

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00903

(22) Data de depozit: 16/11/2018

(41) Data publicării cererii:
29/03/2019 BOPI nr. 3/2019

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE
DEZVOLTARE PENTRU PROTECȚIA
MEDIULUI, SPLAIUL INDEPENDENȚEI
NR. 294, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• POTERAȘ GEORGE, STR.PAȘCANI
NR. 1, BL. D5, SC. 5, ET. 4, AP. 30,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
• DEAK GYORGY, STR. FLORILOR, BL. 43,
SC. 2, AP. 5, BĂLAN, HR, RO;

• NICOLAE ALINA FLORINA,
STR.GEORGE VÂLSAN NR.12, BL.109,
SC.2, ET.8, AP.103, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;
• DĂESCU ANDREEA IOANA,
STR.FABRICII NR.6, BL.25/3, SC.B, AP.76,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
• BURLACU IASMINA FLORINA,
STR.PANDURI NR.3, BL.H13, SC.D, ET.1,
AP.5, CĂLĂRAȘI, CL, RO;
• NEACȘU IONEL,
STR. VINTILĂ MIHĂILESCU NR. 18, BL. 72,
SC. 3, AP. 30, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO

(54) PALE CU GEOMETRII INSPIRATE DUPĂ UN MODEL
BIOINGINERESC PENTRU TURBINE EOLIENE
ȘI HIDRAULICE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la pale cu geometrii inspirate după un model bioingineresc, pentru turbine eoliene și hidraulice, considerându-se ca model sămânța de cenușar/oțetar fals. Palele conform invenției, în funcție de număr, dimensiune și orientare, pot fi: niște pale de tip 1 (1), care sunt dispuse radial, la distanțe egale, pe un singur disc (2) situat la mijlocul unui ax vertical (3), în cazul unei turbine eoliene cu ax vertical cu un singur etaj (4); niște pale de tip 2 (5), care sunt dispuse radial, la distanțe egale, pe două discuri (2) situate la 1/3 și, respectiv, 2/3 din lungimea unui ax vertical (3), în cazul unei turbine eoliene cu ax vertical cu două etaje (6); niște pale de tip 3 (7), care sunt dispuse orizontal, la distanțe egale pe un disc (8) situat la mijlocul unui ax (9) orizontal, în cazul unei turbine hidraulice cu ax orizontal (10).

Revendicări: 4
Figuri: 12

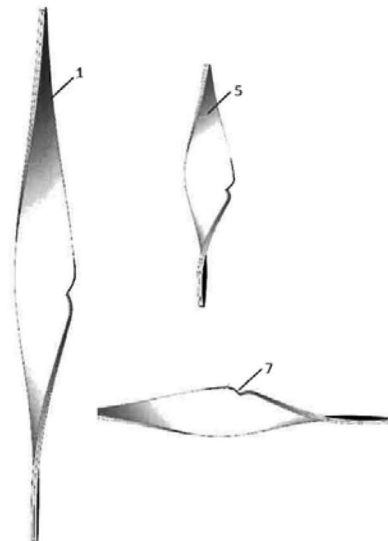


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



PALE CU GEOMETRII INSPIRATE DUPĂ UN MODEL BIOINGINERESC PENTRU TURBINE EOLIENE ȘI HIDRAULICE

DESCRIEREA INVENȚIEI

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. <i>a 2018 00903</i>
Data depozit <i>16-11-2018</i>

Invenția se referă la realizarea unor pale a căror geometrie este inspirată din natură, care sunt adaptate la turbine eoliene/hidraulice cu ax vertical și la turbine hidraulice cu ax orizontal.

Geometria tipurilor de pale a fost stabilită în urma cercetărilor de laborator, în care au fost analizate mai multe forme inspirate din natură și au fost simulate situații asemănătoare cu cele din teren. În urma acestor cercetări s-a ajuns la rezultatul că forma torsionată a seminței de cenușer/oțetar fals (*Ailanthus altissima*) poate inspira realizarea unor pale care, la aceeași intensitate a curentului de aer/apă, imprimă sistemului un număr superior de rotații pe minut, în comparație cu soluțiile clasice.

