



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 00212**

(22) Data de depozit: **10.03.2009**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.01.2011** BOPI nr. 1/2011

(41) Data publicării cererii:
30.09.2010 BOPI nr. 9/2010

(73) Titular:
• **BACIU PETRU, STR. GEORGE ENESCU,
NR. 7, AP. 18, ET. 3, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **BACIU PETRU, STR. GEORGE ENESCU,
NR. 7, AP. 18, ET. 3, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**RO 111605 B1; RO 118723 B;
US 2007/0110579 A1**

(54) **CENTRALĂ ELECTRICĂ EOLIANĂ CU AX VERTICAL,
DE GABARIT MARE**



RO 125728 B1

1 Inventția se referă la o turbină eoliană de gabarit mare, pentru conversia energiei
vântului în energie electrică, destinată diferiților utilizatori.

3 Turbina eoliană pentru convertirea puterii vântului în forță mecanică este cunoscută
de foarte mult timp, însă folosirea acesteia pentru producerea energiei electrice ca o sursă
5 alternativă a apărut în ultimii ani. Vântul este disponibil practic în orice țară din lume, în
cantitate nelimitată. Interesul în dezvoltarea folosirii acestei energii a crescut odată cu
7 creșterea consumului și prețului energiei obținute din combustibilii fosili. Energia vântului
este, de asemenea, dorită pentru că ea poate genera energie electrică practic fără a
9 contamina sau polua chimic.

Pot fi citate documente de brevet care sunt relevante în acest sens, cum ar fi:
11 **US 7296974**; **US 4545729**; **US 4838569**; **US 5133737**.

Brevetul **US 7296974** se referă la condițiile de instalare pe mare a unei centrale
13 electrice eoliene, cu turbină cu ax orizontal, instalare ce se poate face indiferent de condițiile
meteorologice sau de înălțimea valurilor.

15 Se precizează că centrala poate să aibă turnul alcătuit din țevă tronconică de oțel,
beton armat sau zăbrele, pe al cărei capăt superior vine așezată nacela care conține
17 generatorul electric, rotorul și alte părți la care sunt anexate paletele.

Brevetul **US 4545729** se referă la o turbină cu ax vertical, cu mai multe pânze
19 înfășurabile cu arc, amplasate pe o ramă circulară, care se rotește la acțiunea vântului pe
palette. Turbina este prevăzută cu un sistem de control al pânzelor, alcătuit din niște roți de
21 direcție, cabluri și greutatea care, în funcție de direcția și viteza vântului, acționează pânzele.

Brevetul **US 4832569** se referă la o instalație de convertire a puterii vântului, alcătuită
23 dintr-un inel solid, rotitor, care poartă niște palete care sunt acționate în așa fel, încât să aibă
un unghi optim de incidență cu vântul, atunci când viteza vântului este sub limita stabilită; la
25 vânt puternic, unghiul de atac scade la limita puterii preluate. Inelul se sprijină pe niște role
staționare, care lucrează ca niște roți de fricțiune, prin care se transferă puterea către un
27 generator electric.

Brevetul **US 5133637** se referă la o turbină cu ax vertical, prevăzută cu un ansamblu
29 rotoric, care se rotește pe un ansamblu de lagăre atașat la un ax rotitor, susținut de o bază;
ansamblu rotoric, având niște palete înclinate, montate între o placă la capetele superioare
31 și alta la capetele inferioare ale paletelor, pentru a susține ansamblul rotoric și a reduce
frecarea ansamblului de lagăr, respectiv, puterea de pornire, adică producând direct forță
33 pentru generatorul electric.

Brevetul **US 11691981** se referă la o centrală electrică eoliană, cu ax vertical,
35 alcătuită dintr-un turn din beton armat, fixat în pământ, având o cămașă metalică, peste care
se montează trei rulmenți și peste care urmează o a doua cămașă din duraluminu, pe care
37 sunt fixate niște inele, fiecare inel având niște urechi de care sunt prinse niște palete, prin
intermediul unor balamale.

