



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00669

(22) Data de depozit: 18/09/2015

(41) Data publicării cererii:  
29/01/2016 BOPI nr. 1/2016

(71) Solicitant:  
• RATA OVIDIU EUGEN, STR. POPĂUȚI  
NR. 2-4, BL. C1, ET. 5, AP. 1, IAȘI, IS, RO;  
• RATA VASILE, STR. DRAGOȘ VODĂ  
NR. 22, SUCEAVA, SV, RO

(72) Inventatori:  
• RATA OVIDIU EUGEN, STR. POPĂUȚI  
NR. 2-4, BL. C1, ET. 5, AP. 1, IAȘI, IS, RO;  
• RATA VASILE, STR. DRAGOȘ VODĂ  
NR. 22, SUCEAVA, SV, RO

(54) TURBINĂ EOLIANĂ CU AUTOPROTECȚIE LA VÂNT  
EXTREM

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o turbină cu autoprotecție la vânt extrem. Turbina conform invenției este construită dintr-un arbore (1) pe care este montat un disc (4) rotor și un disc (8), ambele de formă stelară, pe disc (4) fiind niște axe (5) care susțin niște pale (6), care printr-o bridă (7) sunt articulate cu alt disc (8), iar pentru auto-reglarea poziției palelor (6), între primul disc (4) și celălalt disc (8), se poate realiza o mișcare relativă de rotație comandată prin bridă (7), această mișcare determinând închiderea sau deschiderea palelor (6), în funcție de viteza vântului, în scopul protecției la suprapresiune, mișcarea relativă dintre cele două discuri (4, 8) se realizează prin intermediul unui bolț (9) fixat în disc (8), care pătrunde într-un canal existent într-o contragreutate (10) ghidată pe disc (4), contragreutatea având o poziție determinată de echilibrul forțelor unor arcuri (11 și 12) elicoidale, care au rolul de compensare a forței centrifugale dezvoltată de mișcarea de rotație a ansamblului rotor la o viteză curentă a vântului, reglarea inițială a poziției palelor (6) făcându-se prin forța arcului (11 și 12) care menține palele (6) în poziție deschisă, oferind capacitate maximă de impact cu forța vântului, iar pe măsură ce viteza crește, apare dezechilibrul de forțe care determină alunecarea contragreutății (10) pe direcția radială a discului (4) rotor, care, prin intermediul bridei (7), al bolțului (9) și al canalului existent în contragreutate (10), determină o rotație a palei (6), oferind o suprafață activă mai mică pentru impactul cu vântul,

obținându-se o reducere a forței care acționează asupra palei (6), se reduce solicitarea mecanică transmisă sistemului dinamic, iar la o viteză a vântului care depășește valoarea optimă de funcționare a turbinei, palele (6) rotorului se închid, dar, pentru ca funcționarea să nu fie întreruptă, marginile palelor (6) se vor suprapune în limita unei fante reeglabilă cu ajutorul unui mecanism (13 și 14) cu șurub.

Revendicări: 3  
Figuri: 5

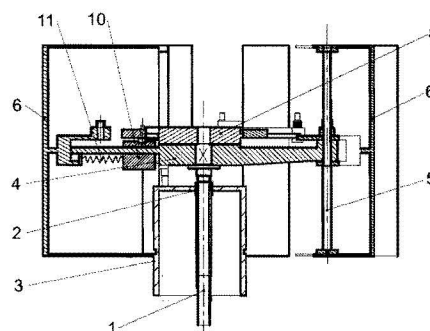


Fig. 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRC  
Cerere de brevet de invenție  
Nr. a 2015 00669  
Data depozit 18-09-2015

8

## DESCRIEREA INVENȚIEI TURBINA EOLIANA CU AUTOPROTECȚIE LA VÂNT EXTREM

Invenția se referă la o soluție pentru o turbină eoliană, cu ax vertical, cu autoprotecție la funcționare în condiții dificile de vânt.

