



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2020 00224**

(22) Data de depozit: **27/04/2020**

(41) Data publicării cererii:
28/08/2020 BOPI nr. 8/2020

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

(72) Inventatori:
• **NEAGOE MIRCEA, STR.MOLIDULUI
NR.103, SĂCELE, BV, RO;**

• **SĂULESCU RADU-GABRIEL,
STR.PANSELUȚEI NR.10, BL.3, SC.A, ET. 4,
AP.17, CODLEA, BV, RO;**
• **JALIU CODRUȚA ILEANA, BD.VICTORIEI
NR.10, BL.43, BRAȘOV, BV, RO;**
• **MUNTEANU OLIMPIU,
STR. COL. BUZOIANU NR. 51, AP. 3,
BRAȘOV, BV, RO**

(54) **AMPLIFICATOR DE TURAȚIE PLANETAR REGLABIL
RECONFIGURABIL, PENTRU TURBINE EOLIENE,
ȘI METODĂ DE REGLARE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un amplificator de turație planetar, cu structură adaptabilă la configurații de tip mecanism monomobil și mecanism bimobil, destinat unei turbine eoliene, și la o metodă de reglare a acestuia. Amplificatorul conform invenției este format dintr-un element (1) port-sateliți și dintr-o roată (2) centrală cu dantură interioară, care pun în mișcare două sau mai multe roți (3...6) satelit, în care prima roată (3) cu dantură exterioară angrenează cu roata (2) centrală și cu o doua roată (4) satelit cu dantură exterioară, care angrenează cu a treia roată (5) cu dantură exterioară, în care a patra roată (6) cu dantură exterioară angrenează cu o altă roată (7) centrală cu dantură interioară, precum și din patru cuplaje (C, D, E și F) intermitente comandate, în care primul cuplaj (C) dublu permite cuplarea unui prim rotor (A) cu elementul (1) port-sateliți sau cu o bază (8), al doilea cuplaj (D) dublu poate cupla un al doilea rotor (B) cu roata (2) centrală sau cu baza (8), al treilea cuplaj (E) dublu permite cuplarea unui stator (G) cu elementul (1) port-sateliți sau cu baza (8), iar ultimul cuplaj (F) poate cupla roata (7) centrală cu baza (8), sau poate lăsa liberă mișcarea roții (7) centrale.

Revendicări: 5
Figuri: 17

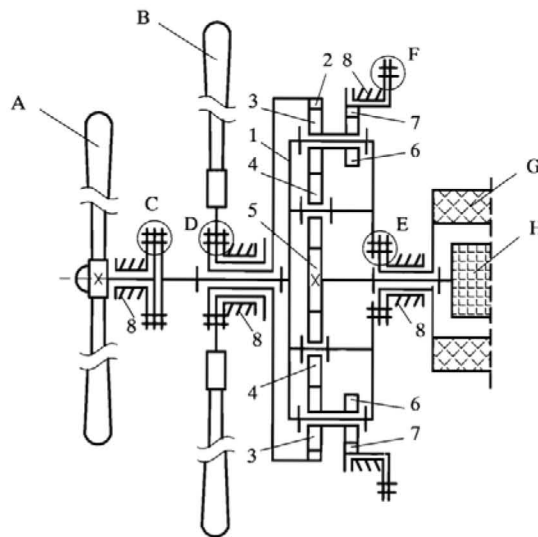


Fig. 1



Nr. Int. B.P.I.: 44/31.03/20

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2020 00 224
Data depozit .. 27 - 04 - 2020 ..

42

AMPLIFICATOR DE TURAȚIE PLANETAR REGLABIL PENTRU TURBINE EOLIENE ȘI METODĂ DE REGLARE

Invenția se referă la un amplificator de turație planetar cu structură adaptabilă la configurații de tip mecanism monomobil și mecanism bimobil, cu una sau două intrări și cu una sau două ieșiri coaxiale, precum și la o metodă de reglare a acestuia, destinat integrării în turbine eoliene, exploatate în condițiile unui domeniu larg de variație sezonieră a vitezei vântului, și în standuri de testare, în condiții reale sau de laborator, a turbinelor eoliene cu una sau două rotoare eoliene și un generator electric contrarotativ (cu rotor și stator rotative în sensuri contrare) sau generator electric clasic (cu stator fix), cu scopul de a identifica comportamentul și optimiza performanțele energetice ale acestor turbine eoliene.

Este cunoscut un sistem eolian cu două rotoare eoliene (Multi-unit rotor blade system integrated wind turbine, brevet nr. US5876181A), în care amplificatorul de turație integrează angrenaje conice cu axe fixe și o unitate planetară cilindrică bimobilă cu două intrări și o ieșire, care însumează mișcările de intrare, având dezavantajul unui mecanism complex cu gabarit mărit (Climescu, O. ș.a. Specific features of a counter-rotating transmission for renewable energy systems).

Mai este cunoscut un amplificator de turație cu roți dințate din componența unei turbine cu un rotor eolian și un generator electric contrarotativ, format din două angrenaje conice cu axe fixe care acționează o unitate planetară cilindrică bimobilă cu sateliți simpli (Wind turbine generator, brevet nr. US4291233). Soluția menționată prezintă dezavantajul utilizării unui singur rotor eolian, care dezvoltă puteri nominale mai reduse comparativ cu turbinele eoliene contrarotative, a unei complexități constructive ridicate, determinată de roata conică de pe arborele de intrare care formează, cu celelalte două roți conice coaxiale, două angrenaje cu unghiuri diferite între axele de rotație, și a unui randament redus.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este reconfigurarea rapidă și simplă a unui amplificator de turație, din componența unei turbine eoliene sau a unui stand de testare a turbinelor eoliene, la diferite situații de funcționare: utilizarea unui rotor eolian sau a două rotoare eoliene contrarotative, a unui generator clasic (cu stator fix) sau contrarotativ, să permită însumarea ponderată a vitezelor de intrare (mecanism bimobil) sau a momentelor de intrare (mecanism monomobil), concomitent cu reducerea complexității constructive, creșterea turației generatorului electric și a puterii mecanice de acționare a generatorului electric, în condițiile unor costuri de fabricație mai reduse.