La nivel național și internațional sunt recunoscute soluții constructive de turbine eoliene care sunt prevăzute cu pale de diferite forme. Printre acestea se regăsește turbina eoliană cu vele (*US 4208168 și RO RO118723*) care este formată dintr-un ax, un schelet cilindric liber sau fixat pe ax și vele triunghiulare care captează energia vântului, similare velelor de ambarcațiuni, având pe conturul exterior bare verticale; manevrarea velelor se realizează în mod automat sub acțiunea cumulată a forței centrifuge și a vântului. De asemenea, un alt exemplu este dat de rotorul eolian, pentru vânt cu intensitate redusă (*RO 122051 B1*) care funcționează la viteze reduse ale vântului și este alcătuit dintr-un arbore pe care sunt încastrate radial pachete de pale elastice, de tip "arc cu foi de lungimi inegale", dispuse sub formă de steag (coasă) și înclinate cu unghiuri între 5° - 40°. La acestea se adaugă și palele triunghiulare sau spițe (*WO 48704 A1/1999*) care reprezintă o soluție constructivă de turbină sub formă de roată de bicicletă, caracterizată prin aceea că palele sunt convexe sau plane pe toată lungimea și lățimea lor.

Referitor la turbinele hidraulice, au fost dezvoltate o serie de soluții care presupun utilizarea diferitelor tipuri de pale. Printre acestea se menționează motorul hidraulic cu ax vertical și pale rabatabile ancorat pe firul apelor curgătoare neamenajate (*A0 20110128 RO*). Un alt exemplu este reprezentat de turbina (*US 2014/0044543*) care generează energie hidraulică și cuprinde două roți cu palete aranjate succesiv într-o secțiune tubulară. De asemenea, rotorul pentru turbine hidraulice tip Pelton (*EP0346681A2*) cuprinde un corp central circular ce susține periferic o multitudine de pale în formă de cupă dispuse de-a lungul unei coroane circulare. Palele acestui rotor sunt realizate din materiale compozite (rășini armate cu fibre minerale) și sunt fixate pe corpul central. Fiecare pală este traversată de o porțiune a unui canal care se extinde de-a lungul unei căi concentrice pe axa rotorului.

Oportunitatea și necesitatea prezentei invenții rezultă din faptul că în raport cu alte tipuri și geometrii de pale, palele executate în conformitate cu modelul bioingineresc propus - sămânța de cenușer/oțetar fals (*Ailanthus altissima*) - au fost mai fiabile la testele de laborator efectuate, preluând cu un randament superior mișcarea aerului/apei. De asemenea, potențialul pe care țara noastră îl are în privința energiei eoliene și hidraulice (din totalul de electricitate produsă în România în anul 2016 peste 10% a fost reprezentat de energia eoliană și cca. 29% de energia hidraulică) nu poate fi neglijat, fiind astfel necesară realizarea unor sisteme de înaltă

performanță, în vederea exploatării eficiente a acestui potențial. La aceste considerente se adaugă și faptul că în cadrul Directivei 2009/28/CE pentru promovarea utilizării energiei din surse regenerabile a fost stabilit că ponderea energiei din surse regenerabile în consumul național final brut de energie să fie de 24% pentru anul 2020.

În consecință, această invenție aduce două beneficii mediului înconjurător: se obține energie electrică cu zero impact asupra mediului și crește randamentul de conversie a energiei eoliene/hidraulice în energie electrică.

În continuare vor fi prezentate trei exemple de pale cu geometrii inspirate după un model bioingineresc, adaptate la turbine eoliene și hidraulice, conform figurilor 1-12:

Figura 1. Tipuri de pale cu geometrie inspirată după un model bioingineresc

Figura 2. Pala de tip 1. Vedere față (A), lateral dreapta (B), spate (C), lateral stânga (D)

Figura 3. Pala de tip 2. Vedere față (A), lateral dreapta (B), spate (C), lateral stânga (D)

Figura 4. Pala de tip 3. Vedere față (A), lateral dreapta (B), spate (C), lateral stânga (D)

Figura 5. Turbină eoliană/hidraulică cu ax vertical cu un singur etaj pe care sunt amplasate 8 pale de tip 1. Secțiune longitudinală A-A

Figura 6. Turbină eoliană/hidraulică cu ax vertical cu un singur etaj pe care sunt amplasate 8 pale de tip 1. Secțiune transversală B-B

Figura 7. Turbină eoliană/hidraulică cu ax vertical cu un singur etaj pe care sunt amplasate 16 pale de tip 1. Secțiune longitudinală A-A

Figura 8. Turbină eoliană/hidraulică cu ax vertical cu un singur etaj pe care sunt amplasate 16 pale de tip 1. Secțiune transversală B-B

Figura 9. Turbină eoliană cu ax vertical cu două etaje pe care sunt amplasate câte 8 pale de tip 2. Secțiune longitudinală A-A

Figura 10. Turbină eoliană cu ax vertical cu două etaje pe care sunt amplasate câte 8 pale de tip 2. Secțiune transversală B-B

Figura 11. Turbină hidraulică cu ax orizontal sunt amplasate 8 pale de tip 3. Secțiune longitudinală A-A