Este cunoscută faptul că turbinele eoliene cu ax vertical sunt utilizate pentru producerea energiei electrice, în primul rând pentru deservirea unor zone izolate, caracterizate prin viteze variabile, în multe cazuri, viteze relativ mai ale vântului. Viteza vântului acționează pe suprafața palelor, imprimând rotorului o mișcare de rotație proporțională. Cu cât viteza vântului este mai mare cu atât viteza de rotație a turbinei va fi mai mare, de asemenea, cresc solicitările mecanice în regim dinamic. Ori, din cauza vitezei ridicate a vântului palele, respectiv rotorul turbinei, sunt solicitate nerațional; în consecință, rezultă deteriorarea turbinei la regimuri de funcționare extreme.

Se cunosc mai multe soluții tehnice de realizare a turbinelor eoliene cu ax vertical precum și soluții de creștere a siguranței de funcționare la viteze mari ale vântului. O asemenea turbină eoliană este prezentată în documentul **RO 123379** ce are în componență niște pale care se mișcă în jurul unor axe prin intermediul unor rulmenți și al unor pinioane legate între ele cu un lanț ce reglează simultan palele; în funcție de momentul de torsiune aplicat de vânt palele se pliază în sensul de mișcare. Palele se rotesc în poziția optimă prin intermediul unui limitator de cursă fixat pe lanțul de transmisie mișcare și un opritor fixat de un disc. Elementul de forță fiind fixat cu un capăt de o za a lanțului adiacentă limitatorului de cursă și cu celălalt capăt de un disc al suportului palelor.

În documentul **RO 67407** se prezintă o soluție de turbină eoliană cu geometrie variabilă ce constă dintr-un ax vertical care la partea superioară dispune de o serie de brațe, care în scopul reglării automate a turației, la fiecare extremitate este montată, printr-o articulație și un opritor, câte o pală semicilindrică, limitată la extremități de niște semidiscuri; fiecare pală fiind prevăzută cu câte un opritor, palele pot oscila în plan vertical funcție de viteza de rotație, până la limita opritorului.

Documentul **F 2985291** prezintă o soluție pentru un dispozitiv limitator de cuplu la care un rotor este pivotant în jurul unei axe proprii prin intermediul unei transmisii cu cablu și a axului central (stâlp); fiecare pală este montată printr-o axă verticală și o transmisie prin care poziția acesteia este corespunzătoare unei viteze stabilite a vântului, asigurând totodată modificarea poziției palelor atunci când viteza vântului depășește limitele impuse.

În brevetul de invenție **JP2002242815** se prezintă o soluție pentru un rotor eolian la care fiecare pală are posibilitatea de rotire în jurul propriei axe de rotație prin intermediul unei transmisii elastice de la un ax central al turbinei, precum și o transmisie elastică între două câte două pale ale turbinei. Rotirea palelor se face în scopul obținerii unei înalte eficiențe energetice, prin asigurarea unei poziții convenabile pentru impactul cu direcția vântului.

Aceste soluții de turbine eoliene prezintă, în general, dezavantajul unor construcții cu grad ridicat de complexitate, în majoritatea cazurilor necesită intervenția subiectivă în scopul comenzii de reglare a poziției palelor. De asemenea, nu dispăre riscul de evitare a impactului vântului cu viteză mare (specific cazului de furtună); deci, nu poate fi garantată siguranța de funcționare în condiții dificile de exploatare, când, în general, funcționarea este întreruptă.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui turbine cu ax vertical, un sistem de autoprotecție la supravânt prin reducerea suprafeței de impact, ce acționează pe palele rotorului, de asemenea, asigurarea unei funcționării controlate la vânt extrem.