Amplificatorul de turație planetar reglabil propus *soluționează problema tehnică* prin utilizarea unei transmisii planetare cu trei roți dințate centrale și sateliți înseriați, a unui cuplaj

Rach G. A. Int

prin care se poate bloca/debloca mișcarea unei roți centrale cu dantură interioară, precum și a trei cuplaje duble care permit solidarizarea unui element exterior (rotoarele eoliene, statorul generatorului electric) la un element fix (bază) sau la un element mobil, cuplajele fiind comandate în acord cu o metodă de reglare, *conform invenției*.

Amplificatorul de turație planetar reglabil pentru turbine eoliene, *conform invenției*, prezintă următoarele avantaje comparativ cu soluțiile cunoscute:

- a) poate fi utilizat în construcția turbinelor eoliene cu unu sau două rotoare eoliene contrarotative și generator electric clasic sau contrarotativ, permițând adaptarea în exploatare pentru creșterea producției de energie electrică în condiții de variații sezoniere mari ale vitezei vântului;
- b) poate fi integrat în standuri de testare a turbinelor eoliene în aer liber sau în condiții de laborator;
- c) se reconfigurează ușor și simplu pentru diverse situații funcționale corespunzătoare tipurilor de turbine eoliene (cu unul sau două rotoare, cu generator electric clasic sau contrarotativ, cu însumarea ponderată a vitezelor de intrare sau a momentelor de intrare);
- d) poate fi reglat și în timpul funcționării, prin utilizarea cuplajelor intermitente comandate;
- e) permite blocarea rotoarelor eoliene în situații speciale, precum viteza vântului mai mare decât cea admisă în funcționare, intervenții pentru întreținere sau reparații etc.
- f) realizează randamente superioare soluțiilor clasice similare cu o intrare și o ieșire, în aceleași condiții de calitate și precizie a roților dințate componente;
- g) asigură o turație mai ridicată a generatorului electric (turația relativă dintre rotorul și statorul acestuia), obținută atât prin însumarea ponderată a vitezelor celor două rotoare eoliene, în cazul transmisiei bimobile, cât și prin însumarea vitezelor de ieșire datorată mișcărilor contrarotative ale statorului și rotorului generatorului electric, în cazul utilizării unui generator electric contrarotativ;
- h) asigură un moment mai mare de acționare a generatorului electric prin însumarea ponderată a momentelor de intrare, în cazul transmisiei monomobile;
- i) are o complexitate structural-constructivă mai scăzută;
- j) are o construcție robustă și nu necesită tehnologii de fabricație pretențioase;
- k) poate fi realizat pentru o gamă largă de puteri ale turbinelor eoliene, cu ax vertical sau orizontal.

Se prezintă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 și 17:

2 Radu Șașu

- *fig. 1*, schema conceptuală a unui amplificator planetar de turație reglabil, în cazul general al unei turbine eoliene cu două rotoare contrarotative și un generator electric contrarotativ;

- *fig. 2*, detaliul cuplajului **C** dublu în configurația de cuplare a rotorului **A** eolian cu baza **8**;

- *fig. 3*, detaliul cuplajului **C** dublu în configurația de cuplare a rotorului **A** eolian cu elementul **1** port-sateliți;

- *fig. 4*, detaliul cuplajului **D** dublu în configurația de cuplare a rotorului **B** eolian cu baza **8**;

- *fig. 5*, detaliul cuplajului **D** dublu în configurația de cuplare a rotorului **B** eolian cu roata **2**;

- *fig. 6*, detaliul cuplajului **E** dublu în configurația de cuplare a statorului **G** al generatorului electric cu baza **8**;

- *fig. 7*, detaliul cuplajului **E** dublu în configurația de cuplare a statorului **G** al generatorului electric cu elementul **1** port-sateliți;

- *fig. 8*, detaliul cuplajului **F** în configurația de cuplare a roții **7** cu baza **8**;

- *fig. 9*, detaliul cuplajului **F** în configurația de decuplare a roții **7** de la baza **8** (rotație liberă);

- *fig. 10*, exemplu de configurare a amplificatorului de turație pentru o turbină diferențială cu două rotoare eoliene și generator electric contrarotativ (**C** cuplat conform Fig. 3, **D** cuplat conform Fig. 5, **E** cuplat conform Fig. 7, **F** decuplat conform Fig. 9);

- *fig. 11*, exemplu de configurare a amplificatorului de turație pentru o turbină diferențială cu două rotoare eoliene și generator electric clasic (**C** cuplat conform Fig. 3, **D** cuplat conform Fig. 5, **E** cuplat conform Fig. 6, **F** decuplat conform Fig. 9);

- *fig. 12*, exemplu de configurare a amplificatorului de turație pentru o turbină monomobilă cu două rotoare eoliene și generator electric contrarotativ (**C** cuplat conform Fig. 3, **D** cuplat conform Fig. 5, **E** cuplat conform Fig. 7, **F** cuplat conform Fig. 8);

