

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2016 00397**

(22) Data de depozit: **01/06/2016**

(41) Data publicării cererii:
28/10/2016 BOPI nr. **10/2016**

(71) Solicitant:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE
DEZVOLTARE PENTRU PROTECȚIA
MEDIULUI, SPLAIUL INDEPENDENȚEI
NR. 294, SECTRO 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;**
• **MONCEA MIHAELA-ANDREEA,
STR. POIANA NR. 480, COMARNIC, PH,
RO;**
• **NEACȘU IONEL,
STR. VINTILĂ MIHĂILESCU NR. 18, BL. 72,
SC. 3, AP. 30, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO**

(54) **COMPLEX OFF-SHORE DE PRODUCERE A ENERGIEI
REGENERABILE - CERHES**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de producere a energiei electrice pe baza efectului cumulat al mai multor surse de energie regenerabilă, cum ar fi energia hidrolică, energia eoliană și energia solară. Sistemul conform invenției este constituit din două module (1 și 2), aerian și submers, de formă cilindrică, ce captează atât energia curenților de aer, cât și energia solară și, respectiv, energia hidrolică; modulul (1) aerian este prevăzut cu un ax (20) central, vertical, având un cuplaj (3) de multiplicare a vitezei de rotație, amplasat pe un spațiu (4) tehnologic, pe axul (20) central fiind dispuse opt rânduri de palete (18) de formă trapezoidală, plasate una în prelungirea celeilalte și în planuri perpendiculare, pe generatoarele modulului (1) aerian fiind prevăzute niște fante (5) verticale de concentrare a curentului de aer, reglabile printr-un sistem (6) de deflectoare care au și rolul de suport pentru niște celule (7) fotovoltaice; modulul (2) submers este prins de modulul (1) aerian, iar spațiul rezultat ca diferență dintre cele două diametre este utilizat ca un spațiu (8) tehnologic, pe generatoarele modulului (2) submers fiind prevăzute niște fante (9) verticale, înclinate spre pereții interiori ai modulului (2) submers, fixarea fiind realizată cu ajutorul unui dispozitiv (10) de fixare similar platformelor marine, alcătuit din grinzi cu zăbrele tubulare, aparatura de transformare/înmagazinare a energiei electrice fiind

amplasată în două spații (11 și 12) tehnologice create atât la nivelul platformei dintre cele două module (1 și 2), cât și pe modulul (1) aerian sau pe dispozitivul (10) de fixare.

Revendicări: 4
Figuri: 7

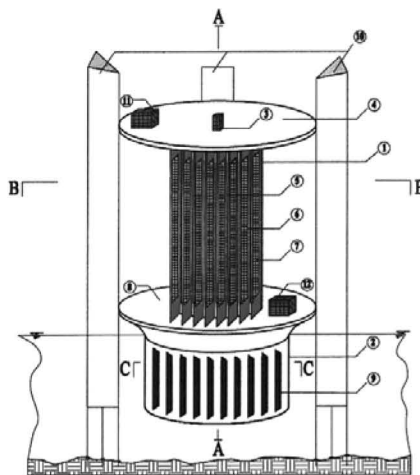


Fig. 1



COMPLEX OFF-SHORE DE PRODUCERE A ENERGIEI REGENERABILE - CERHES DESCRIEREA INVENȚIEI

Invenția de față se referă la un sistem complex de producere a energiei regenerabile în zona de coastă a mării, denumit în continuare CERHES, ce utilizează în sistem integrat trei resurse naturale pentru obținerea energiei: energia hidrolică, energia eoliană și energia solară.

Utilizarea surselor de energie regenerabilă reprezintă soluția viitorului pentru reducerea substanțială a contribuției omului la accentuarea fenomenului de efect de seră, prin dezvoltarea unor tehnologii de captare și înmagazinare a energiei produsă de vânt, valuri, soare etc. În ariile costiere se manifestă în principal trei categorii de energii regenerabile, care pot fi convertite în energie electrică: energia valurilor și a curenților subacvatici, energia eoliană și energia solară.