Turbina eoliană cu autoprotecție la vânt, adică turbina cu ax vertical cu autoreglarea palelor și cu siguranță de funcționare la condiții extreme de existență a vitezei vântului, conform invenției, rezolvă această problemă prin aceea că rotorul este alcătuit dintr-un arbore și un disc rotor pe care sunt montate palele ce se pot roti în jurul unui ax, rotirea palei este determinată de o bridă articulată, în legătură cu un al doilea disc, montat liber pe arborele turbinei, care, la rândul său primește comanda de rotire de la o contragreutate ce culisează pe primul disc sub acțiunea unui arc elicoidal și a forței centrifugale dezvoltate. Inițial, palele sunt deschise sub acțiunea forței arcului elicoidal. Cursa de deschidere/închidere a palei este dependentă de mărimea vitezei vântului, adică, suprafața de pală supusă impactului cu forța vântului, este stabilită printr-un mecanism de reglare compus dintr-o bridă articulată și un ghidaj existent într-o contragreutate. La apariția unei viteze a vântului ce depășește valoarea reglată, contragreutatea va genera o forță centrifugală care va determina deplasarea acesteia; efectul deplasării contragreutății pe discul rotorului, se transmite prin brida articulată către palele rotorului, determinând închiderea parțială a acesteia. La o viteză de rotație extremă, reglabilă, palele se vor închide total; astfel că turația rotorului se reduce la o valoare determinată de prezența unor fante între palele închise, stabilită în așa fel încât funcționarea să garanteze o putere convenabilă, dar fără a solicita anormal articulațiile palelor.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- Expunerea inițială a palelor pentru a asigura pornirea turbinei la viteze mici ale vântului, datorată poziției deschise a palelor, ca urmare a prezenței forței arcului elicoidal comprimat,
- La creșterea vitezei vântului, turația rotorului nu va crește datorită închiderii parțiale a palelor, ca urmare a reducerii suprafeței active a palei,
- Reducerea solicitării mecanice din pală și articulațiile sale, ca urmare a reducerii forței de impact din partea vântului,
- Crește siguranța în funcționare, ca urmare a reducerii solicitărilor mecanice,
- Asigură regimului de funcționare sigure la viteze mari ale vântului (vânt extrem), fără a bloca rotirea arborelui turbinei,
- Construcție simplă, ca urmare a faptului că turbina nu mai dispune de mecanisme de frânare la vânt puternic,
- Construcție robustă, agreabilă în peisaj domestic.

În continuare se dă un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig.1-5, care reprezintă:

- Fig. 1 – Secțiunea A-A a turbinei cu 6 pale
- Fig. 2 – Vedere în plan orizontal a turbinei cu pale deschise
- Fig. 3 – Vederea turbinei cu pale închise
- Fig. 4 – Detaliu de reglare poziție contragreutate
- Fig. 5 – Detaliu de reglare fantă la închiderea palelor

Turbina eoliană cu autoprotecție la vânt extrem, cu ax vertical, conform invenției, este alcătuită dintr-un arbore 1, montat printr-un lagăr 2, într-o carcasa 3, conform fig.1. Pe arborele 1 este montat un disc 4, care prin niște axe 5 susține niște pale 6 cu posibilitatea de rotire în jurul axelor, conform fig.2. Printr-o bridă 7 palele 6 sunt articulate cu un disc 8, având aceeași formă stelată ca și discul rotor 4. Discul 8 este montat pe același arbore 1. Între discul rotor 4 și discul 8 se poate realiza o mișcare relativă de rotire comandată prin brida 7. Această mișcare poate determina închiderea sau deschiderea palelor. Închiderea completă a palelor este prezentată