- *fig. 13*, exemplu de configurare a amplificatorului de turație pentru o turbină monomobilă cu două rotoare eoliene și generator electric clasic (**C** cuplat conform Fig. 3, **D** cuplat conform Fig. 5, **E** cuplat conform Fig. 6, **F** cuplat conform Fig. 8);

- *fig. 14*, exemplu de configurare a amplificatorului de turație pentru o turbină monomobilă cu un rotor eolian **A** și generator electric contrarotativ (**C** cuplat conform Fig. 3, **D** cuplat conform Fig. 4, **E** cuplat conform Fig. 7, **F** cuplat conform Fig. 8);

- *fig. 15*, exemplu de configurare a amplificatorului de turație pentru o turbină monomobilă cu un rotor eolian **A** și generator electric generator electric clasic (**C** cuplat conform Fig. 3, **D** cuplat conform Fig. 4, **E** cuplat conform Fig. 6, **F** cuplat conform Fig. 8);

3 Radu G. M. M. M.

- *fig. 16*, exemplu de configurare a amplificatorului de turație pentru o turbină monomobilă cu un rotor eolian **B** și generator electric contrarotativ (**C** cuplat conform *Fig. 2*, **D** cuplat conform *Fig. 5*, **E** cuplat conform *Fig. 7*, **F** cuplat conform *Fig. 8*);

- *fig. 17*, exemplu de configurare a amplificatorului de turație pentru o turbină monomobilă cu un rotor eolian **B** și generator electric generator electric clasic (**C** cuplat conform *Fig. 2*, **D** cuplat conform *Fig. 5*, **E** cuplat conform *Fig. 6*, **F** cuplat conform *Fig. 8*).

Amplificator de turație planetar reglabil, *conform invenției*, în legătură cu figurile 1–9, destinat implementării în sisteme cu un rotor **A** eolian sau cu un rotor **B** eolian, precum și în sisteme cu două rotoare **A** și **B** eoliene contrarotative (cu sensuri de rotație contrare). Rotoarele **A** și **B** eoliene pot avea două sau mai multe pale dispuse echiunghiular. Rotoarele **A** și **B** eoliene pot fi cuplate la intrările transmisiei sau la un element fix (bază) prin intermediul a două cuplaje **C** și **D** duble. Amplificatorul de turație poate avea o ieșire sau două ieșiri prin comanda unui cuplaj **E** dublu și poate funcționa ca mecanism monomobil sau diferențial prin comanda unui cuplaj **F**. Cuplajul **E** dublu permite cuplarea ieșirilor amplificatorului de turație la un stator **G** și la un rotor **H** al unui generator electric contrarotativ (statorul **G** și rotorul **H** se rotesc în sensuri contrare) sau la un rotor **H** al unui generator electric clasic în cazul unei singure ieșiri. Cuplajele **C**, **D**, **E** și **F** sunt cuplaje intermitente comandate și pot fi realizate în diverse variante constructive, precum cuplaje cu fricțiune cu suprafețe plane sau conice, cuplaje cu dinți frontali etc.

Amplificatorul de turație planetar reglabil conține două intrări materializate printr-un element **1** port-sateți și o roată **2** dințată centrală cu dantură interioară, care transmit simultan mișcările de intrare către două sau mai multe roți **3** satelit, uzual dispuse echiunghiular și aflate în angrenare cu două sau mai multe roți **4** satelit intermediare, de asemenea dispuse echiunghiular. Roțile **4** angrenează la rândul lor cu o roată **5** centrală și asigură sensuri de rotație contrare pentru cele două ieșiri materializate prin elementul **1** și roata **5**. Roțile **3**, **4** și **5** sunt roți cu dantură exterioară. Fiecare roată **3** satelit este solidarizată cu câte o roată **6** satelit cu dantură exterioară, care angrenează cu o roată **7** centrală cu dantură interioară.

Rotorul **A** eolian poate fi cuplat cu elementul **1** port-sateți de intrare sau poate fi solidarizat cu o bază **8** fixă prin comanda adecvată a cuplajului **C** dublu. Rotorul **B** eolian poate fi cuplat la cealaltă intrare, roata **2**, sau poate fi menținut fix prin solidarizare cu baza **8** prin intermediul cuplajului **D** dublu. Roata **5** centrală este permanent cuplată cu rotorul **H** mobil al generatorului electric. Statorul **G** al generatorului electric poate fi conectat la cealaltă ieșire, elementul **1** port-sateți, sau poate fi fixat la baza **8**, în funcție de comanda cuplajului **E**. Cuplajul **E** permite funcționarea generatorului electric cu statorul **G** mobil, când acesta este comandat pentru a solidariza elementul **1** cu statorul **G** (*fig. 7*), respectiv funcționarea cu

4
Radu Gas

statorul **G** fix prin solidarizarea acestuia cu baza **8** (fig. 6). Roata **7** se poate roti liber sau poate fi solidarizată cu baza **8** prin comanda adecvată a cuplajului **F**, permițând astfel însumarea ponderată a celor două mișcări de intrare (fig. 9) sau a momentelor de intrare (fig. 8). Intrările și ieșirile amplificatorului de turație sunt coaxiale.