39 Așa cum se observă și din referințele de mai sus, turbinele eoliene sunt clasificate
în două mari categorii, după poziția în care se rotește axul turbinei, poziție care poate fi de
41 tipul cu ax orizontal, în care paletele sunt conectate la un ax care se rotește, fiind în poziție
orizontală, sau poate fi de tipul cu ax vertical, în care paletele sunt conectate la un ax care
43 se rotește, axul fiind în poziție verticală.

Brevetul **US 7296974** se referă la o turbină cu ax orizontal de rotație, iar restul de
45 brevete sunt cu ax vertical de rotație.

În general, turbinele cu ax vertical de rotație au un avantaj major față de turbinele cu
47 ax orizontal, și anume, că ele nu trebuie să fie rotite în vânt atunci când direcția vântului se
schimbă. Aceasta simplifică mult condițiile de proiectare a sistemului și, în același timp,
49 scade sau elimină anumite forțe care pot cauza tensiuni în palete, lagăre sau alte elemente

RO 125728 B1

componente ale sistemului cu ax orizontal. Turbinele cu ax vertical prezentate au o inerție mare la pornire și mică putere față de dimensiunea și greutatea rotorică. Creșterea dimensiunilor nu ar aduce avantaje pe măsură, unele sunt de o construcție greoaie, fără acces pentru reparații, cu costuri mari pentru construcții, reparații și exploatare, și randamente mici.	1
Mai sunt cunoscute, de asemenea, turbine cu rotoare cu palete oscilante sau cu vele, menționate în documente de brevet cum ar fi:	3
- brevet RO 111605 , care prezintă o centrală eoliană cu palete oscilante, prinse prin intermediul unui ax propriu vertical, de niște brațe lungi, susținute de niște inele exterioare și rigidizate prin niște cabluri flexibile, fixate orizontal între ele, și de niște cabluri oblice de ramforsare, deschiderea și închiderea paletelor fiind comandată de niște dispozitive cu limitatori magnetici, elastici sau electromagnetici, axul turbinei fiind fixat la bază pe o roată cu coroană dințată, care transmite puterea rotorului eolian la generatorul electric;	5
- brevet RO 118723 , care prezintă o turbină eoliană cu vele triunghiulare, cu rol de palete, fixate pe bare verticale amplasate pe generatoarele unui rotor, și cu niște vele orizontale, amplasate pe niște bare poziționate radial, axul rotorului fiind fixat de un volant care, pentru stabilizarea turbinei, are amplasate sub el niște roți ce rulează pe o cale de rulare amplasată pe sol.	7
Problema tehnică pe care o rezolvă centrala electrică, cu turbină cu ax vertical, conform invenției, constă în realizarea unui rotor de turbină cu pale rotative, ușoare, care să permită o valorificare maxim eficientă a puterii vântului în forță mecanică, respectiv, în energie electrică.	9
Centrala electrică eoliană cu ax vertical, conform invenției, rezolvă această problemă tehnică prin aceea că este compusă dintr-o turbină eoliană, un amplificator de turație și un generator electric, turbina eoliană având un ax vertical de care sunt conectate niște brațe orizontale lungi, la capetele cărora este fixat vertical câte un stâlp de susținere, de care este conectată excentric, prin niște balamale, câte o paletă realizată dintr-un cadru dreptunghiular metalic, în interiorul căruia niște elemente dreptunghiulare, înguste și de înălțimea cadrului, sunt poziționate vertical și parțial suprapuse. Brațele turbinei sunt poziționate reciproc și rigidizate prin fixarea între ele a unor funii de oțel, fiind dispuse pe un sistem rotitor, cu niște roți din oțel care rulează pe o cale de rulare dispusă la nivelul solului, iar roțile sunt fixate de brațele în perechi, cu suspensie magnetică, calea de rulare fiind cu două șine dispuse concentric față de axul turbinei, iar paletetele se rotesc sub acțiunea vântului cu 180°, prin limitarea unghiului de rotație de către niște contraforțe de ramforsare a stâlpilor, dispuse oblic, prin fixarea lor, cu un capăt, de partea superioară a stâlpului, și cu celălalt capăt, de partea dinspre ax a brațului corespondent, stâlpii fiind rigidizați și prin fixarea între ei a unor funii de oțel.	11
Avantajele invenției sunt:	13
- eficiență ridicată în conversia energiei vântului;	13
- randament mărit prin utilizare de brațe lungi, susținute pe un sistem rotativ, cu suspensie magnetică, și a unui control electromagnetice computerizat al paletetelelor;	15
- posibilitatea creșterii gabariturii turbinei și, implicit, a puterii centralei eoliene.	17
Invenția este prezentată în continuare printr-un exemplu de realizare, în legătură și cu fig. 1...5:	19
- fig. 1, vedere de ansamblu a centralei electrice eoliene;	21
- fig. 2, secțiune printr-un plan vertical $A'-A''$, din fig. 1;	23
- fig. 3, structura metalică de susținere a paletetelelor turbinei eoliene;	25
- fig. 4, vedere într-un plan orizontal de secțiune $B'-B''$, din fig. 2;	27
- fig. 5, vedere de sus a turbinei eoliene.	29