conform fig.3. Mișcarea relativă dintre discul 4, purtător de pale, și discul 8 se face prin intermediul unui bolț 9 fixat în discul 8, ce pătrunde într-un canal "a" existent într-o contragreutate 10 ghidată pe discul rotor 4, sprijinită de un arc elicoidal 11, conform fig.4. Reglarea poziției contragreutății se face prin intermediul unor arcuri 12. În timpul funcționării turbinei, rotorul format din discul 4 și palele 6, împreună cu contragreutatea 10, va genera o forță centrifugală în contragreutate. Inițial, forța arcului elicoidal 11 face ca palele să aibă poziția deschisă, oferind capacitate maximă de impact cu forța vântului. Turbina va produce o viteză de rotație proporțională cu viteza vântului. La creșterea vitezei vântului, echilibrul de forțe din contragreutatea 10 se modifică, forța centrifugală dependentă de masa contragreutății crește și se produce o deplasare pe ghidajul existent în discul 4. Mișcarea contragreutății pe direcție radială este transmisă prin bolțul 9 și canalul "a" discului 8; se realizează rotirea acestuia (datorită ghidării bolțului 9 în canal), care este transmisă prin brida 7, palei 6. Astfel, se obține o modificare a poziției palei la variația vitezei vântului. Modificarea poziției palei face ca suprafața de impact a palei să devină mai mică; în consecință, forța dezvoltată de vânt pe suprafața palei se va reduce, menținând solicitarea mecanică a acesteia în limite optime. Creșterea vitezei vântului va face ca dezechilibrul forței centrifugale față de forța arcului 11 să fie tot mai mare; în situație extremă se produce închiderea completă a palelor. Pentru ca funcționarea să nu fie întreruptă, în situații de vânt extrem, marginile palelor 6 (respectiv 6') se vor suprapune în limita unei fante, reglabilă cu ajutorul unui mecanism cu șurub 13, datorită unor proeminențe 14, 15 locale pe suprafața interioară a palei, conform fig.5. Mărimea fantei va determina o suprafață activă pe pale care, corelată cu viteza vântului "extrem" va genera viteza de rotație a rotorului turbinei eoliene.

#### Referințe bibliografice

1. Brevet de invenție RO 123379
2. Brevet de invenție RO 67407
3. Brevet de invenție F 2985291
4. Brevet de invenție JP 2002242815

## REVENDICĂRI

1. Turbină eoliană cu autoprotecție la vânt extrem, cu ax vertical, formată dintr-un arbore 1, un lagăr 2, o carcasa 3, *caracterizată prin aceea că*, pe arbore este montat un disc rotor 4, precum și un disc 8. Pe discul 4 sunt niște axe 5 ce susțin palele 6, care printr-o bridă 7 sunt articulate cu discul 8. Între discul rotor 4 și discul 8 se poate realiza o mișcare relativă de rotire comandată prin brida 7, ce poate determina închiderea sau deschiderea palelor, funcție de viteza vântului, în scopul protecției la suprasarcina. Mișcarea relativă dintre discul rotor 4, purtător de pale, și discul 8, este realizată prin intermediul bolțului 9 fixat în discul 8, ce pătrunde într-un canal "a" existent într-o contragreutate 10 ghidată pe discul 4. Contragreutatea este sprijinită de un arc elicoidal 11 pentru compensarea forței centrifugale dezvoltate de mișcarea de rotație a ansamblului rotor, precum și de arcurile 12. Reglarea inițială a poziției palelor se face prin arcurile elicoidale 11 și 12, care mențin palele în poziția deschisă, oferind capacitate maximă de impact cu forța vântului. Pe măsură ce viteza vântului crește apare dezechilibrul de forțe ce determină alunecarea contragreutății pe direcția radială a discului rotor, care, prin intermediul bridei 7 și a canalului existent pe contragreutate, determină o rotire a palei, oferind o suprafață activă mai mică pentru impactul cu vântul; se obține o reducere a forței ce acționează asupra palei, de asemenea, se reduce solicitarea mecanică.
2. Turbină eoliană cu autoprotecție la vânt extrem, conform revendicării 1, *caracterizată prin aceea că*, rotorul este realizat dintr-un arbore 1, un disc rotor 4 precum și un disc 8; fiecare dintre aceste discuri au o formă stelară, în scopul realizării spațiului de rotire a palelor în timpul autoreglării la viteza variabilă a vântului.
3. Turbină eoliană cu autoprotecție la vânt extrem, conform revendicării 1, *caracterizată prin aceea că*, la o viteză a vântului ce depășește valoarea optimă de funcționare a turbinei, palele rotorului se închid, dar, pentru ca funcționarea să nu fie întreruptă, marginile palelor se vor suprapune în limita unei fante, reglabilă cu ajutorul unui mecanism cu șurub 13,14, 15. Mărimea fantei va determina o suprafață activă pe pale care, corelată cu viteza vântului "extrem" va genera o viteză controlabilă rotorului turbinei eoliene.