Energia valurilor și a curenților subacvatici reprezintă o sursă regenerabilă și inepuizabilă de energie având o multitudine de avantaje dar și dezavantaje: are caracter nepoluant, nu prezintă dificultăți în exploatare, este înmagazinată de apa care acoperă două treimi din suprafața Pământului însă, prezintă caracter discontinu datorat variației valurilor și anotimpurilor.

Energia eoliană, situată pe locul doi din punct de vedere al randamentului de producere al curentului electric după energia produsă în hidrocentrale, reprezintă o sursă importantă de energie regenerabilă însă, centralele eoliene ocupă spații importante de teren pentru desfășurare, cu un puternic impact peisagistic dar și asupra faunei. În mediul marin energia eoliană este potențată de intensitatea curenților de aer, care se manifestă într-un regim favorabil, ca durată și intensitate.

Energia solară este de asemenea o sursă intermitentă de energie datorită alternanțelor zi-noapte, iar utilizarea eficientă a ei necesită dezvoltarea unor sisteme adecvate de înmagazinare, capabile să stocheze eficient această energie. În mediul marin energia solară este amplificată semnificativ de fenomenele de reflexie a luminii.

Toate aceste particularități ale surselor regenerabile de energie sunt argumente cheie în dezvoltarea invenției, care să valorifice cu randament maxim energia oferită, rezolvând astfel unele aspecte legate de mediul înconjurător (emisiile de gaze cu efect de seră din atmosferă, evitarea riscului de întrerupere a furnizării de combustibil fosil și a instabilității economice asociată acestui risc etc.).

Deoarece valorificarea separată a celor trei surse de energie regenerabilă presupune amenajarea unor suprafețe considerabile, care au un impact semnificativ asupra mediului acvatic, producerea energiei regenerabile prin sistemul integrat CERHES, cu dezvoltare pe verticală, elimină acest neajuns important. Totodată, valorificarea concomitentă a celor trei potențiale surse de energie regenerabilă în sistemul integrat CERHES are, în raport cu instalațiile clasice, cea mai mare eficiență pe unitatea de suprafață.

Este cunoscută o instalație ce utilizează surse multiple de energie regenerabilă (WO2014056049 A1) constituită din:

- Plăci segmentare la bază și un turn de susținere pe care sunt amplasate instalații de captare și utilizare a energiei valurilor prevăzute cu regulator al forței ascensionale pe principiul flotabilității, care introduce un control al forței ascensionale în procesul de pompare, având rolul de a permite stocarea energiei cinetice a valurilor sub formă de energie potențială;

- O turbină eoliană cu ax vertical și două rotoare care se rotesc în jurul unui cilindru, ce are rol de a preveni pătrunderea fluxului de aer în interior;

- Dispozitiv de urmărire a soarelui cu platforme în zig-zag de diametru mare, care permite instalarea unui număr mare de colectori poziționați astfel încât cei din față să nu îi umbrească pe cei din spatele lor atunci când soarele formează un unghi mai mare de 20° cu orizontala.

Problema tehnică pe care o rezolvă sistemul integrat CERHES este randamentul mărit al captării energiei provenite din trei surse regenerabile și al transformării acesteia în energie electrică, construcție simplă și fiabilă la un preț de cost scăzut precum și impact peisagistic redus, fiind un sistem îngust dezvoltat pe verticală.

Se dă în continuare un exemplu de complex of-shore de producere a energiei regenerabile, CERHES, în legătură cu imaginile din Fig. 1 – 7 care reprezintă:

Fig. 1 – Complex off-shore de producere a energiei regenerabile;

Fig. 2 – Complex off-shore de producere a energiei regenerabile. Detaliu deflectoare;

Fig. 3 – Secțiunea A-A;

Fig. 4 – Secțiunea B-B;

Fig. 5 – Secțiunea C-C;

Fig. 6 – Sistem model hidro-eolian. Detaliu ax central – elice cu pale drepte;

Fig. 7 – Detaliu elice cu pale drepte tip I și tip II.