Figura 12. Turbină hidraulică cu ax orizontal sunt amplasate 8 pale de tip 3. Secțiune transversală B-B

Elementele caracteristice figurilor reprezintă:

- 1 – Pale de tip 1;
- 2 – Disc orizontal;
- 3 – Ax vertical;
- 4 - Turbină eoliană cu ax vertical cu un singur etaj;
- 5 – Pale de tip 2;
- 6 – Turbină eoliană cu ax vertical cu un două etaje;
- 7 – Pale de tip 3;
- 8 – Disc vertical;
- 9 – Ax orizontal;
- 10 – Turbină hidraulică cu ax orizontal;

Invenția se referă la realizarea unor pale a căror geometrie este inspirată din natură, care sunt adaptate la turbine eoliene cu ax vertical și la turbine hidraulice cu ax orizontal, după următoarele configurații:

- I. Turbina eoliană/hidraulică cu ax vertical cu un singur etaj (4). În acest caz, au fost propuse pale (1) ce sunt dispuse radial la distanțe egale pe un singur disc (2) situat la mijlocul axului vertical (3).
- II. Turbina eoliană cu ax vertical cu două etaje (6). Pentru această variantă au fost propuse pale (5) ce sunt dispuse radial la distanțe egale pe două discuri (2). Discurile (2) sunt situate la $1/3$ și respectiv $2/3$ din lungimea axului vertical (3);
- III. Turbină hidraulică cu ax orizontal (10) în care palele (7) sunt dispuse la distanțe egale pe un disc vertical (8) situat la mijlocul unui ax orizontal (9).

Cercetările privind această invenție au fost desfășurate în cadrul Programului PN-III-P1-1.2-PCCDI-2017. Acestea au presupus teste de laborator cu scopul de a spori eficiența sistemelor complexe descrise în cererile de brevet *A/00580/2016 - Complex de producere a energiei regenerabile în ape curgătoare* și *A/00397/2016 - Complex off-shore de producere a energiei regenerabile*. În urma acestor teste s-a observat că randamentul turbinelor prevăzute cu pale având forma adaptată după modelul seminței de cenușer/oțetar este aproape dublu față de soluțiile propuse prin cererile de brevet menționate anterior, în ceea ce privește de rotații pe minut, la aceeași intensitate a curentului de aer.

**PALE CU GEOMETRII INSPIRATE DUPĂ UN MODEL BIOINGINERESC PENTRU
TURBINE EOLIENE ȘI HIDRAULICE**

REVENDICĂRI

1. Pale de tip 1 (1), pale de tip 2 (5) și pale de tip 3 (7) **caracterizate prin aceea că** au geometrii inspirate după un model bioingineresc, considerându-se ca model sămânța de cenușer/oțetar fals (*Ailanthus altissima*), care sunt adaptate la turbine eoliene/hidraulice cu ax vertical și la turbine hidraulice cu ax orizontal; dispunerea lor în cadrul sistemelor eoliene/hidraulice fiind stabilită în funcție de numărul, dimensiunea și orientarea lor.
2. Turbina eoliană/hidraulică cu ax vertical cu un singur etaj (4) **caracterizată prin aceea că** este prevăzută cu pale (1) care sunt dispuse radial la distanțe egale pe un singur disc (2), situat la mijlocul axului vertical (3).
3. Turbina eoliană cu ax vertical cu două etaje (6) **caracterizată prin aceea că** este prevăzută cu pale (5) care sunt dispuse radial la distanțe egale pe două discuri (2), situate la 1/3 și respectiv 2/3 din lungimea axului vertical (3);
4. Turbină hidraulică cu ax orizontal (10) **caracterizată prin aceea că** este prevăzută cu pale (7) care sunt dispuse la distanțe egale pe un disc vertical (8), situat la mijlocul unui ax orizontal (9).