**DESENE**  
**TURBINA EOLIANA CU AUTOPROTECȚIE LA VÂNT EXTREM**

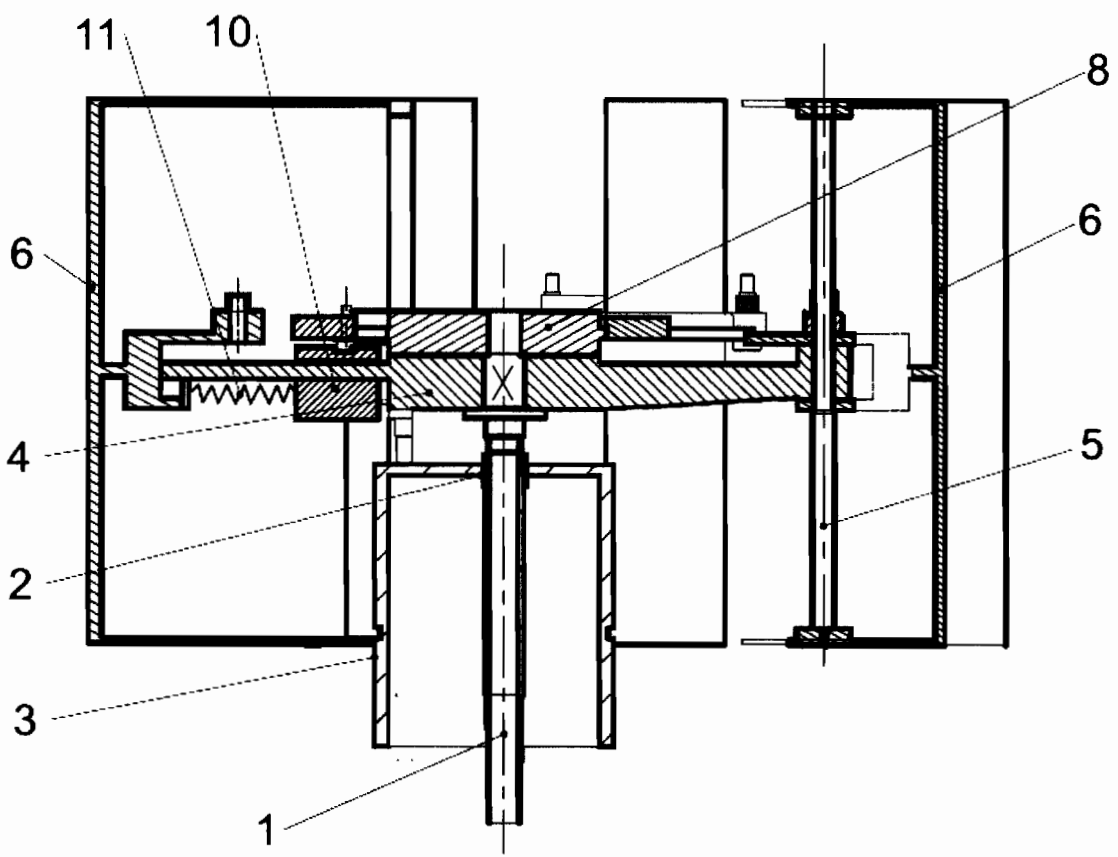


Fig.1

