



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

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

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

(30) Prioritate:
11.05.2007 MD a 2007 00133

(41) Data publicării cererii:
30.10.2012 BOPI nr. 10/2012

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "TRANSILVANIA" DIN
BRAȘOV, BD.EROILOR NR.29, BRAȘOV,
BV, RO

(72) Inventatori:
• BOSTAN ION, STR.MITROPOLIT G.B.
BODONI NR.57, AP.33, MD2005,
CHIȘINĂU, MD;

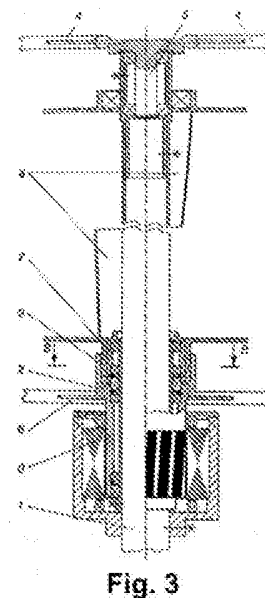
• VIȘA ION, STR.CLOȘCA NR.48, BRAȘOV,
BV, RO;
• DULGHERU VALERIU,
STR.MILESCU-SPĂTARU NR.9, AP.200,
MD 2042, CHIȘINĂU, MD;
• CIUPERCĂ RODION, STR.STUDENȚILOR
NR.3/1, AP.510, MD 2068, CHIȘINĂU, MD

(54) TURBINĂ DE VÂNT CU AX VERTICAL COMBINATĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o turbină de vânt cu ax vertical de tip Darrieus, pentru conversia energiei eoliene în energie mecanică. Turbina conform invenției are în componență un arbore (7) rotitor suplimentar, pe care sunt fixate rigid cel puțin două pale (8) elicoidale, pline, care este amplasat coaxial cu un arbore (2) rotitor, de bază, și care este în legătură, prin intermediul unui cuplaj (9) unisens, cu acesta.

Revendicări: 3
Figuri: 8



TURBINĂ DE VÂNT CU AX VERTICAL COMBINATĂ

Int.Cl.: F03 D 3/00, F03 D 3/06

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, 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 [1].

Este cunoscută, de asemenea, turbina de vânt cu ax vertical, 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 [2].

În calitate de prototip a fost aleasă turbina de vânt cu ax vertical, 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 [3].

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

Problema formulată este atinsă prin faptul că, conform primei variante, turbină de vânt cu ax vertical combinată, 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, în spațiul dintre palele legate rigid cu arborele rotitor sunt amplasate suplimentar cel puțin două pale elicoidale pline legate fără spațiu liber cu un arbore rotitor suplimentar, amplasat coaxial cu arborele rotitor de bază și legat cu el prin intermediul unui cuplaj unisens.

Conform variantei a doua, în turbină 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 canelura 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 turbină de vânt cu ax vertical combinată arborele rotitor suplimentar este legat mecanic cu unul din elementele mobile ale diferențialului

conic, arborele 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.

Turbina de vânt combinată conform invenției, asigură următoarele avantaje:

- 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;
- Legarea arborelui rotitor și arborelui rotitor suplimentar printr-un cuplaj unisens exclude frânarea arborelui generatorului electric de elementul cu turație mai mică;
- 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 canelura 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.
- Legarea mecanică a arborelui rotitor suplimentar cu unul din elementele mobile ale diferențialului conic, arborele 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.

Invenția se explică prin următoarele figuri:

- fig. 1, vederea generală a turbinei de vânt cu ax vertical combinată;
- fig. 2, secțiunea A-A din fig. 1;
- fig. 3, nodurile de bază ale turbinei în secțiune;
- fig. 4, secțiunea B-B din fig. 3;
- fig. 5, variantă a turbinei de vânt cu realizarea momentului de pornire al rotorului suplimentar;
- fig. 6 - secțiunea C-C din fig. 5;
- fig. 7 - secțiunea D-D din fig. 5;
- 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 arborele rotitor 2, 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 rotitor 2 este instalat un arbore rotitor suplimentar 7, 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 rotitor 2 este legat rigid cu arborele generatorului electric 10.

