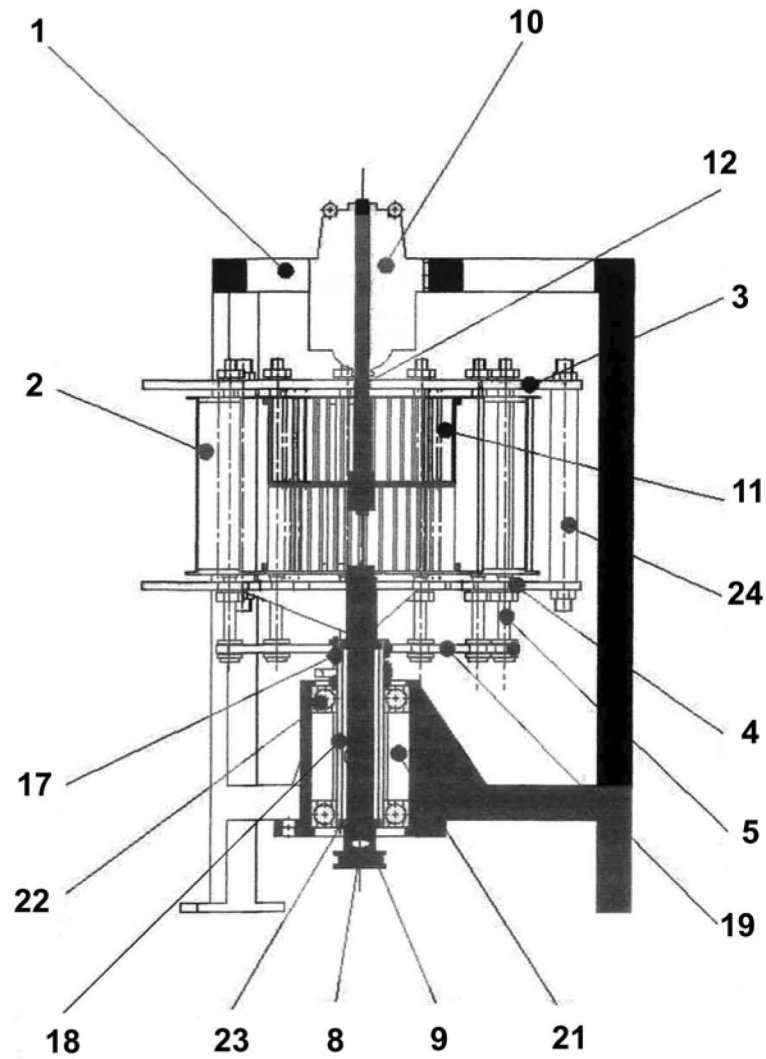


Fig. 6

(51) Int.Cl.
F03B 17/00 (2006.01),
F03D 3/02 (2006.01)