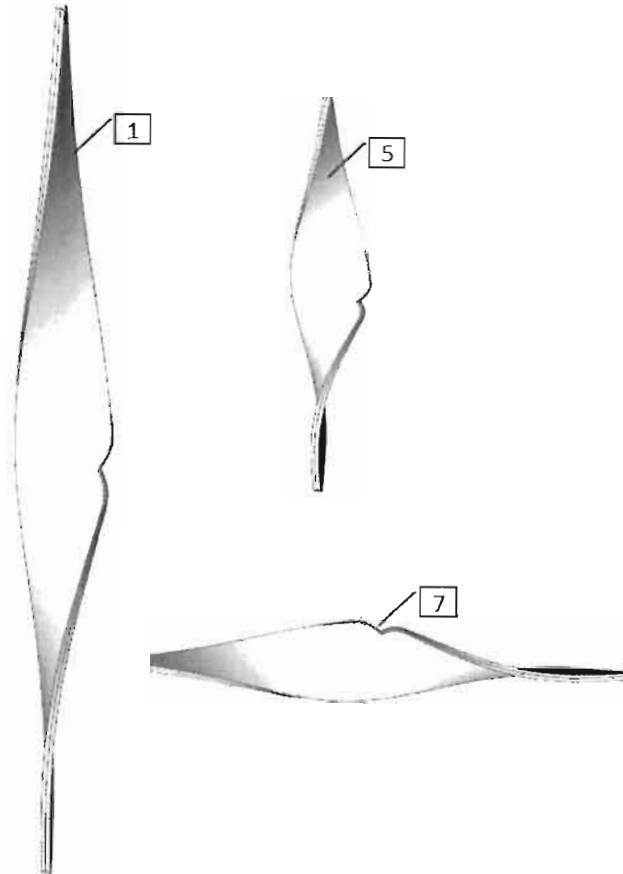


Figura 1. Tipuri de pale cu geometrie inspirată după un model bioingineresc

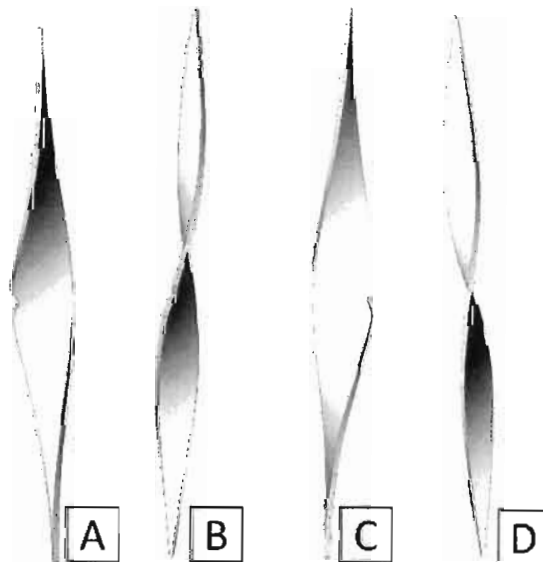


Figura 2. Pala de tip 1. Vedere față (A), lateral dreapta (B), spate (C), lateral stânga (D)

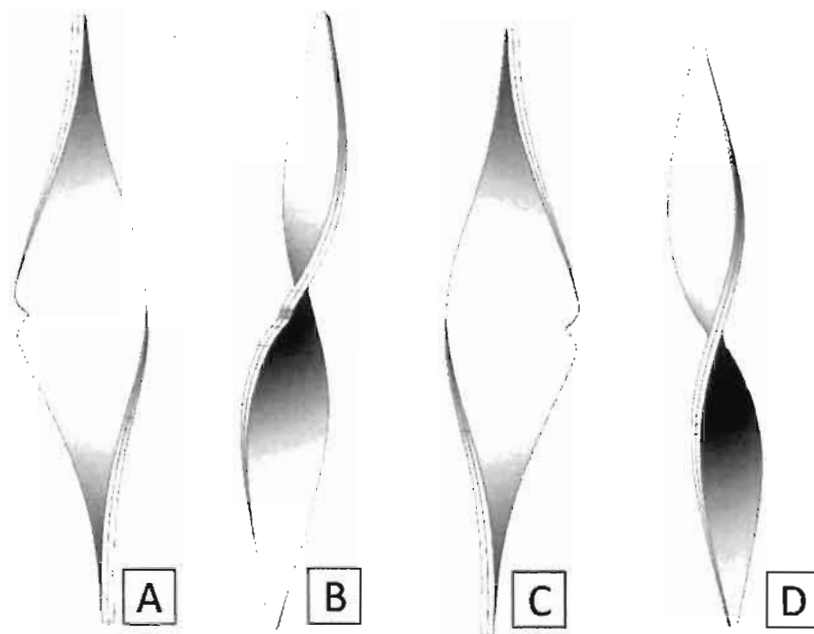


Figura 3. Pala de tip 2. Vedere față (A), lateral dreapta (B), spate (C), lateral stânga (D)