În turbina de vânt cu ax vertical combinată (*fig. 5,6,7*) pe capătul de jos al arborelui rotitor suplimentar 7 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 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 canelura 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 rotitor suplimentar 7, legat rigid cu roata conică 18 și arborele rotitor 2, 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. În 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 paletele 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 arborelui rotitor 2 cu paletele 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.

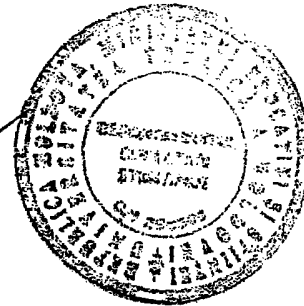
Solicitanți:

Universitatea Tehnică a Moldovei

Prorector pentru Cercetare Științifică

dr. hab. V. Dorogan

V. Dorogan



Universitatea Transilvania din Brașov

Prorector pentru cercetare științifică

Prof.dr.Bacanu Gheorghe

G. Bacanu



Revendicări

1. Turbină de vânt cu ax vertical combinată, 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 **caracterizată prin aceea că** în spațiul dintre palele legate rigid cu arborele rotitor sunt amplasate suplimentar cel puțin două pale elicoidale pline legate fără spațiu liber cu un arbore rotitor suplimentar, amplasat coaxial cu arborele rotitor de bază și legat cu el prin intermediul unui cuplaj unisens.
2. Turbină de vânt cu ax vertical combinată conform revendicări 1 **caracterizată prin aceea că** 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 canelura 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.
3. Turbină de vânt cu ax vertical combinată conform revendicări 2 **caracterizată prin aceea că** arborele rotitor suplimentar este legat mecanic cu unul din elementele mobile ale diferențialului conic, arborele 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.

Referințe bibliografice:

1. Sidler H.F.A. and Sidler M.A.W. *Vertical axis turbine with wind channeling means*. Patent nr. EP 1413748 A1, 2004.
2. Jacquelin Dery, Laurent Mondou. *Vertical axis windmill and self-erecting structure therefor*. Patent nr. US 2004/0120820 A1, 2004.
3. Cochrane Richard. *Vertical axis wind turbine*. Patent nr. WO 2005/010355 A1, 2005.

Autori:

Bostan Ion

Vișa Ion

Dulgheru Valeriu

Ciupercă Rodion

Solicitanți:

Universitatea Tehnică a Moldovei

Prorector pentru Cercetare Științifică

dr. hab. V. Dorogan

Universitatea Transilvania din Brașov

Prorector pentru cercetare științifică

Prof.dr. Bacanu George



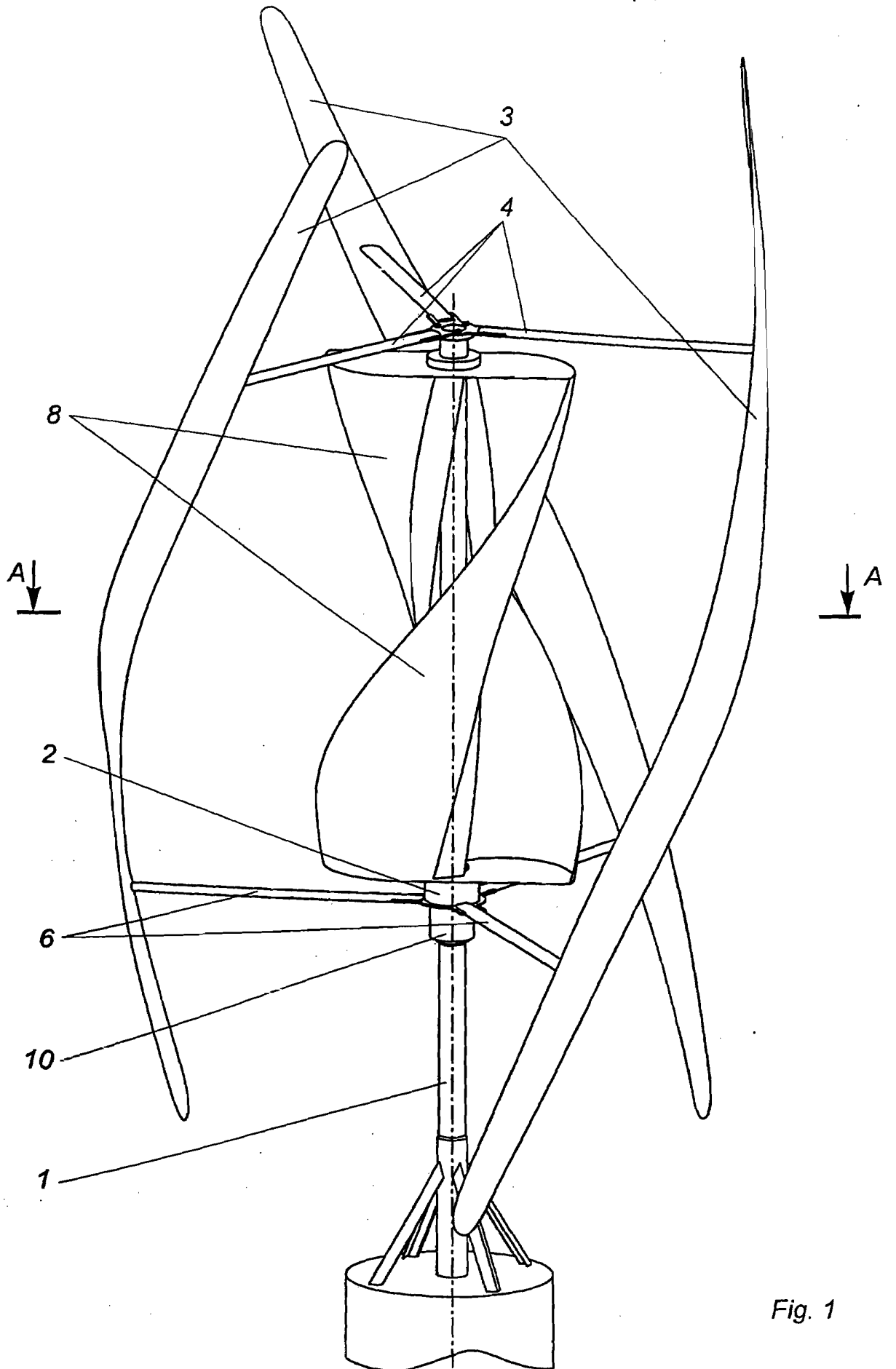


Fig. 1