Elementele caracteristice figurilor reprezintă:

- 1 – Modulul aerian;
- 2 – Modulul submers;
- 3 – Cuplaj de multiplicare a mișcării de rotație;
- 4 – Spațiu tehnologic 1;
- 5 – Fantă cu lățimea de 0,20 m și lungimea de 9,55 m;
- 6 – Deflector cu lățime 0,70 – 0,80 m și lungime de 10 m;
- 7 – Celule fotovoltaice;
- 8 – Spațiu tehnologic 2;
- 9 – Fantă cu lățimea de 0,50 m și lungime de 3,50 m;
- 10 – Dispozitiv de fixare;
- 11 – Cabină control 1;
- 12 – Cabină control 2;
- 13 – Sistem prindere deflector;
- 14 – Cremalieră;
- 15 – Casetă rulmenți axiali;
- 16 – Casetă rulmenți de presiune;
- 17 – Sistem prindere;
- 18 – Elice cu pale drepte tip 1;
- 19 – Elice cu pale drepte tip 2;
- 20 – Ax central cu $\phi = 0,10$ m;
- 21 – Sistem prindere elice – ax central.

Modulul aerian (1) captează atât energia curenților de aer (eoliană), cât și energia solară (Fig. 1 și Fig. 2). Acest modul este de formă cilindrică având diametrul de 5m și înălțimea de 10m. Pe axul central vertical de $\phi = 0,1$ m (20) se află caseta cu rulmenți axiali (15) și un cuplaj de multiplicare a vitezei de rotație (3), amplasat pe spațiul tehnologic (4). Pe axul central se găsesc 8 rânduri de palete de formă trapezoidală (18), având latura de la vârf de 1m, latura rigidizată pe ax de 0,50m și lungime de 2,30m (Fig. 6 și Fig. 7). Paletele, dispuse pe ax una în prelungirea celeilalte, sunt așezate pe verticală alternativ, în planuri perpendiculare, fiind atașate de ax printr-un sistem de prindere (21). Pe generatoarele cilindrului sunt prevăzute fante verticale de concentrare a curentului de aer (5), care sunt înclinate înspre pereții interiori ai cilindrului (Fig. 2 și Fig. 4). Deschiderea fantelor este de

0,20m, înălțimea de 9,55m, iar numărul fantelor de pe toată circumferința este de 14. Zonele pline dintre fante au o lățime de 0,80m, o lungime de 10,00m și sunt în număr de 16. Deschiderea fantelor este reglabilă printr-un sistem de defletoare (6), care se prind de cilindru printr-un sistem mobil (13), care dirijează curenții de aer spre paletele din interiorul cilindrului. Rolul ansamblului fante-defletoare este acela de a amplifica viteza cu care pătrunde masa de aer în modul, astfel încât și la viteze mici ale maselor de aer să se obțină randamente mari de conversie în energie regenerabilă. Defletoarele au înălțimea similară cu cea a cilindrului și o lățime de 0,70-0,80m. Ele au și rolul de suport pentru celulele fotovoltaice (7).

Modulul submers (2) captează energia hidrolică și este de formă cilindrică, având diametrul de 8 m și înălțimea de 4 m (Fig. 1, 2, 3 și 5). Modulul submers este prins solidar de modulul aerian, spațiul rezultat ca diferență dintre cele două diametre fiind utilizat ca spațiu tehnologic (8), având pe circumferință grinzi spargeval. Pe același ax central vertical al modulului aerian se găsesc 3 rânduri de palete de formă trapezoidală, având latura de la vârf de 1 m, latura rigidizată pe ax de 0,50 m și lungimi de 3,80 m (Fig. 5 și Fig. 6), axul se terminându-se cu o casetă de rulmenți sub presiune (16). Paletele (19) sunt dispuse pe ax în planuri perpendiculare, la fel ca la modulul aerian. Pe generatoarea cilindrului sunt prevăzute fante verticale (9), înclinate înspre pereții interiori ai cilindrului. Deschiderea fantelor este de 0,50 m, înălțimea de 3,50 m, iar numărul de fante este de 20. Zonele pline dintre fante au o lățime de 0,63 m și sunt în număr de 22.