Cuplajele **C**, **D**, **E** și **F** conțin un element **9** intermediar de cuplare având o mișcare comandată de translație relativă față de rotorul **A**, rotorul **B**, statorul **G** și respectiv roata **7**. Pentru reducerea efectelor inerțiale în regim variabil de funcționare, rotorul **H** al generatorului electric se rotește cu o turație mai mare în valoare absolută decât cea a statorului **G**. Energia produsă de un generator electric este direct dependentă de turația relativă a rotorului **H** față de statorul **G**. Amplificatorul planetar poate avea două sau mai multe roți **3-6** satelit și un număr egal de roți **4** satelit intermediare, montate în paralel pentru transmiterea ramificată a puterii în interiorul amplificatorului de turație și auto-echilibrarea dinamică a sateliților (Miloiu, Gh. ș.a. *Transmisii mecanice moderne*).

Amplificatorul de turație planetar reglabil, *conform invenției*, în legătură cu figurile 10–17, poate fi configurat pentru opt situații funcționale în care puterea mecanică se transmite între intrări și ieșiri:

a) mecanism diferențial cu două intrări și două ieșiri (fig. 10): rotorul **A** eolian este conectat la elementul **1** (cuplaj **C** cuplat conform fig. 3), rotorul **B** eolian este conectat la roata **2** (cuplaj **D** cuplat conform fig. 5), cuplajul **E** solidarizează statorul **G** cu elementul **1** (fig. 7), cuplajul **F** lasă liberă mișcarea roții **7** (fig. 9). Mecanismul însumează ponderat vitezele de intrare și realizează mișcări de ieșire contrarotative;

b) mecanism diferențial cu două intrări și o ieșire (fig. 11): rotorul **A** eolian este conectat la elementul **1** (cuplaj **C** cuplat conform fig. 3), rotorul **B** eolian este conectat la roata **2** (cuplaj **D** cuplat conform fig. 5), cuplajul **E** solidarizează statorul **G** cu baza **8** (fig. 6), cuplajul **F** lasă liberă mișcarea roții **7** (fig. 9). Mecanismul însumează ponderat vitezele de intrare;

c) mecanism monomobil cu două intrări și două ieșiri (fig. 12): rotorul **A** eolian este conectat la elementul **1** (cuplaj **C** cuplat conform fig. 3), rotorul **B** eolian este conectat la roata **2** (cuplaj **D** cuplat conform fig. 5), cuplajul **E** conectează statorul **G** cu elementul **1** (fig. 7), cuplajul **F** solidarizează roata **7** cu baza **8** (fig. 8). Mecanismul însumează ponderat momentele de intrare și realizează mișcări de ieșire contrarotative;

d) mecanism monomobil cu două intrări și o ieșire (fig. 13): rotorul **A** eolian este conectat la elementul **1** (cuplaj **C** cuplat conform fig. 3), rotorul **B** eolian este conectat la roata **2** (cuplaj **D** cuplat conform fig. 5), cuplajul **E** solidarizează statorul **G** cu baza **8** (fig. 6),

5
Radu Vas Anu

cuplajul **F** solidarizează roata **7** cu baza **8** (fig. 8). Mecanismul însumează ponderat momentele de intrare;

e) mecanism monomobil cu o intrare și două ieșiri (fig. 14): rotorul **A** eolian este conectat la elementul **1** (cuplajul **C** cuplat conform fig. 3, cuplajul **D** cuplat conform fig. 4), cuplajul **E** conectează statorul **G** cu elementul **1** (fig. 7), cuplajul **F** solidarizează roata **7** cu baza **8** (fig. 8). Mecanismul transmite determinat mișcarea de intrare către cele două ieșiri contrarotative;

f) mecanism monomobil cu o intrare și o ieșire (fig. 15): rotorul **A** eolian este conectat la elementul **1** (cuplajul **C** cuplat conform fig. 3, cuplajul **D** cuplat conform fig. 4), cuplajul **E** solidarizează statorul **G** cu baza **8** (fig. 6), cuplajul **F** solidarizează roata **7** cu baza **8** (fig. 8). Mecanismul transmite determinat mișcarea de intrare către rotorul **H**;

g) mecanism monomobil cu o intrare și două ieșiri (fig. 16): rotorul **B** eolian este conectat la roata **2** (cuplajul **C** cuplat conform fig. 2, cuplajul **D** cuplat conform fig. 5), cuplajul **E** conectează statorul **G** cu elementul **1** (fig. 7), cuplajul **F** solidarizează roata **7** cu baza **8** (fig. 8). Mecanismul transmite determinat mișcarea de intrare către cele două ieșiri contrarotative;

f) mecanism monomobil cu o intrare și o ieșire (fig. 17): rotorul **B** eolian este conectat la roata **2** (cuplajul **C** cuplat conform fig. 2, cuplajul **D** cuplat conform fig. 5), cuplajul **E** solidarizează statorul **G** cu baza **8** (fig. 6), cuplajul **F** solidarizează roata **7** cu baza **8** (fig. 8). Mecanismul transmite determinat mișcarea de intrare către rotorul **H**.

Amplificatorul de turație planetar reglabil, *conform invenției*, utilizează o transmisie planetară cu două intrări (**1** și **2**) și două ieșiri (**1** și **5**), având următoarele proprietăți:

- în cazul transmisiei diferențiale: are la intrare două mișcări exterioare independente, pe care le însumează ponderat;
- în cazul transmisiei monomobile: are la intrare două mișcări exterioare dependente și însumează ponderat momentele de intrare;
- cele două ieșiri au mișcări contrarotative și astfel se asigură creșterea turației generatorului electric contrarotativ, obținută prin însumarea turațiilor rotorului **H** și statorului **G**;
- turația rotorului **H** este amplificată în raport cu turațiile de intrare;
- mișcările de rotație ale celor două intrări sunt de sens contrar, proprietate asigurată prin sensurile de înclinare opuse ale palelor celor două rotoare **A** și **B** eoliene, în cazul transmisiei bimobile, și de configurația cinematică a mecanismului pentru transmisia monomobilă ($z_3 \cdot z_7 < z_2 \cdot z_6$, în care z_i reprezintă numărul de dinți ai rotii i).