*[Handwritten signature]*

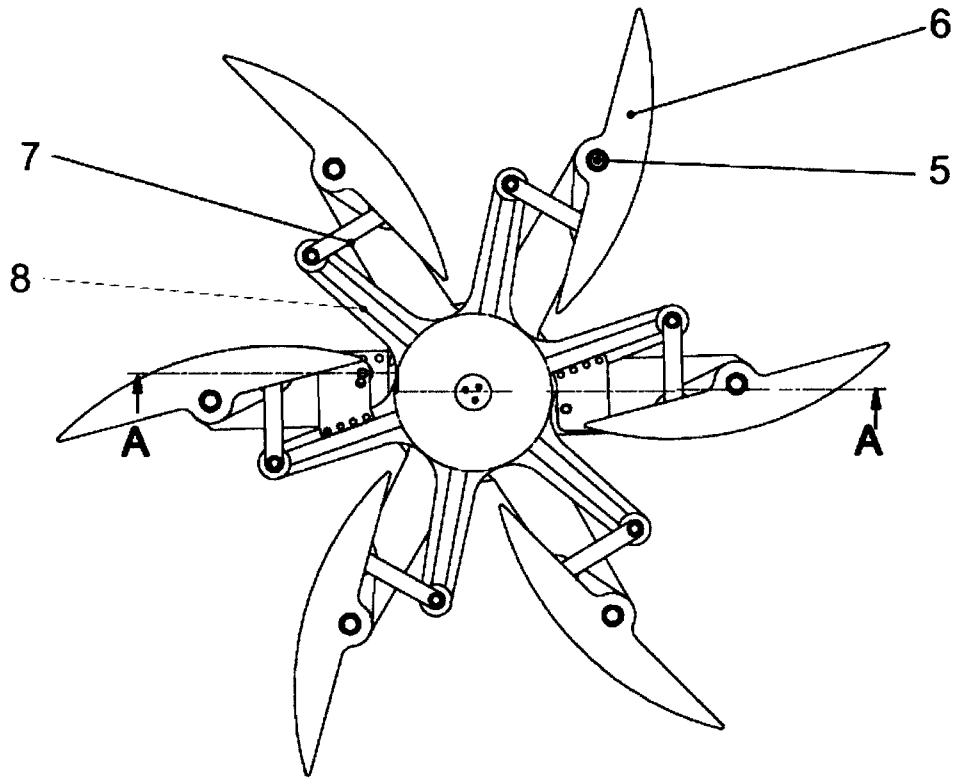


Fig.2

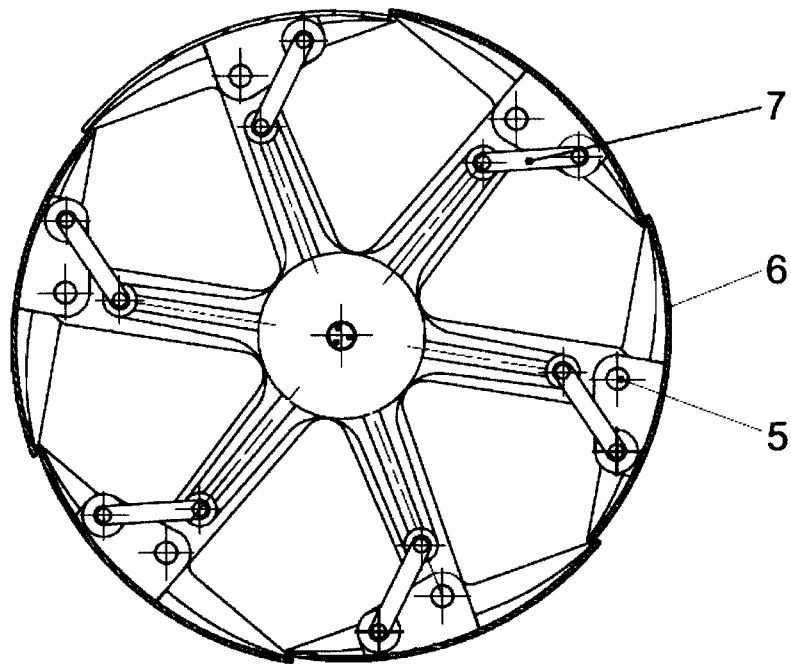


Fig.3