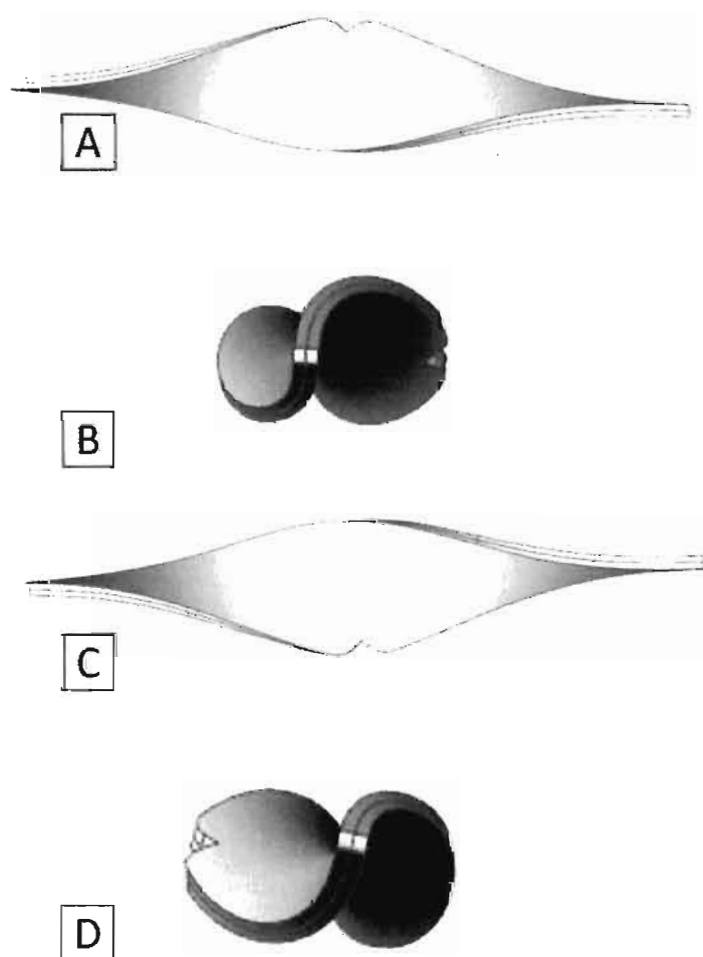


Figura 4. Pala de tip 3. Vedere față (A), lateral dreapta (B), spate (C), lateral stânga (D)

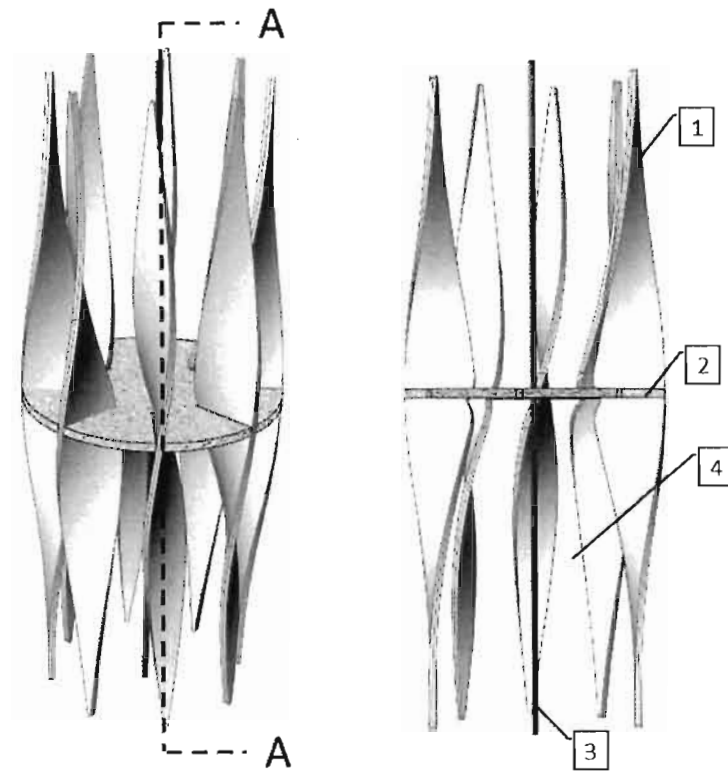


Figura 5. Turbină eoliană/hidraulică cu ax vertical cu un singur etaj pe care sunt amplasate 8 pale de tip 1. Secțiune longitudinală A-A