RO 125728 B1

1 Conform invenției, centrala electrică eoliană este alcătuită din trei părți principale:
2 turbina eoliană, un amplificator de turație **a** și un generator electric **b**.

3 Turbina eoliană este alcătuită dintr-un ax **A**, din țevă de oțel, de o dimensiune cores-
4 punzătoare, poziționat vertical, prin intermediul unui rulment de susținere **A-1**, pe o fundație
5 **A-2** din beton armat. Capătul inferior al axului vertical **A** se prelungește în interiorul fundației
6 **A-2**, unde se conectează cu amplificatorul de turație **a**, amplificator care este cuplat mai
7 departe cu generatorul electric **b**. La o anumită înălțime de la sol se conectează radial la axul
8 **A** niște brațe orizontale **B** lungi, confecționate din longeroane, stâlpi și diagonale din oțel de
9 anumite dimensiuni. Brațele orizontale **B** fiind lungi, datorită funcțiilor pe care trebuie să le
10 îndeplinească, sunt sprijinite pe un sistem rotitor **C**, cu care sunt conectate. Sistemul rotitor
11 **C** este alcătuit din niște roți **C-1**, din oțel, care rulează cu suspensie magnetică pe niște căi
12 de rulare **C-2**, dispuse la nivelul solului, concentric față de axul vertical **A** al turbinei. Căile
13 de rulare **C-2** sunt tot din oțel. Axul fiecărei roți **C-1**, de la ultima cale de rulare **C-2** exte-
14 rioară, este prelungit spre exteriorul său, iar pe acest ax prelungit este montată o roată **C-1'**
15 mai mică în diametru decât roata **C-1**, roată **C-1'** care subrulează pe o cale de rulare **C-2'**,
16 susținută prin niște suporturi de calea de rulare **C-2** exterioară. Roata mică **C-1'** și calea de
17 rulare **C-2'** au rolul de siguranță în menținerea echilibrului turbinei eoliene în timpul funcțio-
18 nării acesteia. Brațele **B** sunt în plan orizontal rigidizate între ele prin niște funii din oțel **B-1**,
19 funii amplasate la o anumită distanță între ele, începând de la axul **A** spre exterior.