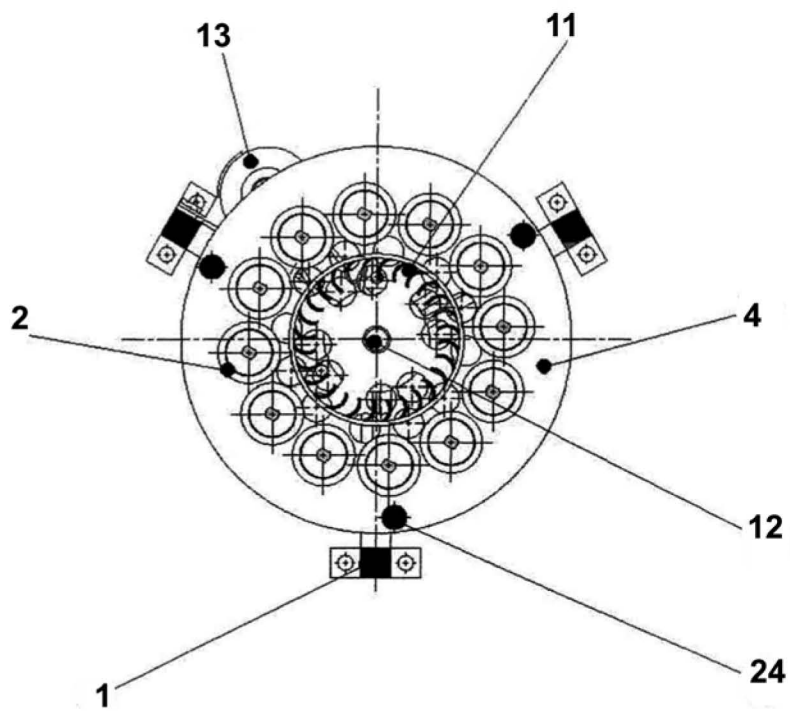


Fig. 7

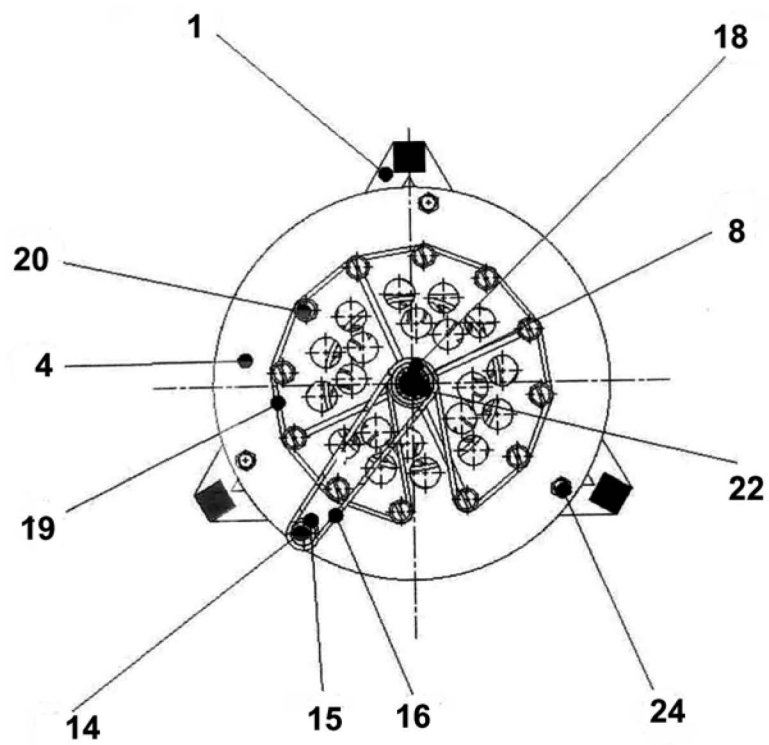


Fig. 8

(51) Int.Cl.
F03B 17/00 (2006.01),
F03D 3/02 (2006.01)

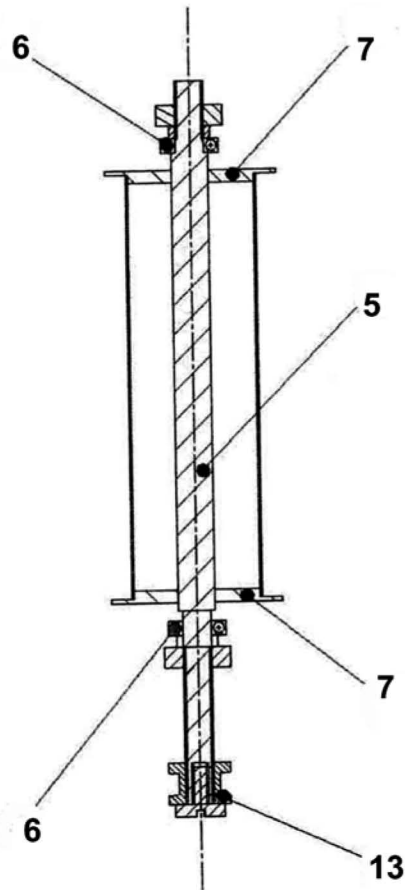


Fig. 9

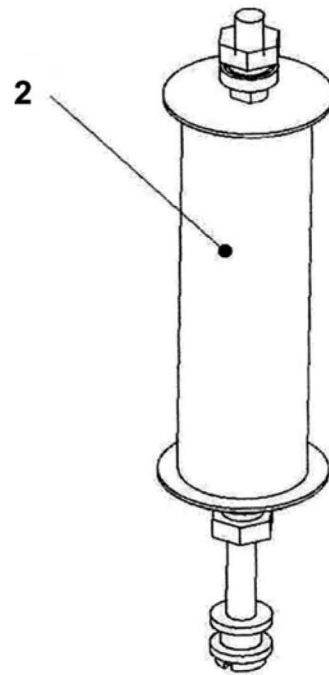


Fig. 10

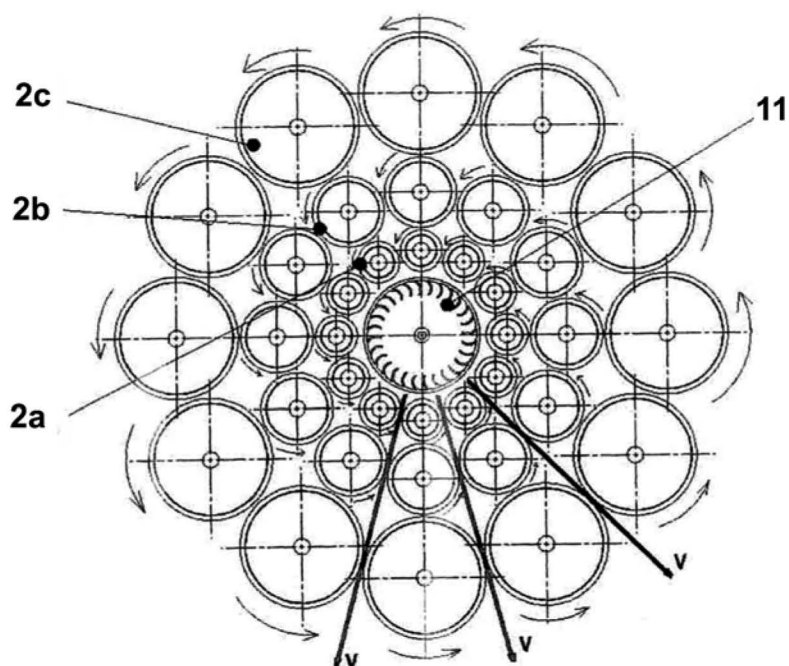


Fig. 11