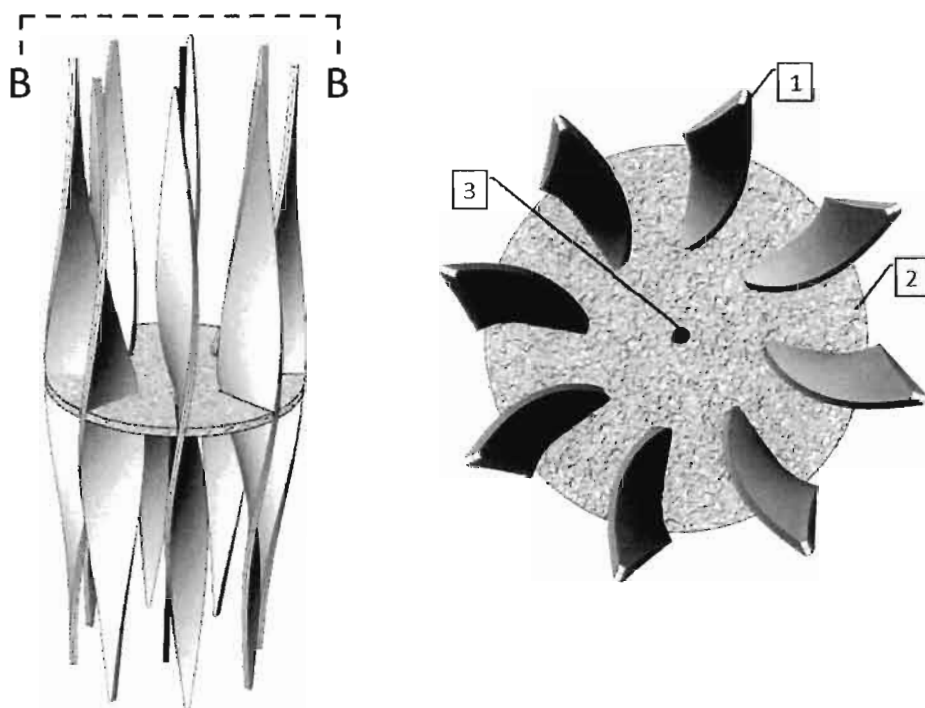


Figura 6. Turbină eoliană/hidraulică cu ax vertical cu un singur etaj pe care sunt amplasate 8 pale de tip 1. Secțiune transversală B-B

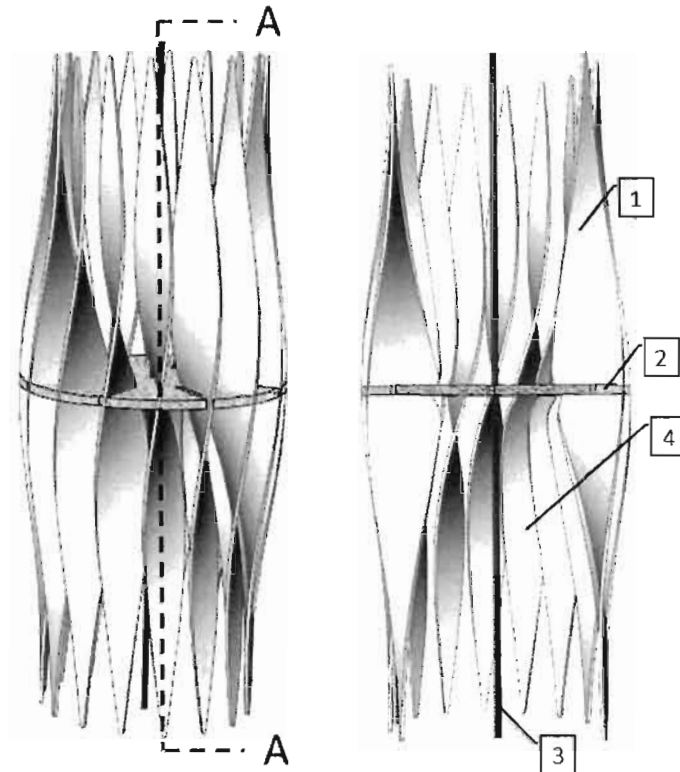


Figura 7. Turbină eoliană/hidraulică cu ax vertical cu un singur etaj pe care sunt amplasate 16 pale de tip 1. Secțiune longitudinală A-A

