



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2008 00360**

(22) Data de depozit: **14.05.2008**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29.11.2013** BOPI nr. **11/2013**

(30) Prioritate:

11.05.2007 MD a 2007 00133

(41) Data publicării cererii:

30.10.2012 BOPI nr. **10/2012**

(73) Titular:

• **UNIVERSITATEA "TRANSILVANIA" DIN
BRAȘOV, BD.EROILOR NR.29, BRAȘOV,
BV, RO**

(72) Inventatori:

• **BOSTAN ION,**
STR.MITROPOLIT G.B.BODONI NR.57,
AP.33, CHIȘINĂU, MD;
• **VIȘA ION, STR.CLOȘCA NR.48, BRAȘOV,**
BV, RO;
• **DULGHERU VALERIU,**
STR. MILESCU-SPĂTARU NR.9, AP.200,
CHIȘINĂU, MD;
• **CIUPERCĂ RODION, STR.STUDENȚILOR**
NR.3/1, AP.510, CHIȘINĂU, MD

(56) Documente din stadiul tehnicii:

JP 2007113562 A; US 3918839

(54)

TURBINĂ DE VÂNT CU AX VERTICAL COMBINATĂ

Examinator: ing. PATRICHE CORNEL



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

RO 127909 B1

Invenția se referă la sistemele de conversiune a energiei eoliene și anume la turbinele de vânt cu ax vertical de tip Darrieus.

Este cunoscută o turbină de vânt (**EP 1413748**), care include un arbore central poziționat vertical, pale cu profil aerodinamic simetric, spițe de susținere a palelor, elemente adiționale. Această turbină este preconizată să funcționeze eficient în limita raportului de viteze la vârful palei $\lambda = 2, 5 \dots 4$. Soluția examinată posedă însă o eficiență relativ scăzută în limita vitezelor joase ale vântului.

Este cunoscută, de asemenea, turbina de vânt cu ax vertical (**US 20040120820 A1**), care conține un arbore vertical rotitor, o serie de pale curbe cu profil aerodinamic în secțiune transversală, liniile medii ale cărora în plan vertical sunt paralele axei arborelui vertical rotitor, iar capetele lor sunt legate rigid între ele prin intermediul a două noduri de legătură constituite dintr-un set de bare-aripă orizontale de tensionare, iar cu capetele arborelui vertical rotitor sunt legate prin intermediul unui set de elemente, care, împreună cu barele-aripă, formează configurații triunghiulare. Turbina de vânt examinată, de asemenea, posedă eficiență de conversiune relativ scăzută, fapt care nu-i permite să funcționeze eficient în zone cu un potențial energetic eolian scăzut.

Se mai cunoaște turbina de vânt cu ax vertical (**WO 2005010355 A1**), care conține un arbore rotitor amplasat coaxial cu un ax principal vertical fix și o serie de pale legate rigid cu arborele rotitor, fiecare pală având un corp alungit de formă elicoidală și profil aerodinamic în secțiunea perpendiculară la axa longitudinală. Turbina de vânt examinată posedă eficiență de conversiune relativ scăzută.

Din documentul **JP 2007113562 A** se mai cunoaște o centrală eoliană compusă din două rotoare concentrice unul tip Darrieus și celălalt tip Savonius, ale căror pale sunt solidare cu câte un arbore dintre cei doi concentrici, legătura la generatorul electric făcându-se prin intermediul unui mecanism planetar cu roți cilindrice.

Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție este sporirea eficienței de conversie a energiei eoliene în zone cu un potențial de vânt scăzut.

Problema formulată este rezolvată prin faptul că, conform primei variante, turbina de vânt cu ax vertical combinată conține un prim arbore rotitor amplasat coaxial cu un ax principal vertical fix și o serie de pale legate rigid cu arborele rotitor, fiecare pală având un corp alungit de formă elicoidală și profil aerodinamic în secțiunea perpendiculară la axa longitudinală, în spațiul dintre palele legate rigid cu primul arbore rotitor sunt amplasate suplimentar cel puțin două pale elicoidale pline, legate fără spațiu liber cu un arbore rotitor suplimentar, amplasat coaxial cu primul arbore rotitor de bază și legat cu el prin intermediul unui cuplaj unisens.