Cele două module funcționează concomitent, caz în care se obține o mișcare continuă, cu o rotație constantă, indiferent de forța vântului (mișcarea în cazul unor vânturi puternice este frânată de paletele care sunt submerse) sau separat, prin întreruperea axului central printr-un dispozitiv de cuplare-decuplare (în cazul unor furtuni care generează o viteză mare a vântului dar și o energie mare a valurilor).

Dispozitivul de fixare (10) este similar platformelor marine și este alcătuit din grinzi cu zăbrele tubulare. Pentru acționarea mecanică se utilizează un sistem pinion-cremalieră (14), care este fixat de grinzile cu zăbrele printr-un sistem de prindere (17).

Aparatura de transformare/înmagazinare energie electrică este amplasată în spațiile tehnologice (11 și 12) create atât la nivelul platformei dintre cele două module, cât și pe modulul aerian sau pe dispozitivul de fixare.

Complexul de producere a energiei regenerabile poate fi realizat și la alte dimensiuni, în funcție de puterea energetică necesară.

Aparatură de transformare/înmagazinare energie electrică:

Multiplicator de rotație cu roți dințate - are rolul de a asigura o rotație care să satisfacă necesitățile generatorului de curent electric;

Arbore de rotație ridicată - are rolul de a transmite mișcarea de la multiplicatorul de rotație la generatorul electric;

Dispozitiv de frânare - este un element de siguranță și se montează pe arborele de rotație ridicată, între multiplicatorul de rotație și generatorul electric;

Generator electric - are rolul de a transforma energia mecanică în energie electrică;

Sistem de răcire al generatorului electric - asigură răcirea generatorului electric în timpul funcționării acestuia;

Sistem de control (controller) - este calculatorul principal care controlează buna funcționare a tuturor componentelor;

Aparatură de măsură și control – aparate pentru măsurarea direcției și vitezei vântului, a parametrilor hidraulici ai apei, a temperaturii etc;

Echipamente de semnalizare.

**COMPLEX OFF-SHORE DE PRODUCERE A ENERGIEI REGENERABILE –
CERHES
REVENDICĂRI**

1. Complex off-shore de producere a energiei regenerabile **caracterizat prin aceea că** cuplează două module distincte: un modul aerian de formă cilindrică (1), care captează atât energia curenților de aer cât și energia solară și un modul cilindric submers (2), care captează energia hidrolică. Pe axul central vertical (20) al modulului aerian se află caseta cu rulmenți axiali (15) și un cuplaj de multiplicare a vitezei de rotație (3), amplasat pe spațiul tehnologic (4). Pe axul central se găsesc 8 rânduri de palete de formă trapezoidală (18). Paletele, dispuse pe ax una în prelungirea celeilalte, sunt așezate pe verticală, alternativ, în planuri perpendiculare, fiind atașate de ax printr-un sistem de prindere (21). Pe generatoarele cilindrului sunt prevăzute fante verticale de concentrare a curentului de aer (5), care sunt înclinate înspre pereții interiori ai cilindrului, numărul fantelor de pe toată circumferința fiind de 14. Zonele pline dintre fante sunt în număr de 16. Deschiderea fantelor este reglabilă printr-un sistem de deflectoare (6), care se prind de cilindru printr-un sistem mobil (13), care dirijează curenții de aer spre paletele din interiorul cilindrului. Deflectoarele au înălțimea similară cu cea a cilindrului și au și rolul de suport pentru celulele fotovoltaice (7).
2. Complex, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** modulul submers (2) captează energia hidrolică și este de formă cilindrică. Modulul submers este prins solidar de modulul aerian, spațiul rezultat ca diferență dintre cele două diametre fiind utilizat ca spațiu tehnologic (8), având pe circumferință grinzi spargeval. Pe același ax central vertical al modulului aerian se găsesc 3 rânduri de palete de formă trapezoidală, axul terminându-se cu o casetă de rulmenți sub presiune (16). Paletele (19) sunt dispuse pe ax în planuri perpendiculare, la fel ca la modulul aerian. Pe generatoarea cilindrului sunt prevăzute fante verticale (9), înclinate înspre pereții interiori ai cilindrului și sunt în număr de 22.
3. Complex, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** dispozitivul de fixare (10) este similar platformelor marine și este alcătuit din grinzi cu zăbrele tubulare. Pentru acționarea mecanică se utilizează un sistem pinion-cremalieră (14), care este fixat de grinzile cu zăbrele printr-un sistem de prindere (17).
4. Complex, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** aparatura de transformare/înmagazinare energie electrică este amplasată în spațiile tehnologice (11 și 12) create atât la nivelul platformei dintre cele două module, cât și pe modulul aerian sau pe dispozitivul de fixare.