A-A

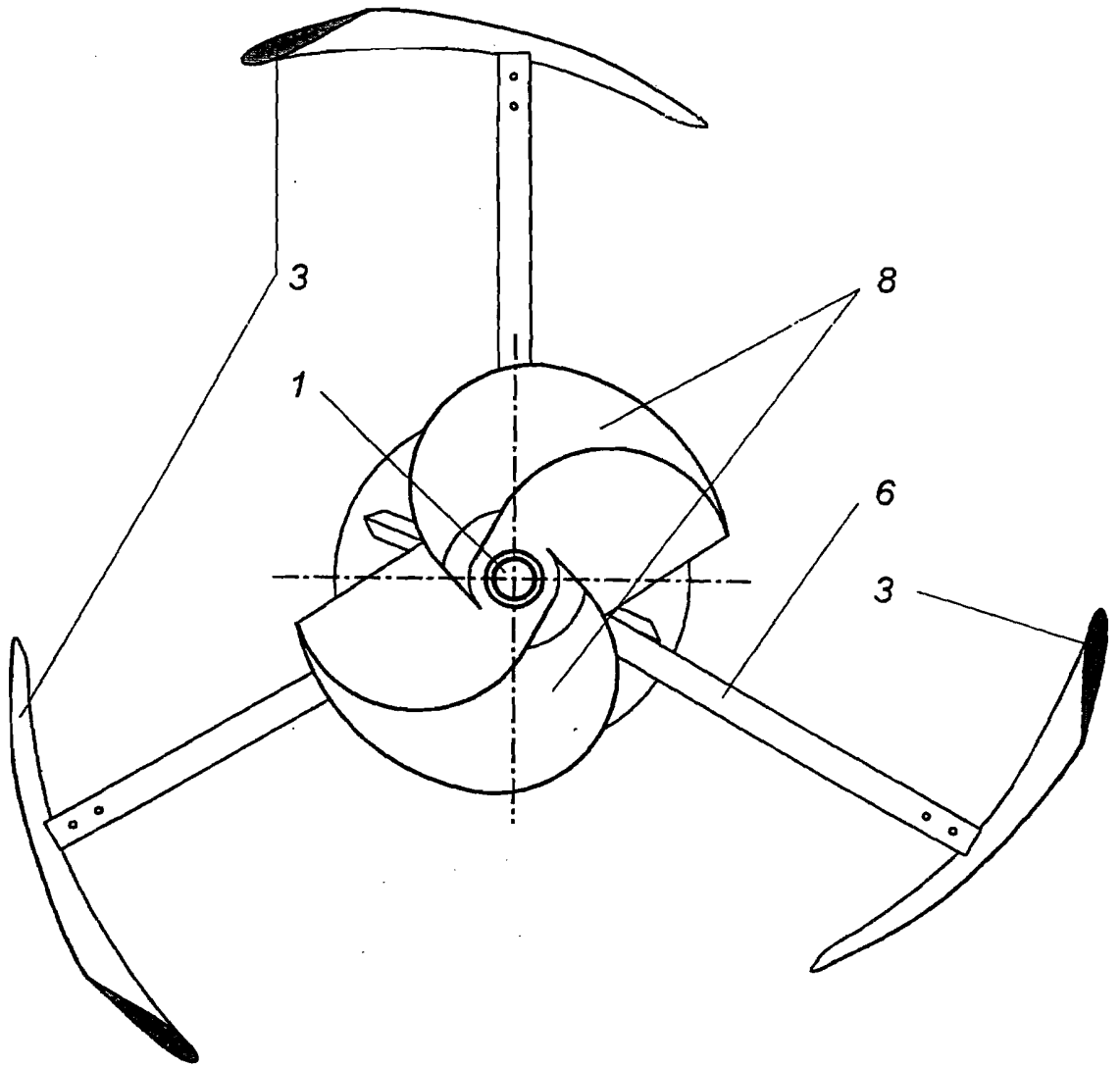
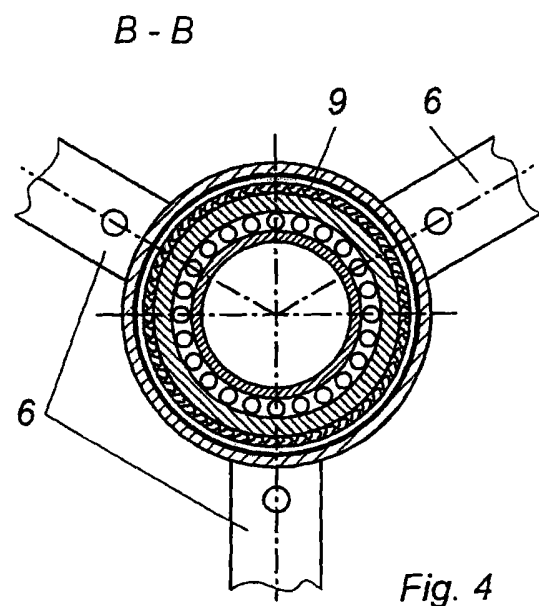
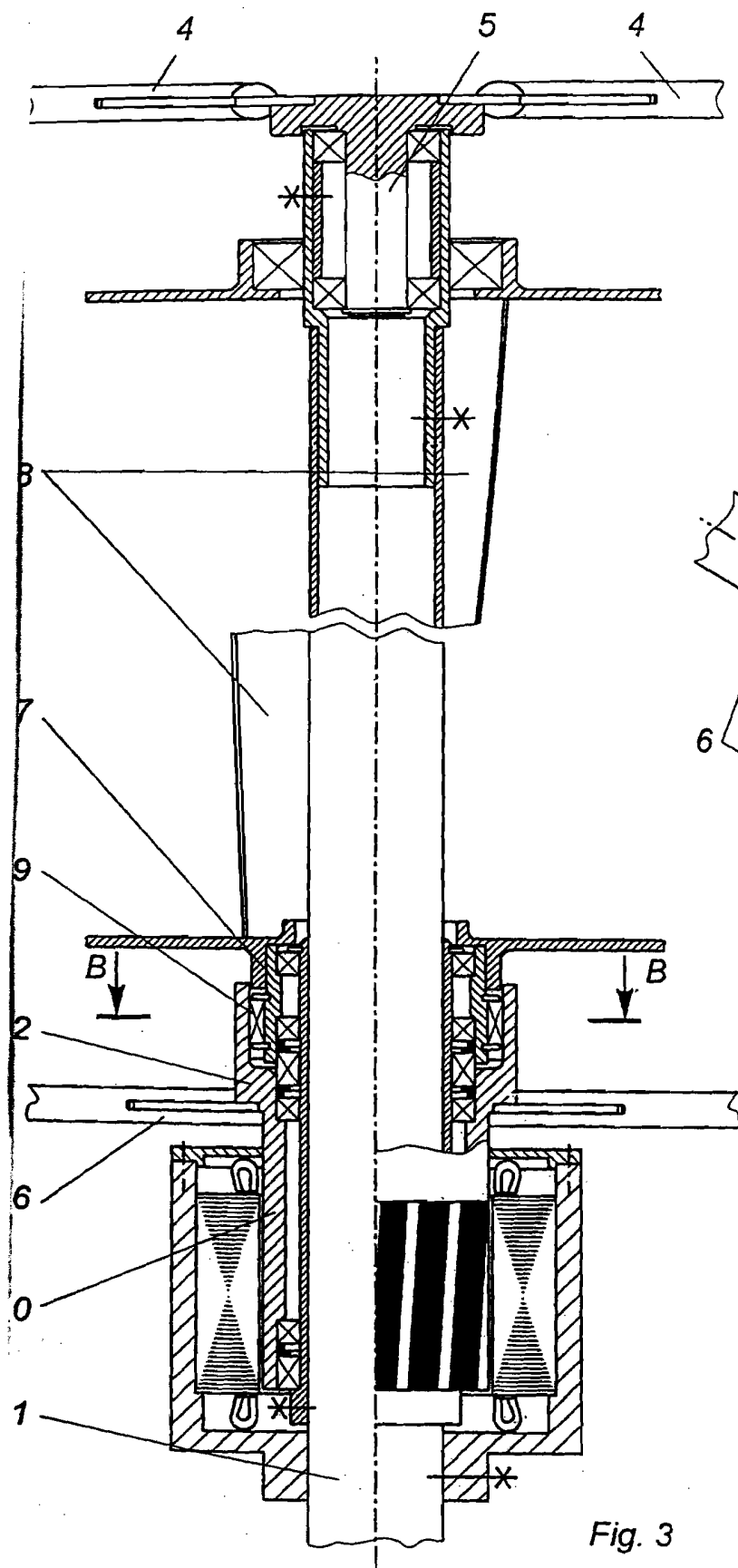