6 Radu Șașu

Roțile 2, 3, 4, 5, 6 și 7 pot fi roți dințate sau, în cazul unor sisteme de mică putere, roți de fricțiune. La modificarea vitezei vântului, o turbină eoliană contrarotativă care integrează un amplificator de turație planetar reglabil, conform invenției, poate asigura o creștere a producției electrice față de cazul unei turbine eoliene clasice prin comutarea amplificatorului de turație într-o situație funcțională optimală, în funcție de tipul turbinei eoliene (cu rotoare eoliene contrarotative și/sau cu generator electric contrarotativ).

Metoda de reglare a amplificatorului de turație planetar reglabil, *conform invenției*, constă în următoarele reglaje comandate posibile ale cuplajelor C, D, E și F, care permit - prin combinații compatibile ale acestor reglaje - obținerea situațiilor funcționale precizate anterior:

- 1) Cuplajul C comandat pentru a solidariza rotorul A cu baza 8 (fig. 2): intrarea prin elementul 1 este anulată;
- 2) Cuplajul C comandat pentru a conecta rotorul A cu elementul 1 (fig. 3): se obține o transmisie cu intrare prin elementul 1;
- 3) Cuplajul D comandat pentru a solidariza rotorul B cu baza 8 (fig. 4): intrarea prin roata 2 este anulată (roata 2 se rotește liber);
- 4) Cuplajul D comandat pentru a conecta rotorul B cu roata 2 (fig. 5): se obține o transmisie cu intrare prin roata 2;
- 5) Cuplajul E comandat pentru a solidariza statorul G cu baza 8 (fig. 6): se obține o transmisie cu o singură ieșire.
- 6) Cuplajul E comandat pentru a conecta statorul G cu elementul 1 (fig. 7): se obține o transmisie cu două ieșiri contrarotative;
- 7) Cuplajul F comandat pentru a solidariza roata 7 cu baza 8 (fig. 8): se obține o transmisie monomobilă;
- 8) Cuplajul F comandat pentru a lăsa roata 7 în rotație liberă (fără moment), fig. 9: se obține o transmisie bimobilă. În acest caz, pentru a obține o situație funcțională care să permită transmiterea puterii mecanice (momente și viteze unghiulare) de la intrări la ieșiri, este necesară activarea ambelor intrări prin comanda cuplajului C pentru a conecta rotorul A cu elementul 1 (fig. 3) și a cuplajului D pentru a conecta rotorul B cu roata 2 (fig. 5).
- 9) Combinația de comenzi de anulare simultană a celor două intrări, prin reglarea cuplajului C pentru a solidariza rotorul A cu baza 8 (fig. 2) și a cuplajului D pentru a solidariza rotorul B cu baza 8 (fig. 4), conduce la blocarea celor două rotoare A și B eoliene, acțiune necesară pentru protecția turbinei eoliene când viteza vântului are valori peste cele admisibile, pentru întreținerea sau reparația acesteia etc.

7 Radu Gas

Bibliografie

1. Kirschbaum, H.S. Wind turbine generator, brevet nr. US4291233, 1981.
2. Shin, C. Multi-unit rotor blade system integrated wind turbine, brevet nr. US5876181, 1999.
3. Climescu, O., Saulescu, R., Jaliu, C. Specific features of a counter-rotating transmission for renewable energy systems, Environmental Engineering and Management Journal, August 2011, Vol.10, No. 8, p. 1105-1113.
4. Miloiu, Gh., Dudiță, Fl., Diaconescu D. V. Transmisii mecanice moderne, Ed. Tehnică, 1980.

REVENDICĂRI

1. Amplificator de turație planetar reglabil, *conform invenției*, destinat integrării în turbine eoliene cu unu sau două rotoare eoliene contrarotative și un generator electric clasic sau contrarotativ, *caracterizat prin aceea că* este format dintr-un element (1) port-sateliți și o roată (2) centrală cu dantură interioară, care pun în mișcare două sau mai multe roți 3-6 satelit, în care roata (3) cu dantură exterioară angrenează cu roata (2) centrală și cu o roată (4) satelit cu dantură exterioară, care angrenează cu o roată (5) cu dantură exterioară, în care roata (6) cu dantură exterioară angrenează cu o roată (7) centrală cu dantură interioară, precum și din patru cuplaje (C, D, E și F) intermitente comandate, în care cuplajul (C) dublu permite cuplarea rotorului (A) cu elementul (1) port-sateliți sau cu o bază (8), cuplajul (D) dublu poate cupla rotorul (B) cu roata (2) sau cu baza (8), cuplajul (E) dublu permite cuplarea statorului (G) cu elementul (1) port-sateliți sau cu baza (8), iar cuplajul (F) poate cupla roata (7) cu baza (8) sau lăsa liberă mișcarea roții (7).
2. Amplificator de turație planetar reglabil, *conform revendicării 1*, *caracterizat prin aceea că* cuplajele (C, D, E și F) pot fi cuplaje cu dinți frontali în cazul sistemelor eoliene de putere medie-mare sau cuplaje cu fricțiune cu suprafețe plane sau conice în cazul unor sisteme eoliene de putere mică-medie, caz în care roțile transmisiei pot fi roți de fricțiune.
3. Amplificator de turație planetar reglabil, *conform revendicării 1*, *caracterizat prin aceea că* cuplajele (C) și (D) pot fi cuplaje permanente cu arborii de intrare în cazul în care rotoarele eoliene (A) și (B) permit reglarea unghiului axial al palelor pentru anularea momentului generat de vânt.
4. Amplificator de turație planetar reglabil, *conform revendicării 1*, *caracterizat prin aceea că* poate fi reconfigurat în exploatare, prin comanda adecvată a cuplajelor (C, D, E și F), ca mecanism monomobil sau bimobil, cu una sau două intrări și cu una sau două ieșiri coaxiale, pentru adaptarea turbinei eoliene la variațiile sezoniere ale vitezei vântului în vederea creșterii producției electrice.
5. Metodă de reglare a amplificatorului de turație planetar reglabil, *conform invenției*, *caracterizată prin aceea că* se compune din următoarele etape de reglare a cuplajelor (C, D, E și F) pentru obținerea unor situații funcționale distincte ale amplificatorului de turație:
 - 1) Se reglează cuplajul (C) prin comanda de solidarizare a rotorului (A) cu baza (8), fig. 2, pentru a anula intrarea prin elementul (1) port-sateliți sau prin comanda de