Conform variantei a doua, în turbina de vânt cu ax vertical combinată, pe capătul de jos al arborelui rotitor suplimentar, este fixat mecanic un disc, pe suprafața frontală de jos a căruia este executată o canelură sinusoidală închisă cu cel puțin două amplitudini, iar pe flanșa de sus a arborelui generatorului electric, este fixat un alt disc, pe suprafața frontală a căruia, orientată spre suprafața de jos a celui alt disc, este executată o altă canelură sinusoidală, închisă cu un număr de amplitudini mai mic decât la canelură sinusoidală închisă de pe primul disc; totodată, între discuri în canelurile sinusoidale și în canelurile radiale ale unui separator, legat rigid cu arborele rotitor, sunt amplasate bile.

Conform variantei a treia în turbina de vânt cu ax vertical combinată, arborele rotitor suplimentar este legat mecanic cu unul din elementele mobile ale diferențialului conic, primul arbore rotitor este legat mecanic cu al doilea element mobil al diferențialului conic, iar arborele generatorului electric, amplasat perpendicular la arborele rotitor, este legat mecanic cu al treilea element mobil al diferențialului conic.

RO 127909 B1

Turbina de vânt, conform invenției, asigură următoarele avantaje:	1
- amplasarea în spațiul interior format de pale a unor pale suplimentare, legate cu un arbore rotitor suplimentar permite majorarea puterii generate de turbina de vânt;	3
- legarea arborelui rotitor și arborelui rotitor suplimentar piintr-un cuplaj unisens exclude frânarea arborelui generatorului electric de elementul cu turație mai mică;	5
- fixarea pe capătul de jos al arborelui rotitor suplimentar a unui disc, pe suprafața frontală de jos a căruia este executată o canelură sinusoidală închisă cu cel puțin două amplitudini, iar pe flanșa de sus a arborelui generatorului electric a altui disc, pe suprafața frontală a căruia, orientată spre suprafața de jos a celui alt disc, este executată o altă canelură sinusoidală închisă cu un număr de amplitudini mai mic decât la canelură sinusoidală închisă de pe primul disc și instalarea între ele a unor bile, amplasate în canelurile discurilor și a unui separator, legat rigid cu arborele rotitor permite pornirea arborelui rotitor suplimentar, care are moment de pornire mai mare prin reducerea vitezei de rotație și mărirea momentului de torsiune generat de palele arborelui rotitor (transmisia formată din discurile cu caneluri sinusoidale și bilele cu separator funcționează în regim de reductor). După pornirea ambelor rotoare transmisia formată din discurile cu caneluri sinusoidale și bilele cu separator funcționează în regim de diferențial. Acest lucru permite majorarea puterii generate de generatorul electric.	7
	9
	11
	13
	15
	17
Legarea mecanică a arborelui rotitor suplimentar cu unul din elementele mobile ale diferențialului conic, apoi a primului arbore rotitor - cu al doilea element mobil al diferențialului conic, iar arborele generatorului electric, amplasat perpendicular la arborele rotitor, - cu al treilea element mobil al diferențialului conic, asigură o amplasare optimă din punct de vedere constructiv și funcțional a generatorului electric.	19
	21
	23
Se dau în continuare niște exemple de realizare, în legătură cu fig. 1...8, care reprezintă :	25
- fig. 1, vederea generală a turbinei de vânt cu ax vertical combinată;	
- fig. 2, secțiunea A-A din fig. 1;	27
- fig. 3, nodurile de bază ale turbinei în secțiune;	
- fig. 4, secțiunea B-B din fig. 3;	29
- fig. 5, variantă a turbinei de vânt cu realizarea momentului de pornire al rotorului suplimentar;	31
- fig. 6, secțiunea C-C din fig. 5;	
- fig. 7, secțiunea D-D din fig. 5;	33
- fig. 8, variantă a turbinei de vânt cu diferențial conic.	
Turbina de vânt cu ax vertical combinată (fig. 1, 2, 3) conține un turn vertical fix 1, pe care este instalat liber un prim arbore 2 rotitor, o serie de pale înclinate elicoidale 3 cu profil aerodinamic în secțiune transversală, capetele de sus ale cărora sunt legate rigid prin barele 4 cu osia 5, instalată cu posibilitatea rotirii în interiorul turnului vertical 1, iar capetele de jos ale palelor 3 sunt legate prin intermediul barelor 6 cu arborele rotitor 2. Pe arborele 2 rotitor este instalat un arbore 7 rotitor suplimentar, pe care sunt fixate rigid cel puțin două pale elicoidale pline 8. Arborele rotitor 2 este legat cu arborele rotitor suplimentar 7 prin intermediul unui cuplaj unisens 9. Arborele 2 rotitor este legat rigid cu arborele generatorului electric 10.	35
	37
	39
	41
	43
În turbina de vânt cu ax vertical combinată (fig. 5, 6, 7), pe capătul de jos al arborelui 7 rotitor suplimentar, este fixat mecanic un disc 11, pe suprafața frontală de jos a căruia este executată o canelură sinusoidală închisă 12 cu cel puțin două amplitudini, iar pe flanșa de sus a arborelui generatorului electric 10 este fixat un alt disc 13, pe suprafața frontală a	45
	47