20 Pe capătul exterior al fiecărui braț **B**, adică la capătul opus capătului conectat cu axul
21 vertical **A**, este montat vertical un stâlp **D** de susținere, de o anumită înălțime, executat din
22 coloane, bare și diagonale din oțel. Fiecare stâlp **D** este consolidat sau ramforsat de la
23 anumite nivele, prin niște contraforțe **D-1**, cu brațul **B** corespunzător. Stâlpii **D** sunt rigidizați
24 între ei la anumite nivele, prin funii din oțel **D-2**. De fiecare stâlp **D** este conectată excentric,
25 prin niște balamale, câte o paletă **E**. Fiecare paletă **E** este executată dintr-un cadru **E-1**
26 dreptunghiular, din metal, poziționat vertical, în interiorul căruia niște elemente **E-2** drept-
27 unghiulare, înguste și de înălțimea cadrului, din policarbon sau alt material corespunzător,
28 sunt poziționate vertical și parțial suprapuse, păstrând o anumită distanță între ele, cât și un
29 anumit unghi de incidență cu planul vertical al cadrului. Cadrul paletei este montat pe o
30 structură **E-3** metalică, structură care se sprijină pe axul roților **E-4**, ce rulează pe o platformă
31 în jurul axei verticale a balamalelor de conexiune a paletelor, pe capătul exterior al brațului
32 **B** aferent paletei respective, lângă stâlpul **D**. Paleta funcționează atunci când incidența ei cu
33 vântul este perpendiculară sau sub un anumit unghi cu suprafața ei frontală, numită
34 "perioada activă"; paleta nu funcționează atunci când suprafața paletei este paralelă cu
35 direcția vântului, considerată "perioada inactivă". Perioada activă a paletei este prima jumă-
36 tate a unui ciclu de rotire a turbinei, iar perioada inactivă ocupă a doua jumătate a ciclului de
37 rotire a turbinei. Conectarea asimetrică, prin balamale, a paletei **E** la stâlpul **D** de susținere
38 face ca suprafața paletei **E** să fie împărțită în două, una mare și alta mică. În perioada activă,
39 datorită împingerii vântului, partea paletei aferentă suprafeței mari este rezemată de struc-
40 tura stâlpului **D** cu care paleta este conectată, deci planul vertical al paletei **E** este paralel
41 cu planul vertical al stâlpului **D**. La terminarea perioadei active a ciclului de rotire a turbinei,
42 adică atunci când vântul începe să împingă prin spatele paletei **E**, paleta, datorită conectării
43 asimetriche prin balamale, se rotește parțial în jurul axei de conexiune a balamalelor, rotire
44 care se face de la stânga la dreapta, plecând din poziția în care era sprijinită sau rezemată
45 de stâlpul **D**, de care este conectată, luând o poziție paralelă cu direcția vântului, paralelism

RO 125728 B1

invers față de cel pe care l-a avut paleta E înainte de intrarea ei în perioada sa activă.	1
Rotirea se face amortizată tot de vânt care acționează în același timp pe partea mică a paletei E. În această poziție de paralelism a paletei E cu direcția vântului, paleta stă pe toată perioada ei inactivă, care se termină datorită rotirii brațului B cu paleta E, așezată pe stâlpul ei de susținere D, de unde ciclul de rotire se repetă. Această periodicitate a fiecărei palete se repetă în fiecare ciclu de rotire a turbinei, periodicitate care asigură o bună și stabilă funcționare a turbinei, indiferent din ce parte bate vântul.	3 5 7
Pentru controlul paletelor, respectiv, blocarea lor de stâlpul de susținere, se are în vedere un sistem magnetoelectric computerizat, care, în funcție de viteza vântului, acționează pe partea mare a fiecărei palete E, când paleta este rezemată de stâlpul ei D. Sistemul de control nu este prezentat în figurile de mai sus.	9 11

RO 125728 B1

Revendicări

1

3

1. Centrală electrică eoliană cu ax vertical, compusă dintr-o turbină eoliană, un amplificator de turație (a) și un generator electric (b), turbina eoliană având un ax (A) vertical, de care sunt conectate niște brațe horizontale (B) lungi, la capetele cărora este fixat vertical câte un stâlp (D) de susținere, de care este conectată excentric, prin niște balamale, câte o paletă (E) realizată dintr-un cadru (E-1) dreptunghiular metalic, în interiorul căruia niște elemente dreptunghiulare, înguste și de înălțimea cadrului, sunt poziționate vertical și parțial suprapuse, brațele horizontale (B) ale turbinei fiind poziționate reciproc, rigidizate prin fixarea între ele a unor funii de oțel (B-1), și dispuse pe un sistem rotitor (C), cu niște roți (C-1) din oțel, care rulează pe o cale de rulare (C-2) dispusă la nivelul solului, **caracterizată prin aceea că roțile (C-1) sunt fixate de brațele (B) în perechi, cu suspensie magnetică, calea de rulare (C-2) fiind cu două șine dispuse concentric față de axul turbinei, iar paletele (E) se rotesc sub acțiunea vântului cu 180°, prin limitarea unghiului de rotație de către niște contraforțe (D-1) de ramforsare a stâlpilor (D), dispuse oblic, prin fixarea lor cu un capăt de partea superioară a stâlpului (D), și cu celălalt capăt de partea dinspre ax a brațului (B) corespondent, stâlpii (D) fiind rigidizați și prin fixarea între ei a unor funii de oțel (D-2).**