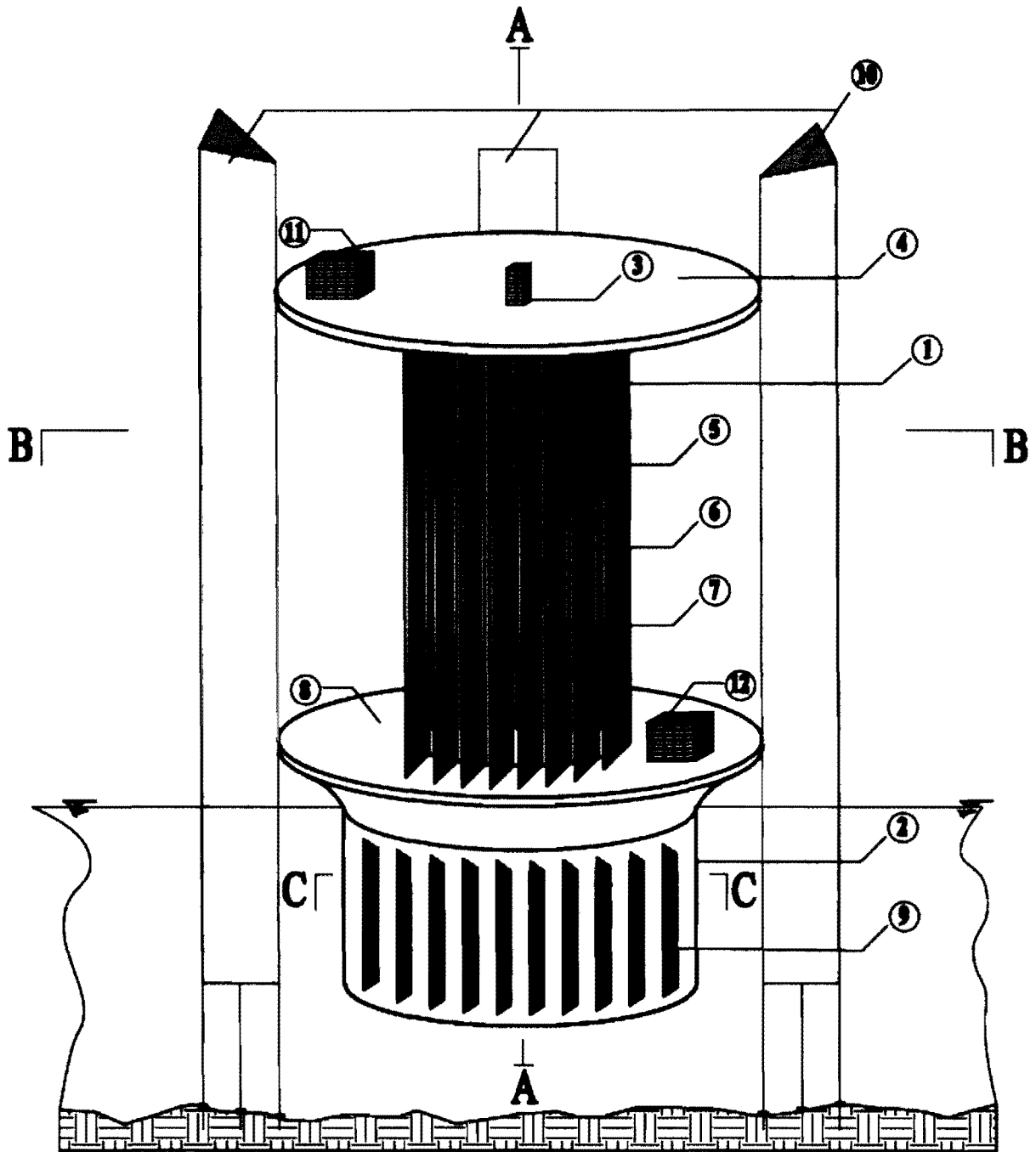


Fig. 1