căruia, orientată spre suprafața de jos a discului 11, este executată o altă canelură sinusoidală închisă 14 cu un număr de amplitudini mai mic decât la canelură sinusoidală 12. În canelurile sinusoidale 12 și 14, de asemenea, în canelurile drepte radiale 15 ale separatorului 16, legat rigid cu arborele rotitor 2, sunt amplasate bilele 17.

În turbina de vânt cu ax vertical combinată (fig. 8), pe partea de jos a turnului vertical fix 1, sunt amplasați concentric cu posibilitatea rotirii arborele 7 rotitor suplimentar, legat rigid cu roata conică 18 și primul arbore 2 rotitor, legat rigid cu roata conică 19. Roțile conice 18 și 19 angrenează simultan cu pinionul satelit conic 20, instalat pe osia 21, fixată în carcasa rotitoare 22. În carcasa rotitoare 22 este fixată roata dințată conică 23, care angrenează cu pinionul conic 24, legat rigid cu arborele generatorului electric 10.

Turbina de vânt cu ax vertical combinată (fig. 1, 2, 3) funcționează în modul următor: din rezultatul interacțiunii curenților de aer cu paletele 3 cu profil aerodinamic, ultimele vor roti arborele rotitor, care la rândul său prin intermediul cuplajului unisens 9 îi va comunica o viteză inițială de rotație arborelui suplimentar 7 cu paletele elicoidale pline suplimentare, care are un moment de pornire mai mare. După ce arborele rotitor suplimentar 7 cu palele elicoidale pline 8 sub acțiunea curenților de aer va atinge viteza de rotație optimă momentul de torsiune generat de el va fi transmis prin cuplajul unisens 9, arborelui rotitor 2. Momentul de torsiune sumat de la cei doi arbori rotitori 2 și 7 va fi transmis arborelui generatorului electric 10. Astfel turbina de vânt combinată propusă va permite conversiunea energiei eoliene la viteze relativ mici ale vântului, de asemenea, majorarea cantității de energie produsă datorită funcționării simultane a două rotoare.

Turbina de vânt cu ax vertical combinată (fig. 5, 6, 7) funcționează în modul următor. În scopul pornirii mai ușoare a arborelui rotitor suplimentar 7, care are un moment de pornire mai mare, turația primului arbore 2 rotitor cu palele 3, care se pornește la viteze mici ale vântului (posedă moment de pornire relativ mic), este redusă prin intermediul unei transmisii sinusoidale cu bile, care include elementele 11, 13, 16, 17, mărindu-se astfel momentul, cu care acționează asupra rotorului suplimentar. În continuare, când ambii arbori se vor roti, transmisia sinusoidală va funcționa în regim de diferențial, efectuând sumarea mișcărilor de rotație de la ambii arbori rotitori și transmiterea mișcării de rotație sumare la arborele generatorului electric 10. Astfel turbina de vânt combinată propusă va permite pornirea mai ușoară a arborelui rotitor suplimentar și mărirea eficienței de conversiune.

Turbina de vânt cu ax vertical combinată (fig. 8) funcționează similar cazului precedent. Utilizarea cuplului de roți dințate conice 18, 19, 20, 23 și 24, care formează un diferențial conic, permite, de asemenea, pornirea mai ușoară a arborelui rotitor suplimentar 7 și mărirea eficienței de conversiune a turbinei de vânt cu ax vertical combinată. Aceasta, de asemenea, permite amplasarea orizontală a generatorului electric, fapt ce permite simplificarea modului de transmitere a mișcării de rotație de la ambii arbori rotitori 2 și 7 la arborele generatorului electric 10.