8

- conectare a rotorului (A) cu elementul (1) port-sateliți, fig. 3, pentru a se obține o transmisie cu intrare prin elementul (1) port-sateliți;
- 2) Se reglează cuplajul (D) prin comanda de solidarizare a rotorului (B) cu baza (8), fig. 4, pentru a anula intrarea prin roata (2) sau prin comanda de conectare a rotorului (B) cu roata (2), fig. 5, pentru a se obține o transmisie cu intrare prin roata (2);
 - 3) Se reglează cuplajul (E) prin comanda de solidarizare a statorului (G) cu baza (8), fig. 6, pentru a se obține o transmisie cu o singură ieșire prin rotorul H sau prin comanda de conectare a statorului (G) cu elementul (1) port-sateliți, fig. 7, pentru a se obține o transmisie cu două ieșiri contrarotative;
 - 4) Se reglează cuplajul (F) prin comanda de solidarizare a roții (7) cu baza (8), fig. 8, pentru a se obține o transmisie monomobilă sau prin comanda de a lăsa roata (7) în rotație liberă, fig. 9, pentru a se obține o transmisie bimobilă care poate funcționa numai cu cele două rotoare (A) și (B) eoliene activate simultan prin comanda cuplajului (C) pentru a conecta rotorul (A) cu elementul (1) port-sateliți (fig. 3) și a cuplajul (D) pentru a conecta rotorul (B) cu roata (2) (fig. 5).
 - 5) Se reglează simultan cuplajul (C) pentru a solidariza rotorul (A) cu baza (8) (fig. 2) și cuplajul (D) pentru a solidariza rotorul (B) cu baza (8) (fig. 4) atunci când se dorește blocarea celor două rotoare (A) și (B) eoliene.