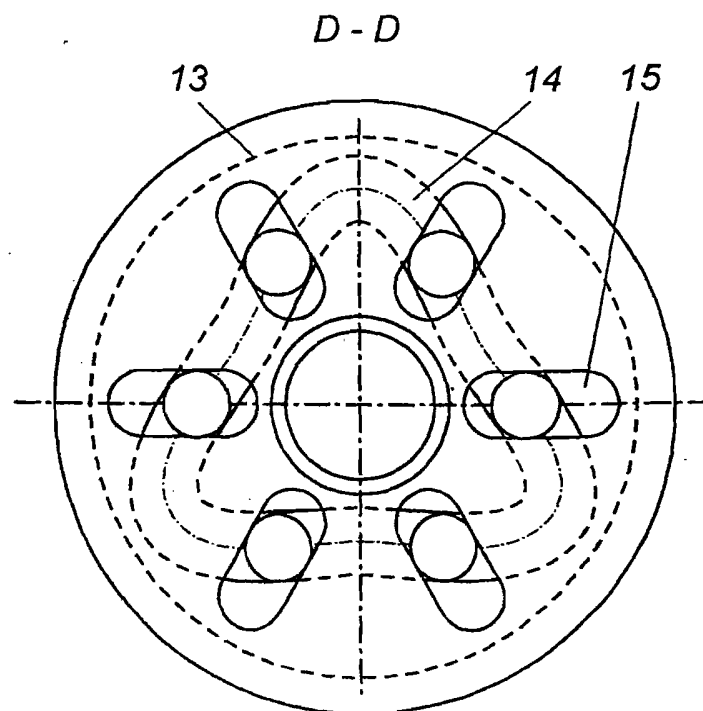
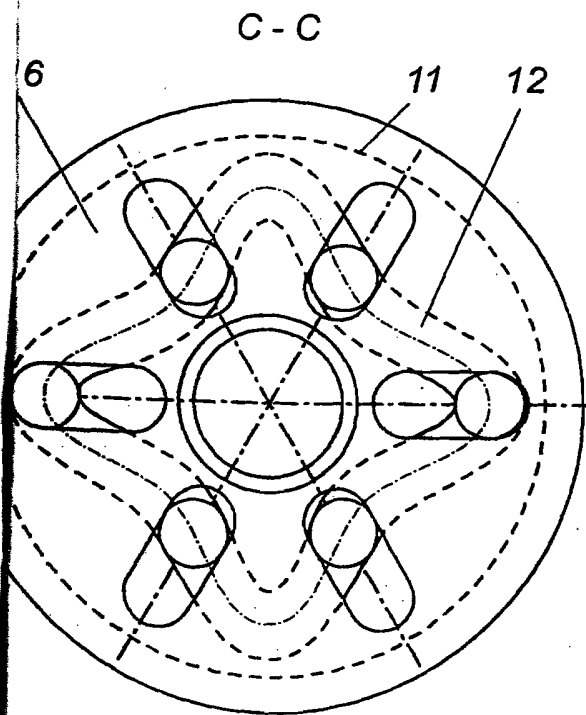
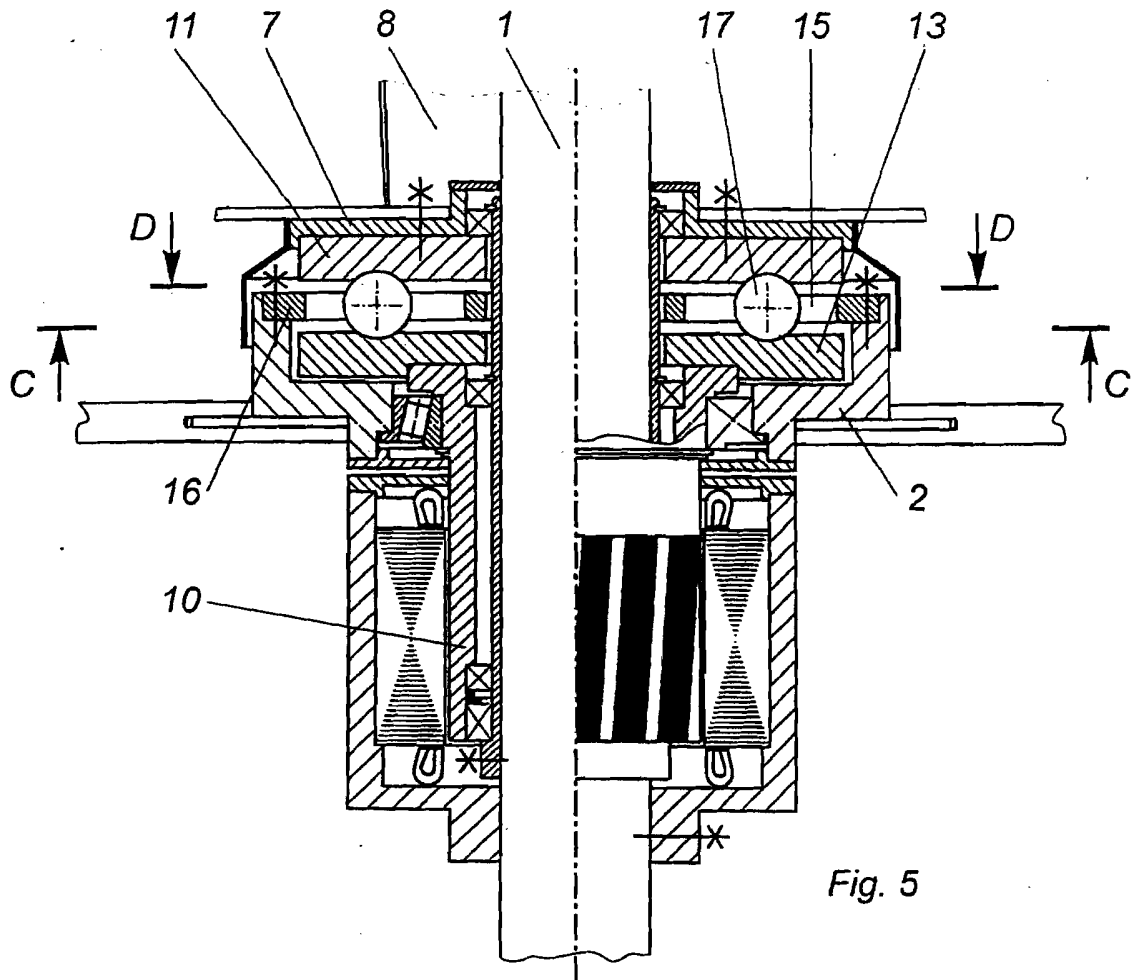