Turbina de vânt cu ax vertical combinată permite conversia energiei eoliene în energie electrică sau mecanică cu un coeficient sporit de conversiune, datorită utilizării unei construcții hibride, care permite utilizarea energiei eoliene într-o gamă largă de viteze. De asemenea, turbina posedă construcție relativ simplă, care nu necesită mecanism de orientare la direcția vântului și mecanism de frânare pentru cazul rafalelor mari de vânt.

1. Turbină de vânt cu ax vertical combinată, care conține un prim arbore (2) rotitor 3
 amplasat coaxial cu un ax (1) principal vertical fix și o serie de pale (3) legate rigid cu 5
 arborele rotitor (2), fiecare pală (3) având un corp alungit de formă elicoidală și profil 5
 aerodinamic în secțiunea perpendiculară la axa longitudinală, și care are în spațiul dintre 7
 palele (3), amplasat suplimentar, cel puțin două pale (8) elicoidale pline, legate fără spațiu 7
 liber cu un arbore (7) rotitor suplimentar, amplasat coaxial cu primul arbore (2) rotitor, de 9
 bază, în legătură cu un generator (10) electric, **caracterizată prin aceea că** transmiterea 9
 mișcării de rotație de la cei doi arbori (2 și 7) rotitori, concentrice la generatorul (10) electric 11
 se face printr-un cuplaj (9) unisens. 11

2. Turbină de vânt cu ax vertical combinată, care conține un prim arbore (2) rotitor 13
 amplasat coaxial cu un ax (1) principal vertical fix și o serie de pale (3) legate rigid cu 13
 arborele rotitor (2), fiecare pală (3) având un corp alungit de formă elicoidală și profil 15
 aerodinamic în secțiunea perpendiculară la axa longitudinală, și care are în spațiul dintre 15
 palele (3), amplasat suplimentar, cel puțin două pale (8) elicoidale pline, legate fără spațiu 17
 liber cu un arbore (7) rotitor suplimentar, amplasat coaxial cu primul arbore (2) rotitor, de 17
 bază, în legătură cu un generator (10) electric, **caracterizată prin aceea că**, pe capătul de 19
 jos al arborelui (7) rotitor suplimentar, este fixat mecanic un prim disc (11), pe a cărui 19
 suprafață frontală de jos este executată o canelură (12) sinusoidală închisă, cu cel puțin 21
 două amplitudini, iar pe flanșa arborelui generatorului electric (10), este fixat un alt disc (13), 21
 pe suprafața frontală a căruia, orientată spre suprafața de jos a primului disc (11), este 23
 executată o altă canelură (14) sinusoidală închisă, cu un număr de amplitudini mai mic decât 23
 canelura (12) sinusoidală închisă de pe primul disc (11), iar între discuri, un separator (16) 25
 legat rigid cu primul arbore (2) rotitor și niște bile (17) amplasate între canelurile sinusoidale 25
 frontale (12, 14) și canelurile (15) radiale ale separatorului (16).

3. Turbină de vânt cu ax vertical combinată, care conține un prim arbore (2) rotitor 27
 amplasat coaxial cu un ax (1) principal vertical fix și o serie de pale (3) legate rigid cu primul 29
 arbore (2) rotitor, fiecare pală (3) având un corp alungit de formă elicoidală și profil 29
 aerodinamic în secțiunea perpendiculară la axa longitudinală, și care are în spațiul dintre 31
 palele (3), amplasat suplimentar, cel puțin două pale (8) elicoidale pline, legate fără spațiu 31
 liber cu un arbore (7) rotitor suplimentar, amplasat coaxial cu primul arbore (2) rotitor, de 33
 bază, în legătură cu un generator (10) electric, **caracterizată prin aceea că** arborele (7) 33
 rotitor suplimentar este solidar cu o primă roată (18) dințată conică a diferențialului conic, iar 35
 primul arbore (2) rotitor este solidar cu o a doua roată (19) dințată conică a diferențialului 35
 conic, iar arborele generatorului electric (10), amplasat perpendicular la arborii rotitori (2, 7), 37
 este legat mecanic cu pinionul (24) conic al diferențialului conic. 37

(51) Int.Cl.