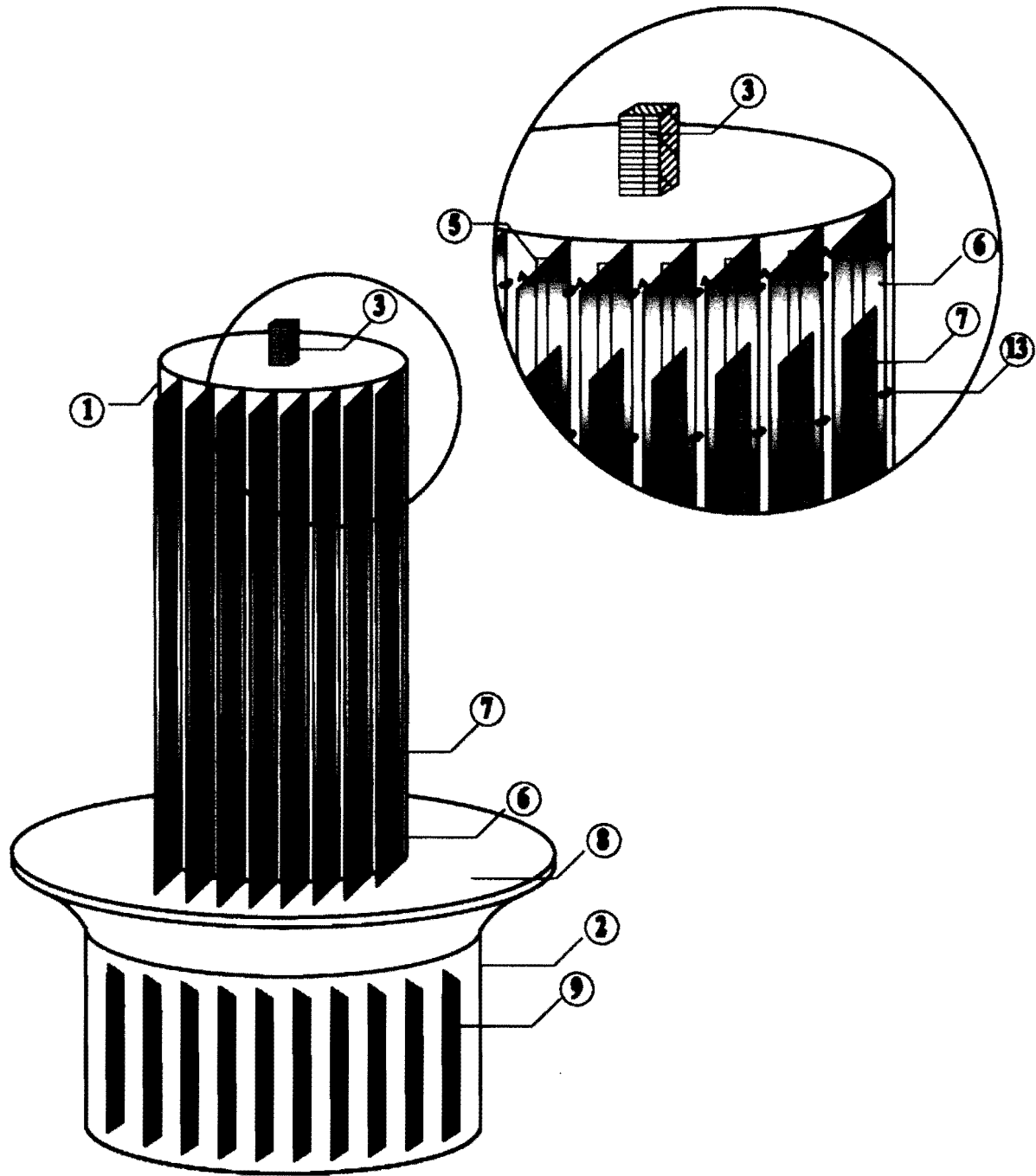


Fig. 2