11

13

15

17

19

21

2. Centrală electrică eoliană, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că axul roților (C-1) de rulare de pe șina exterioară a căii de rulare (C-2) este prelungit spre exteriorul roților, iar pe el este montată o roată mai mică în diametru, care subrulează pe o cale de rulare susținută de niște suportți conectați cu calea de rulare de sub roțile mari.**

23

25

3. Centrală electrică eoliană, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că, pentru blocarea paletelor la depășirea vitezei admisibile a vântului, are prevăzut un sistem magnetoelectric computerizat, acționat de energia electrică dată de generatorul centralei.**

27

4. Centrală electrică eoliană, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că stâlpii (D) de susținere a paletelor (E) sunt rigidizați între ei la anumite nivele, prin funii de oțel.**

(51) Int.Cl.
F03D 3/06 (2006.01);
F03D 3/02 (2006.01)

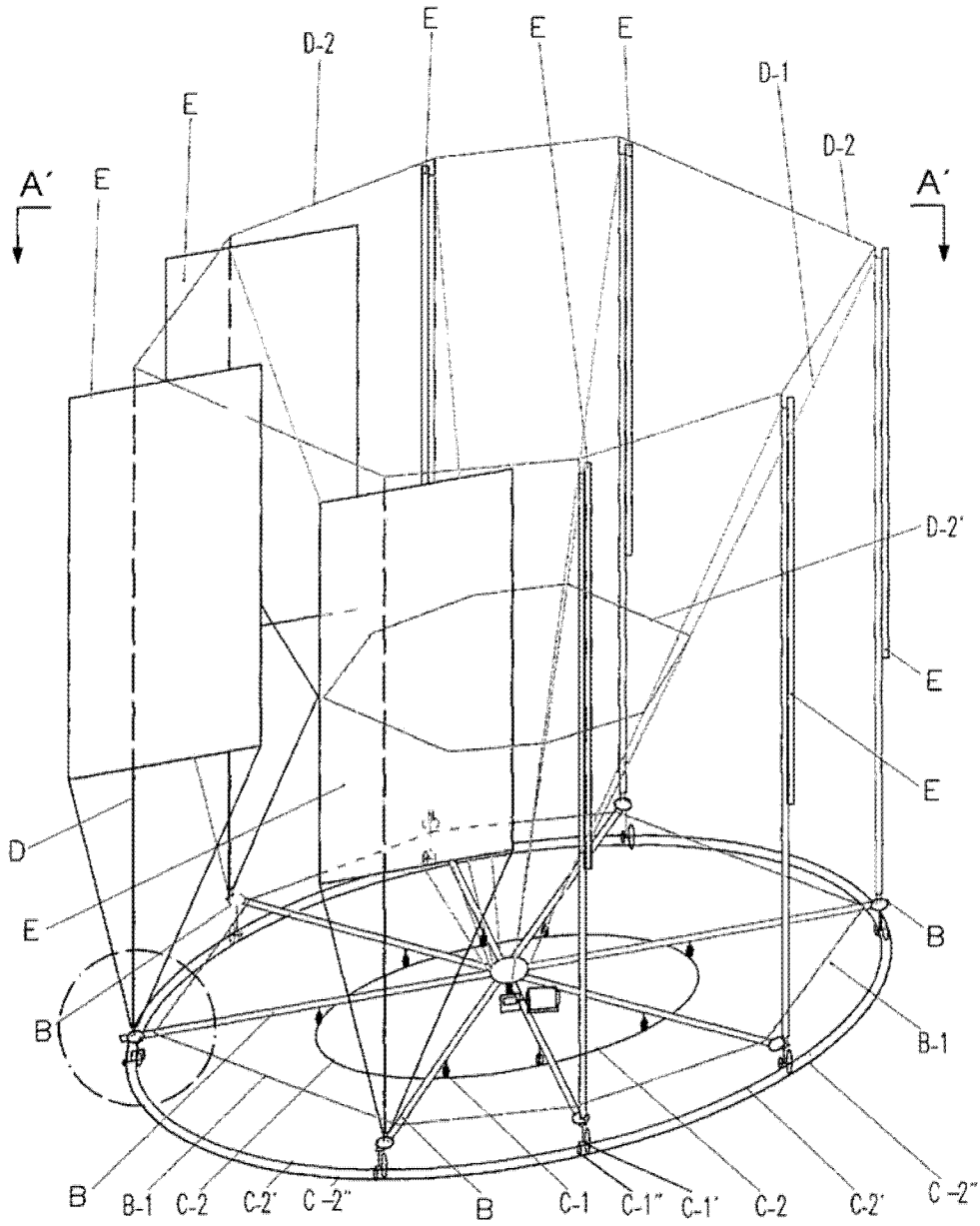


Fig. 1

(51) Int.Cl.

F03D 3/06 (2006.01),

F03D 3/02 (2006.01)