F03D 3/02 (2006.01);

F16H 48/08 (2006.01);

F16H 48/14 (2006.01)

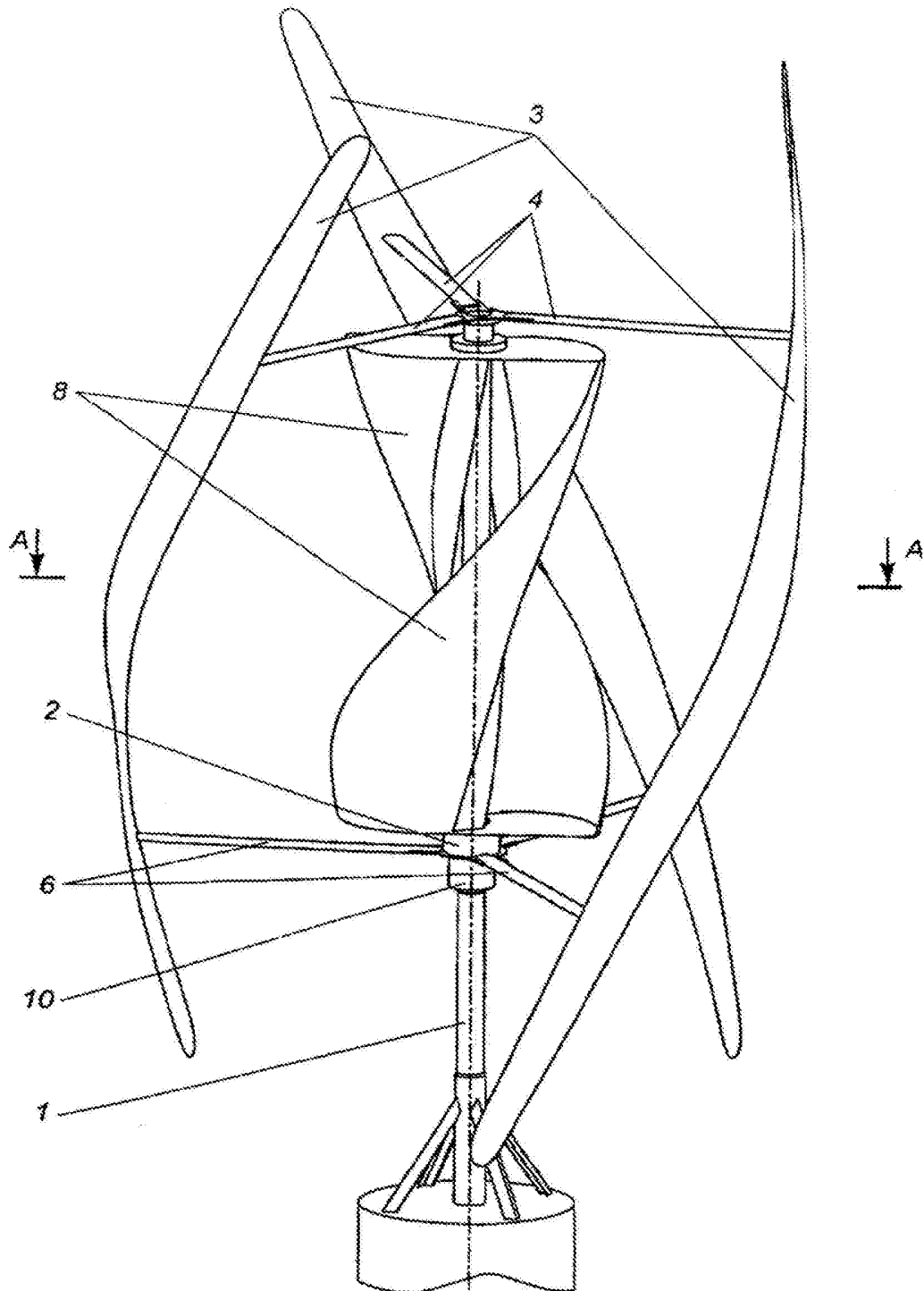


Fig. 1

(51) Int.Cl.

F03D 3/02 (2006.01),

F16H 48/08 (2006.01),

F16H 48/14 (2006.01)