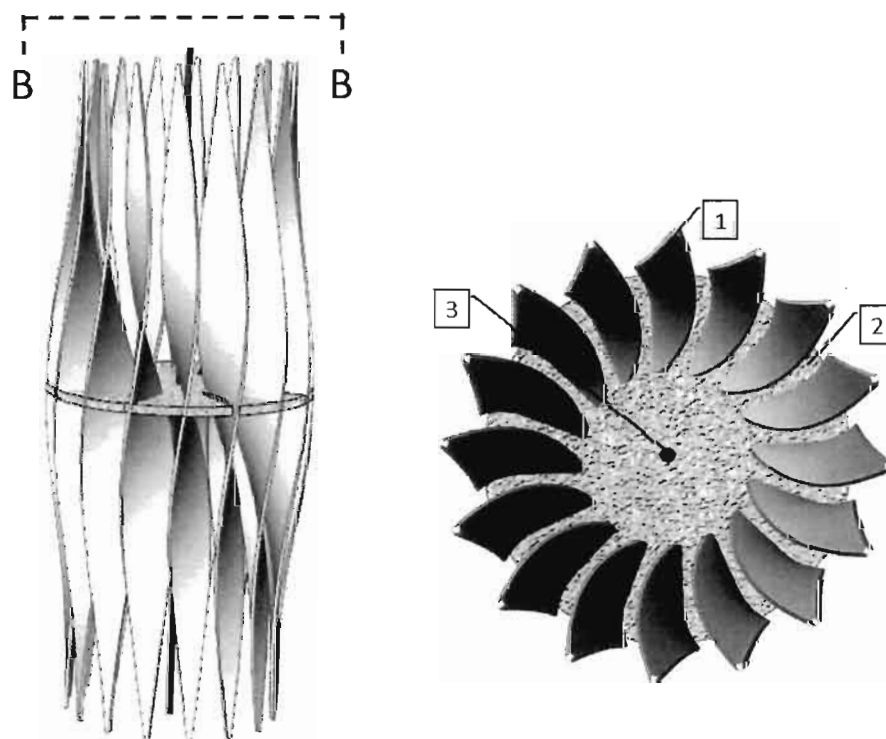


Figura 8. Turbină eoliană/hidraulică cu ax vertical cu un singur etaj pe care sunt amplasate 16 pale de tip 1. Secțiune transversală B-B

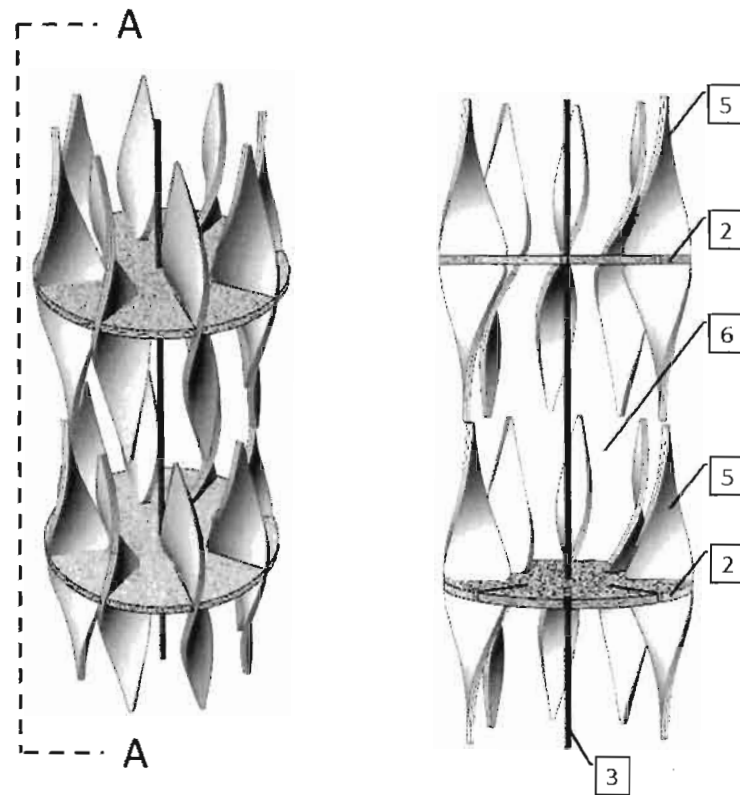


Figura 9. Turbină eoliană cu ax vertical cu două etaje pe care sunt amplasate câte 8 pale de tip 2.
Secțiune longitudinală A-A