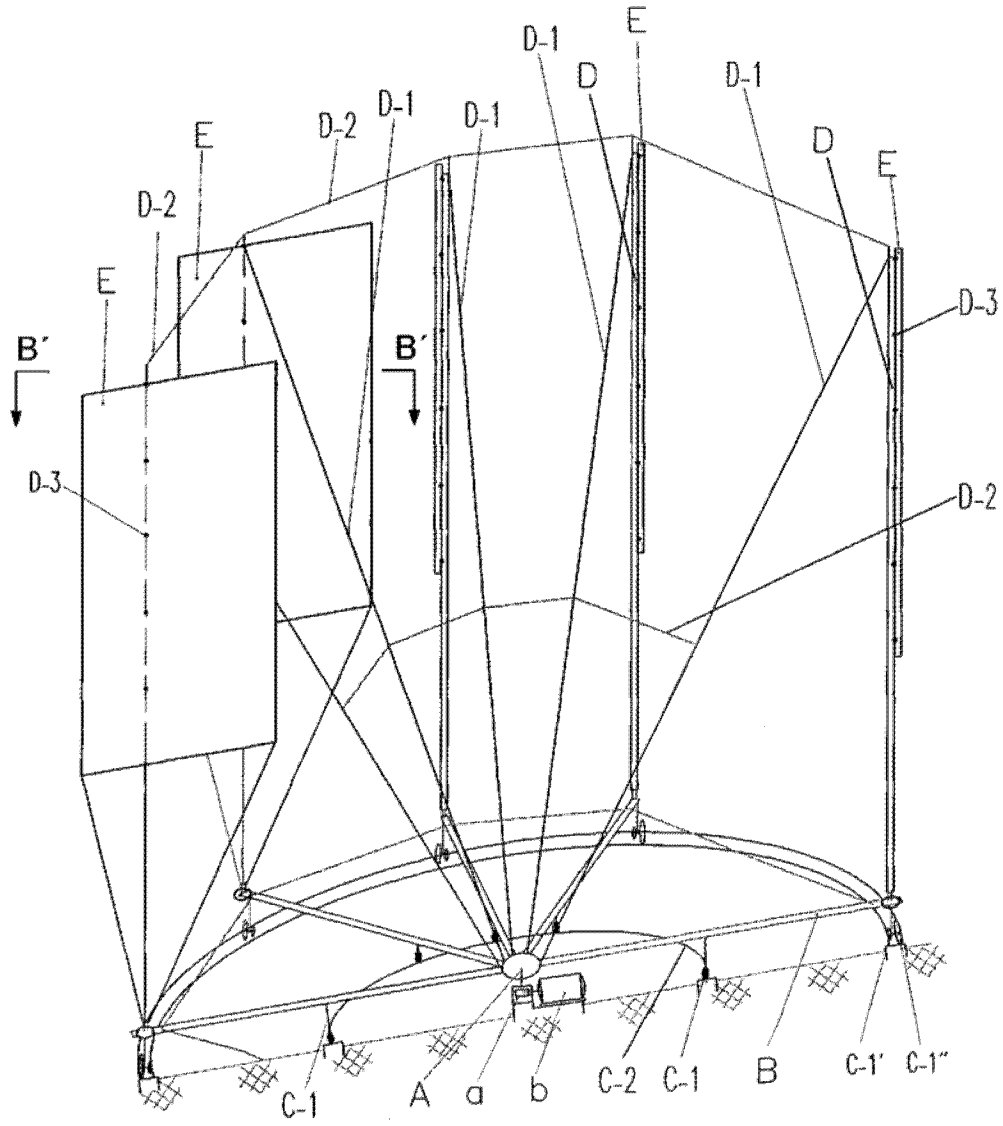


Fig. 2

(51) Int.Cl.

F03D 3/06 (2006.01),