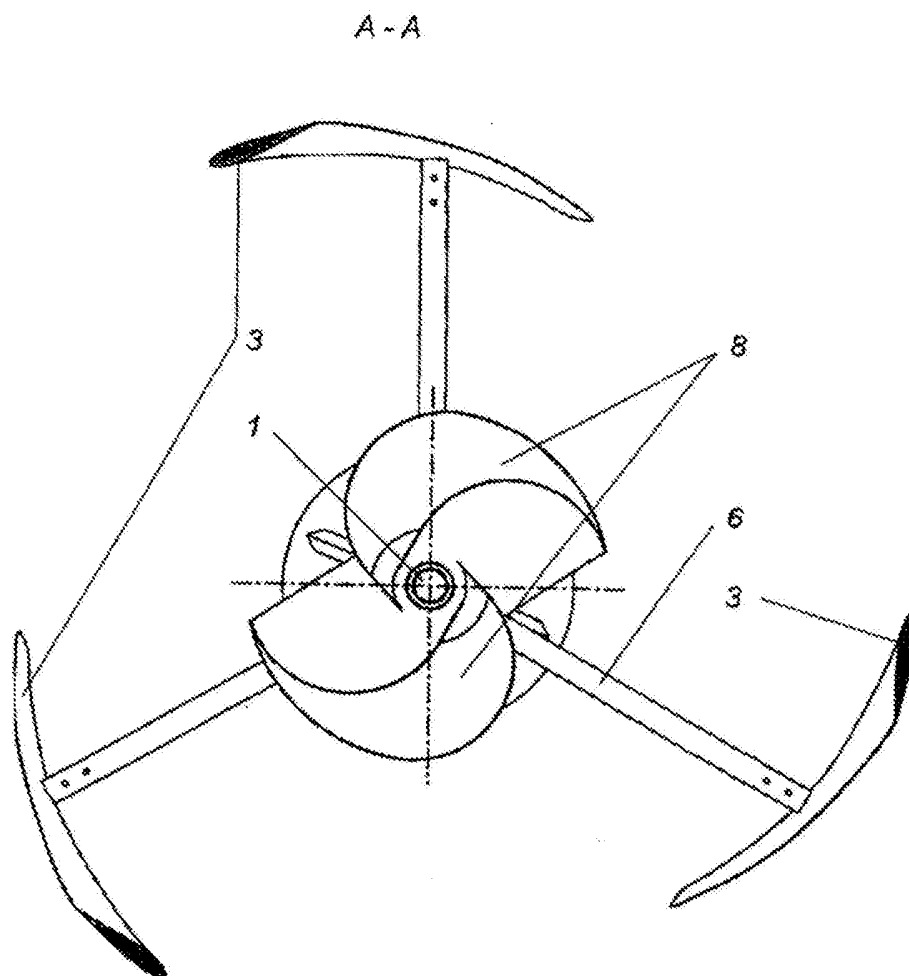


Fig. 2

(51) Int.Cl.

F03D 3/02 (2006.01);

F16H 48/08 (2006.01);

F16H 48/14 (2006.01)