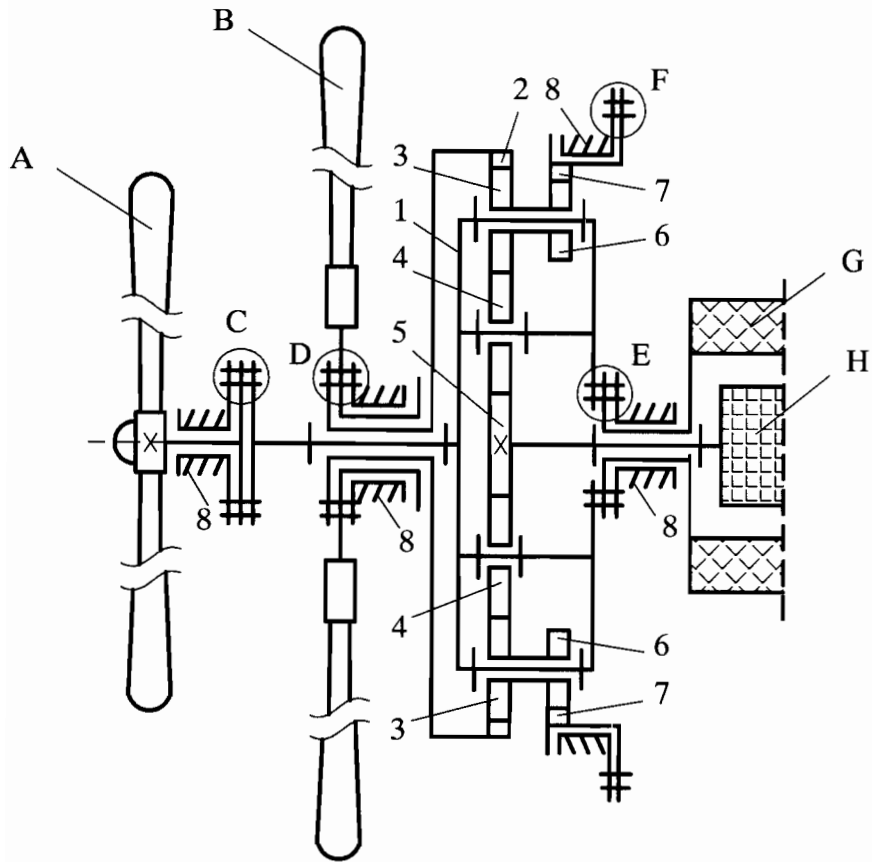


Fig. 1

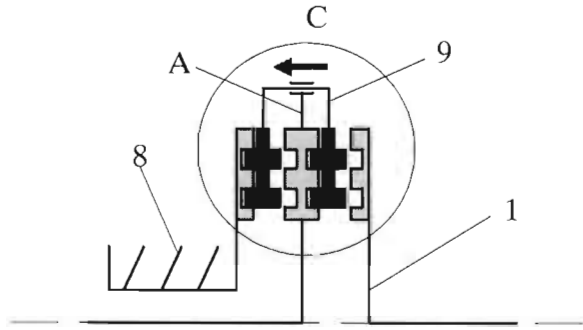


Fig. 2

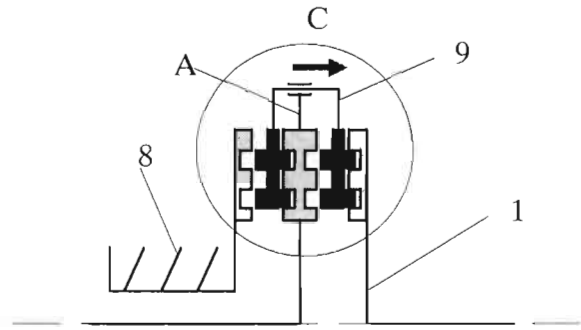


Fig. 3

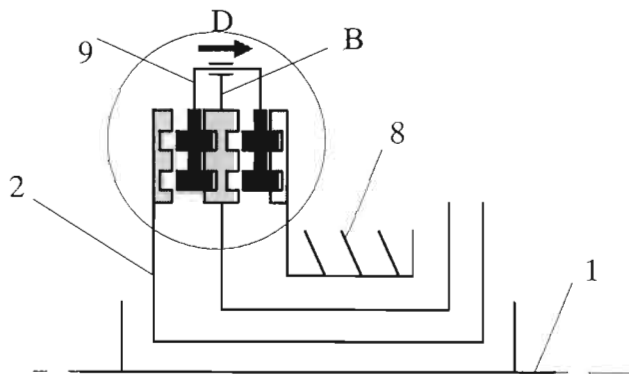


Fig. 4

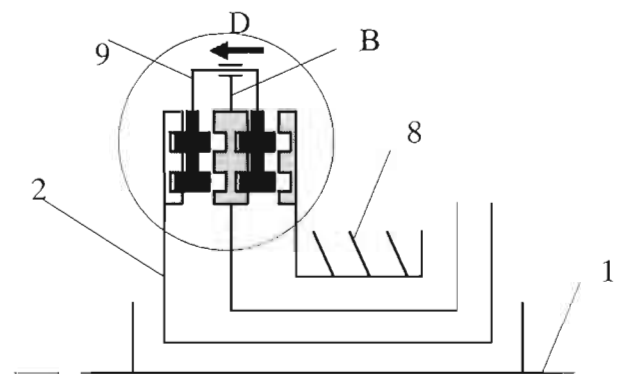


Fig. 5

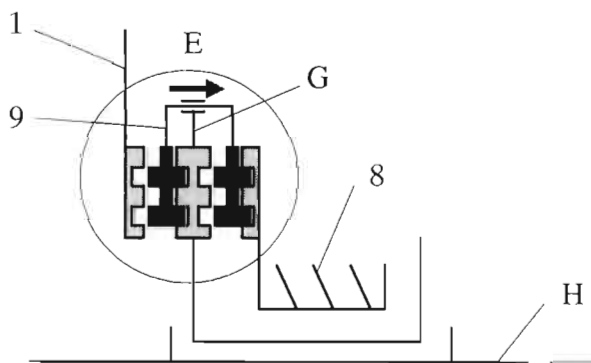


Fig. 6

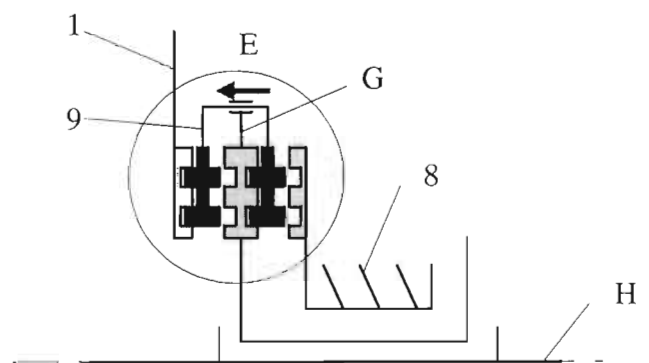


Fig. 7

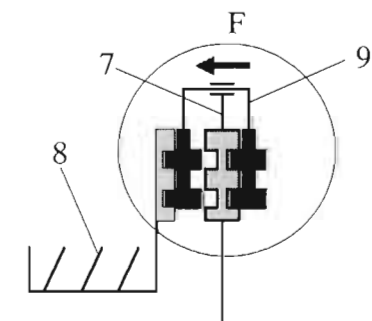


Fig. 8

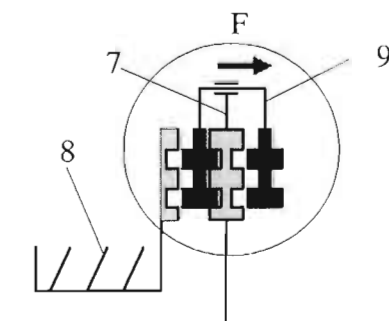