F03D 3/02 (2006.01)

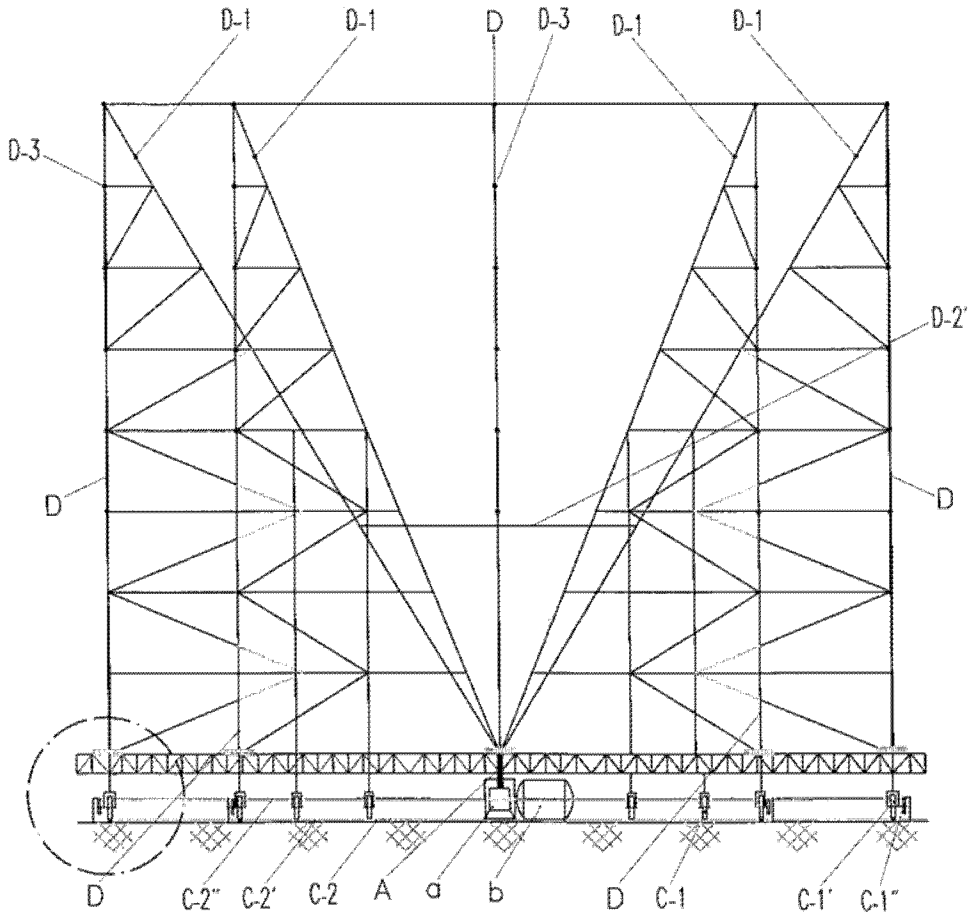


Fig. 3

(51) Int.Cl.