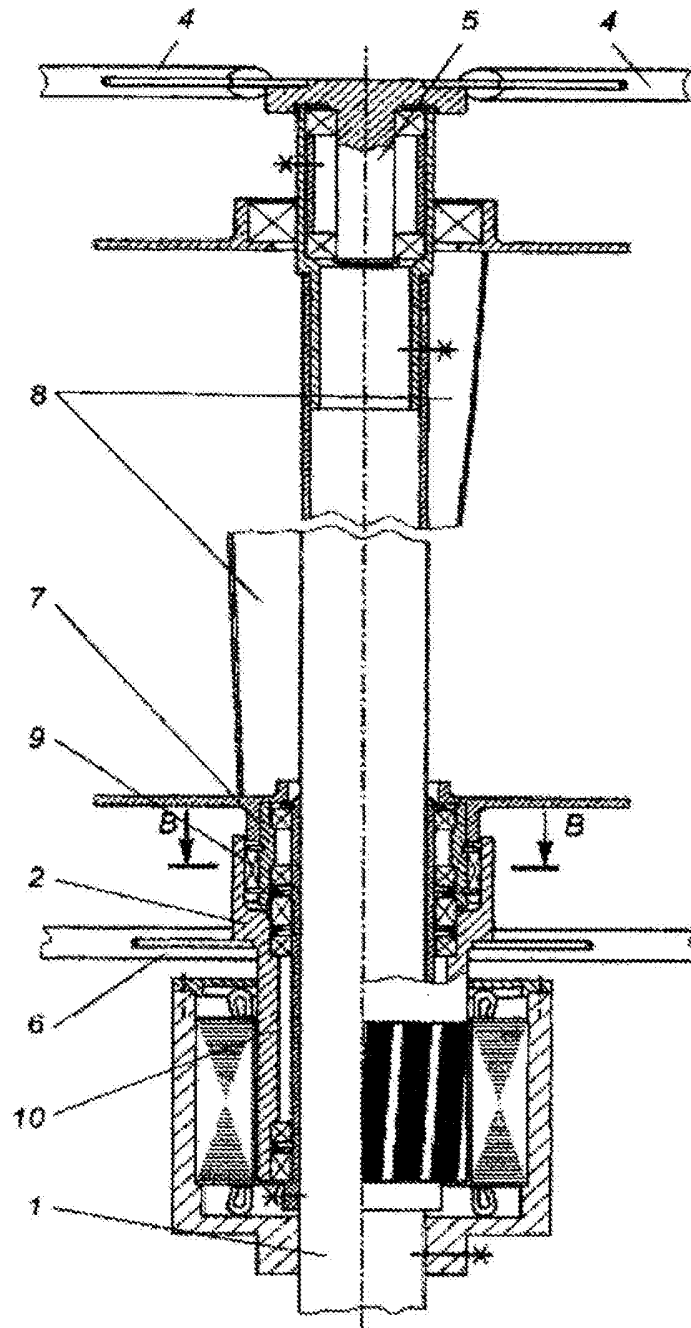


Fig. 3

(51) Int.Cl.

F03D 3/02 (2006.01),
F16H 48/08 (2006.01),
F16H 48/14 (2006.01)

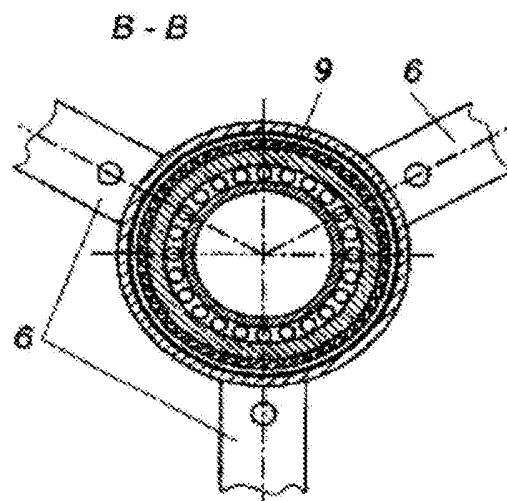


Fig. 4

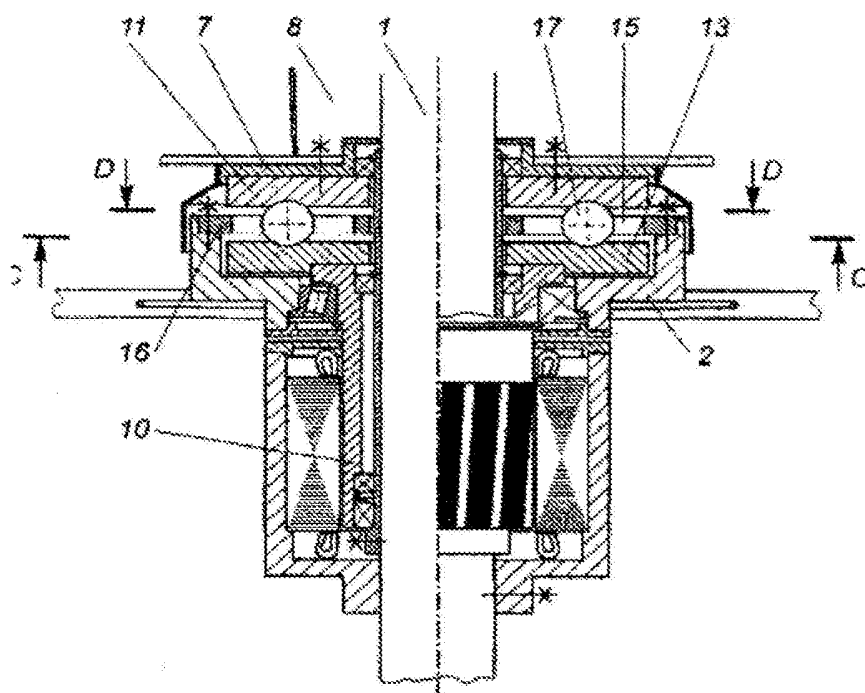


Fig. 5

(51) Int.Cl.