*Handwritten signature*

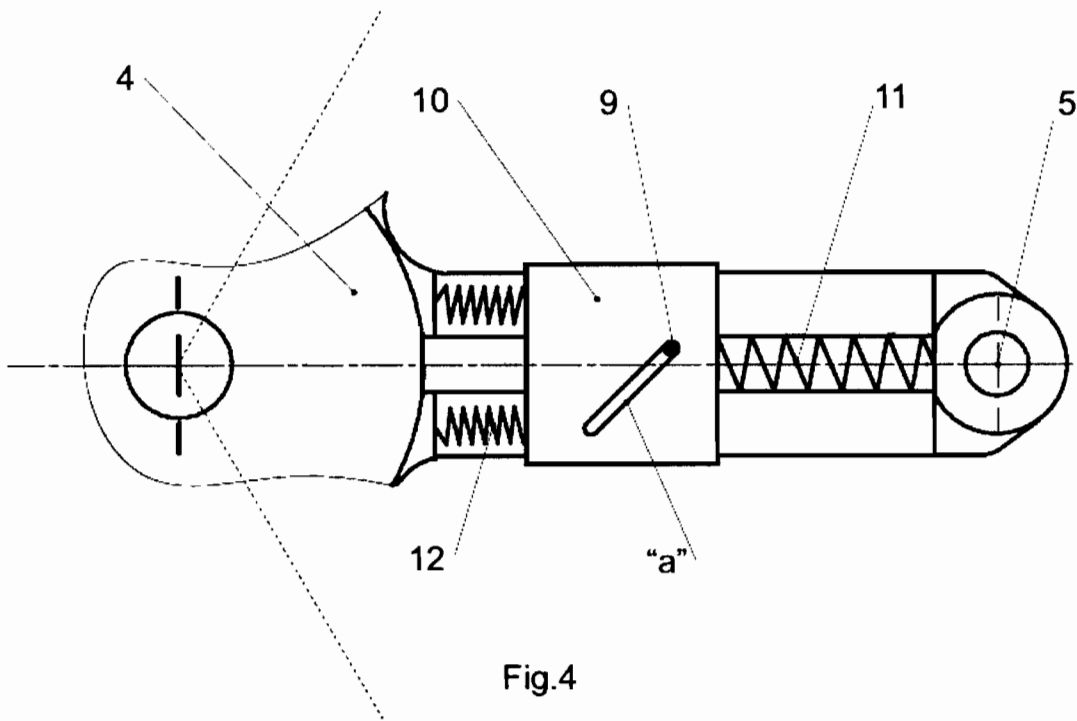


Fig.4

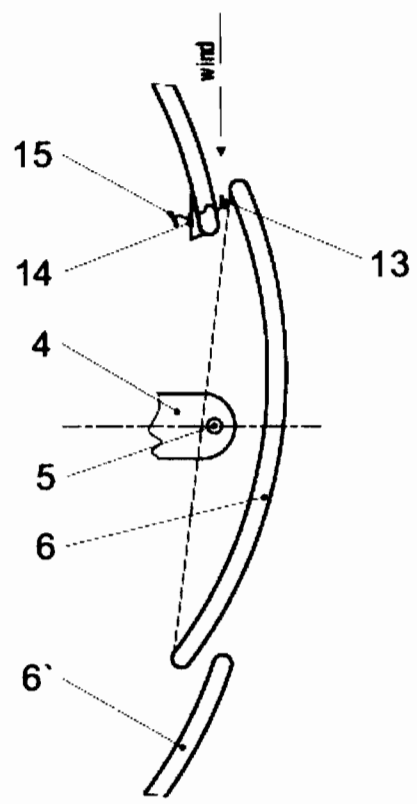


Fig.5