F03D 3/06 (2006.01);

F03D 3/02 (2006.01)

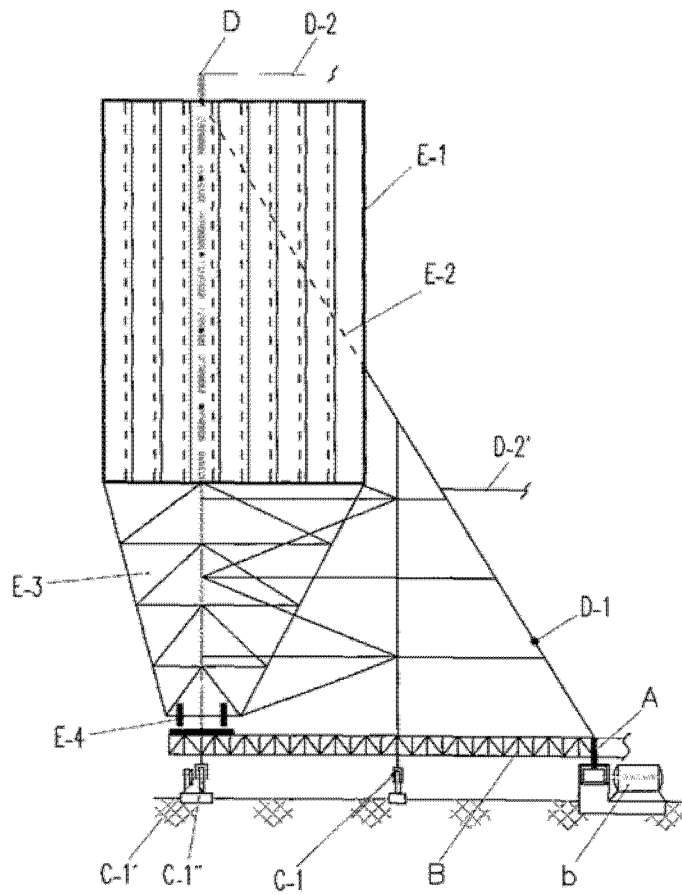


Fig. 4

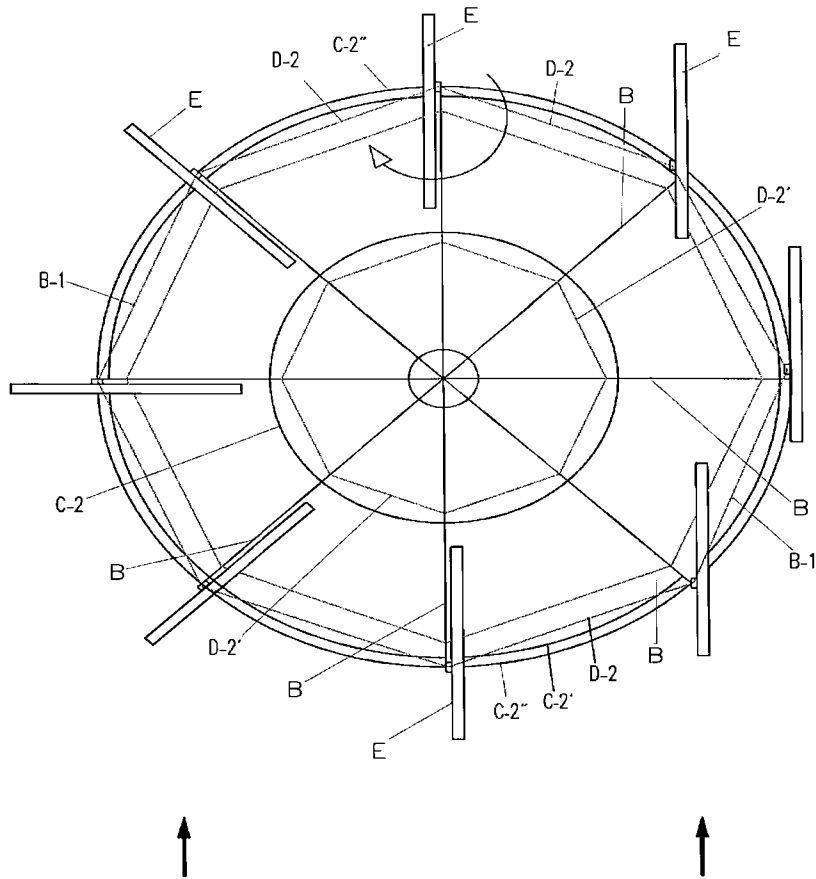


Fig. 5