Fig. 2





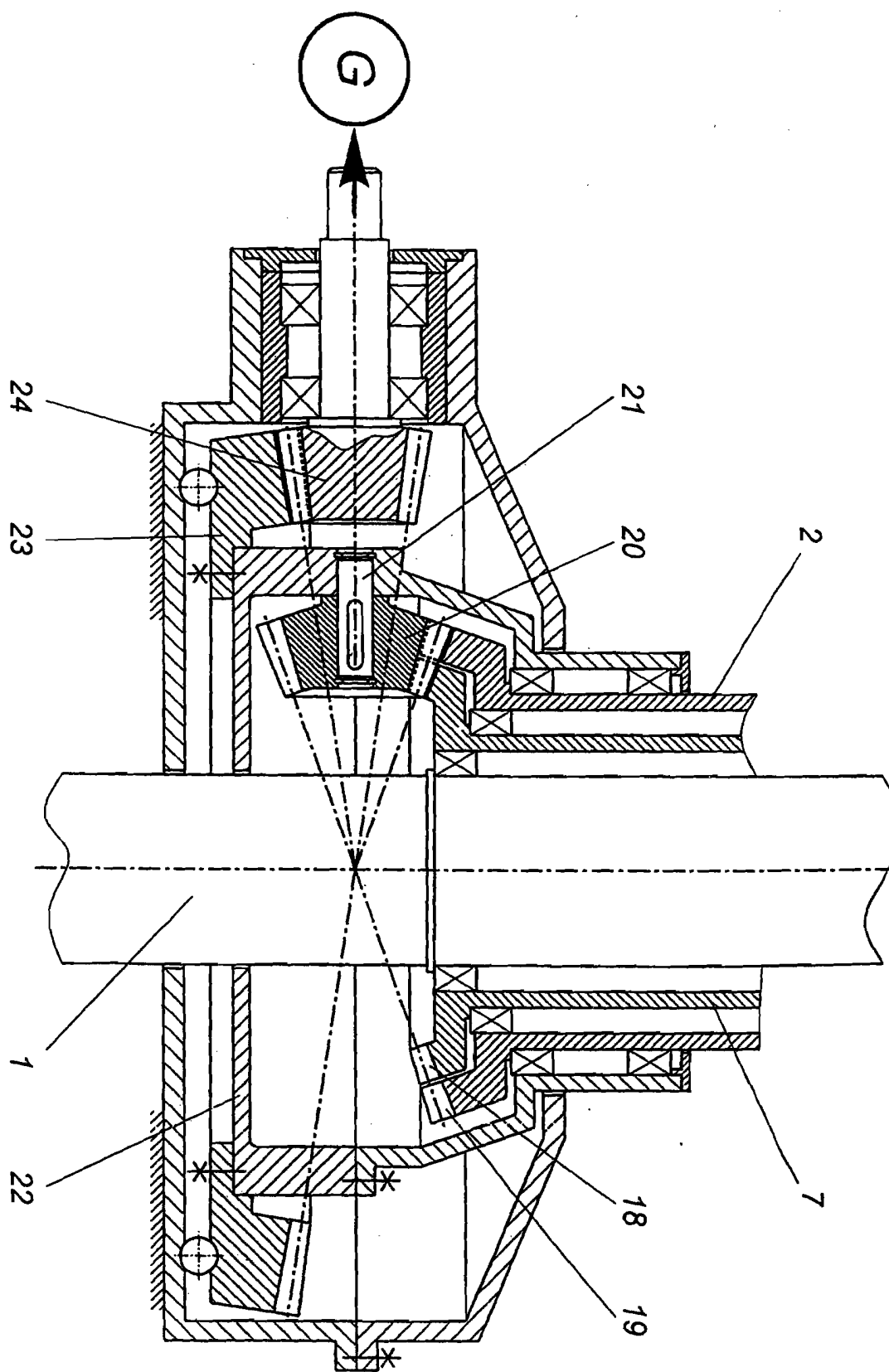


Fig. 8