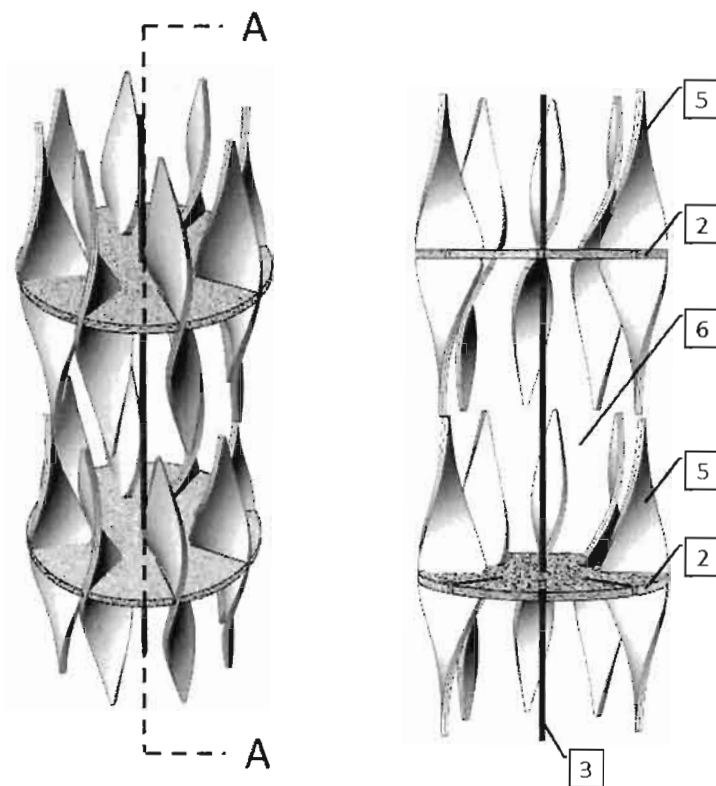


Figura 10. Turbină eoliană cu ax vertical cu două etaje pe care sunt amplasate câte 8 pale de tip 2.
Secțiune transversală B-B

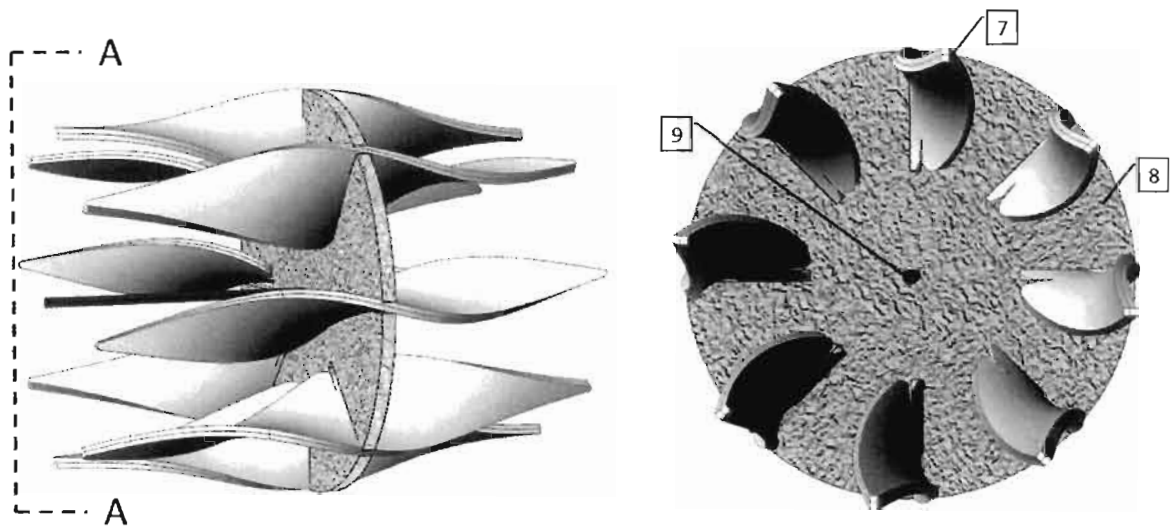


Figura 11. Turbină hidraulică cu ax orizontal sunt amplasate 8 pale de tip 3. Secțiune longitudinală A-A

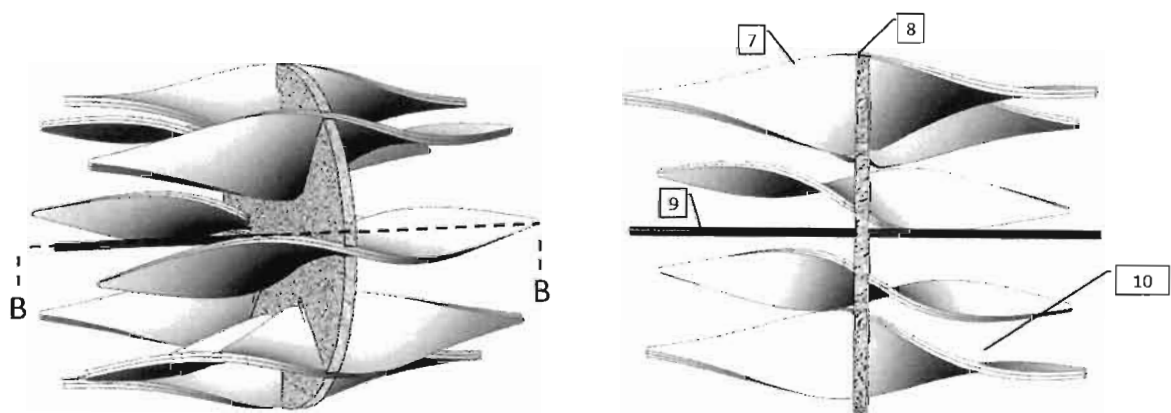


Figura 12. Turbină hidraulică cu ax orizontal sunt amplasate 8 pale de tip 3. Secțiune transversală B-B