Fig. 9

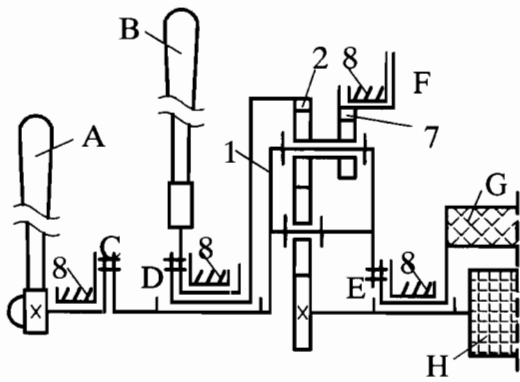


Fig. 10

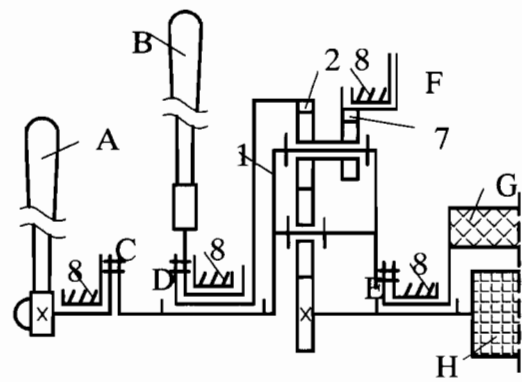


Fig. 11

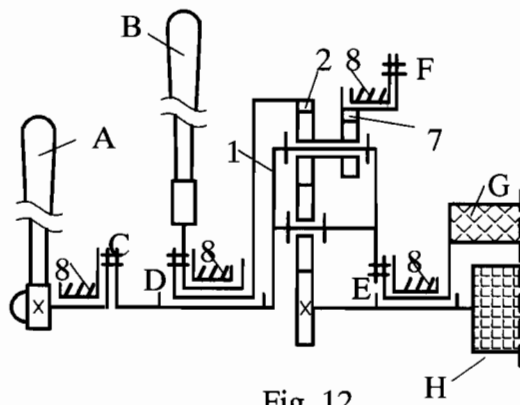


Fig. 12

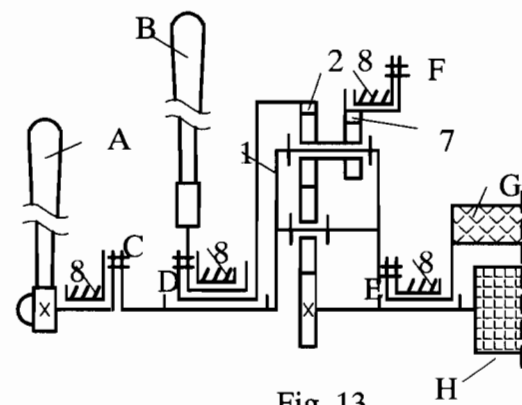


Fig. 13

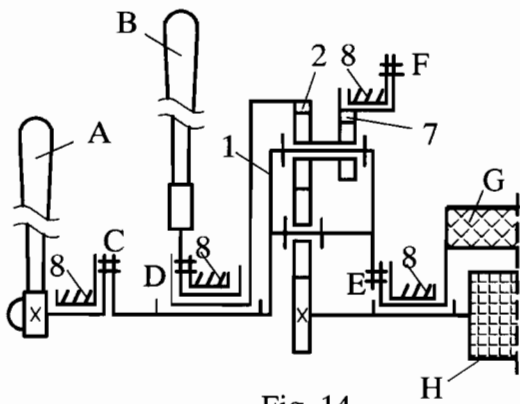


Fig. 14

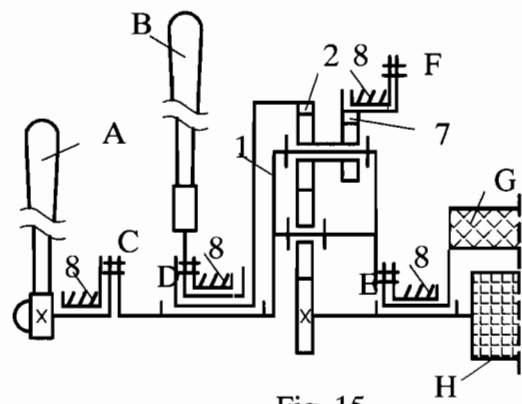


Fig. 15

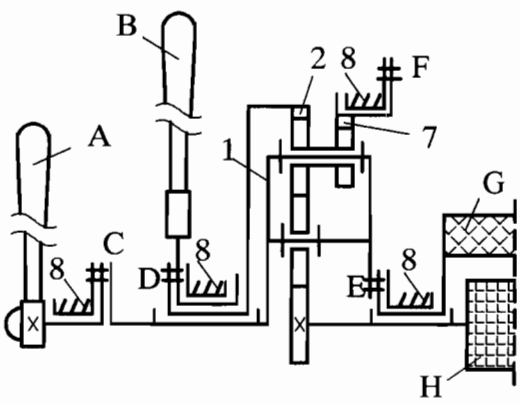


Fig. 16

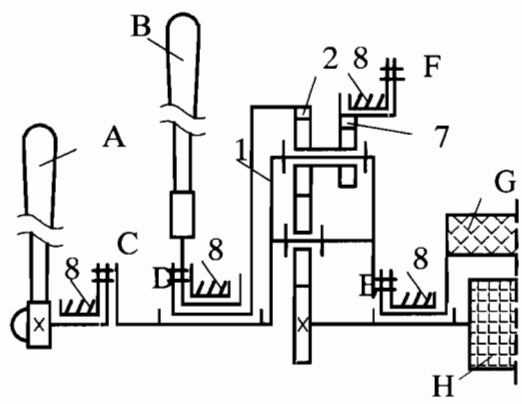


Fig. 17