F03D 3/02 (2006.01);
F16H 48/08 (2006.01);
F16H 48/14 (2006.01)

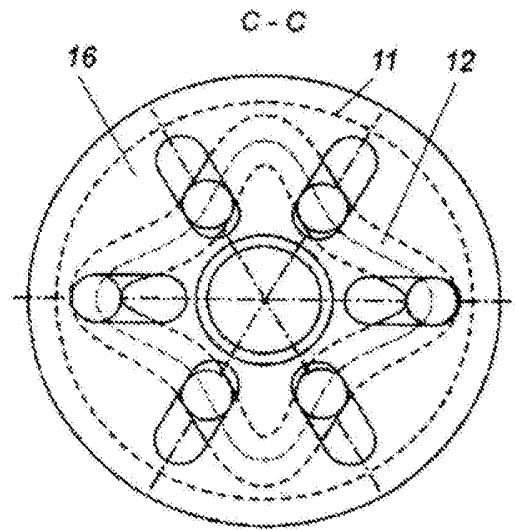


Fig. 6

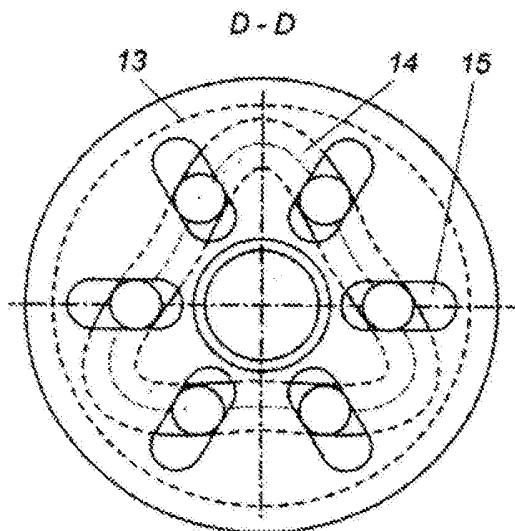


Fig. 7

(51) Int.Cl.

F03D 3/02 (2006.01),
F16H 48/08 (2006.01),
F16H 48/14 (2006.01)

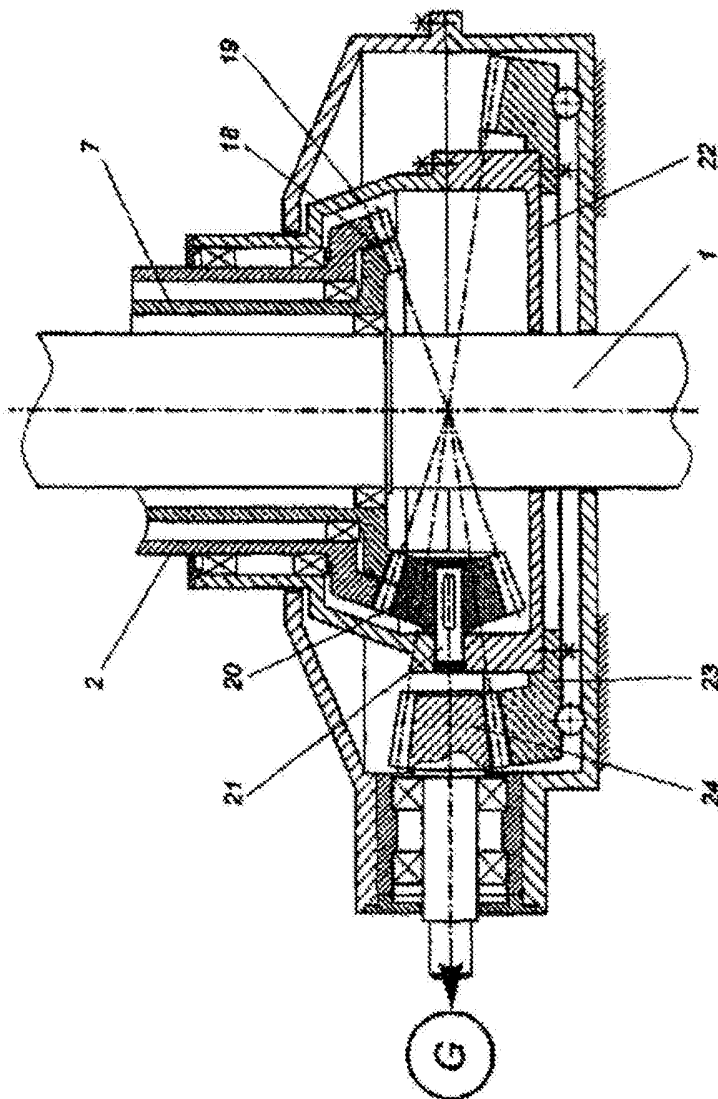


Fig. 8



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
 Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
 sub comanda nr. 1106/2013