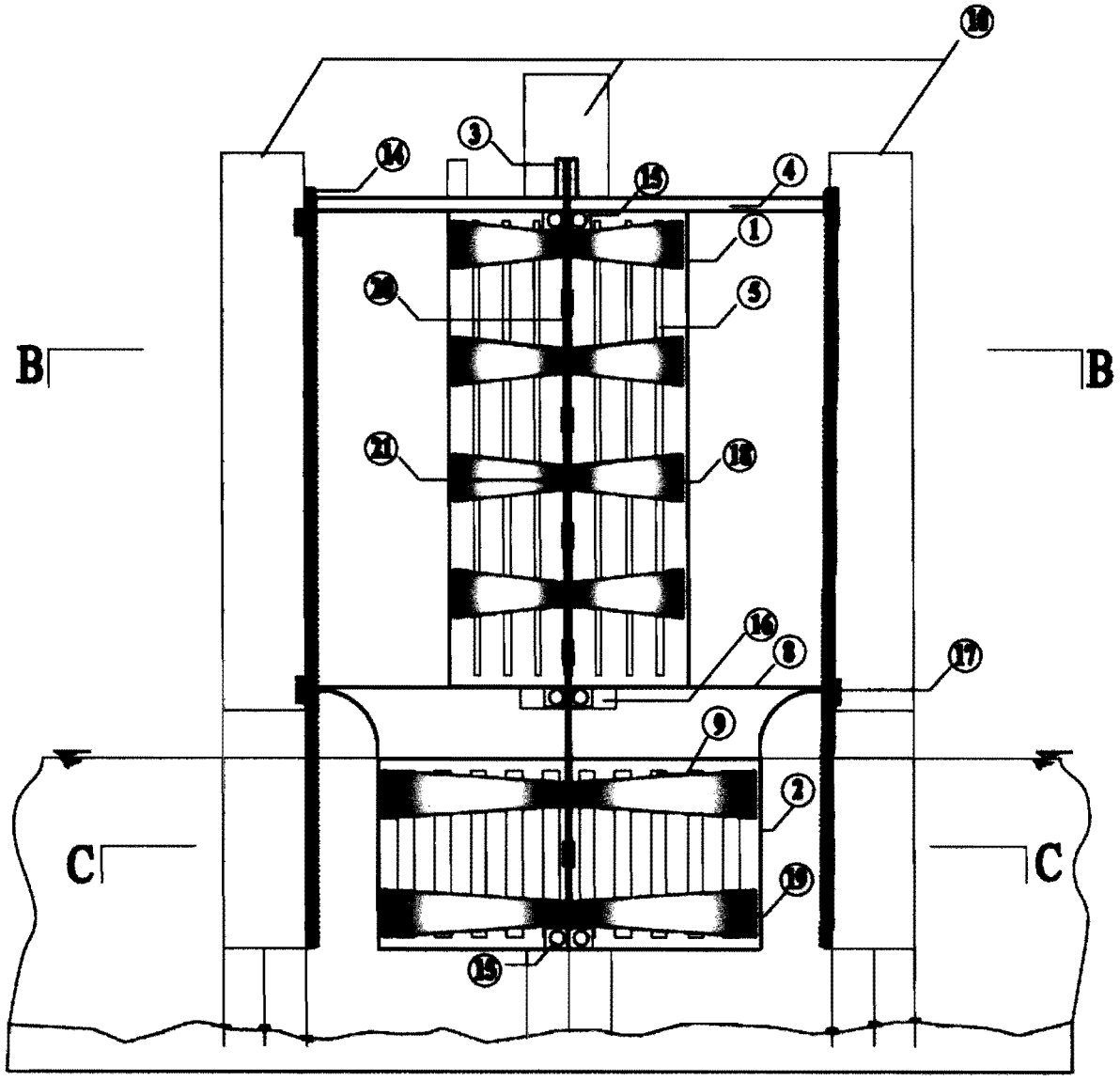


Fig. 3

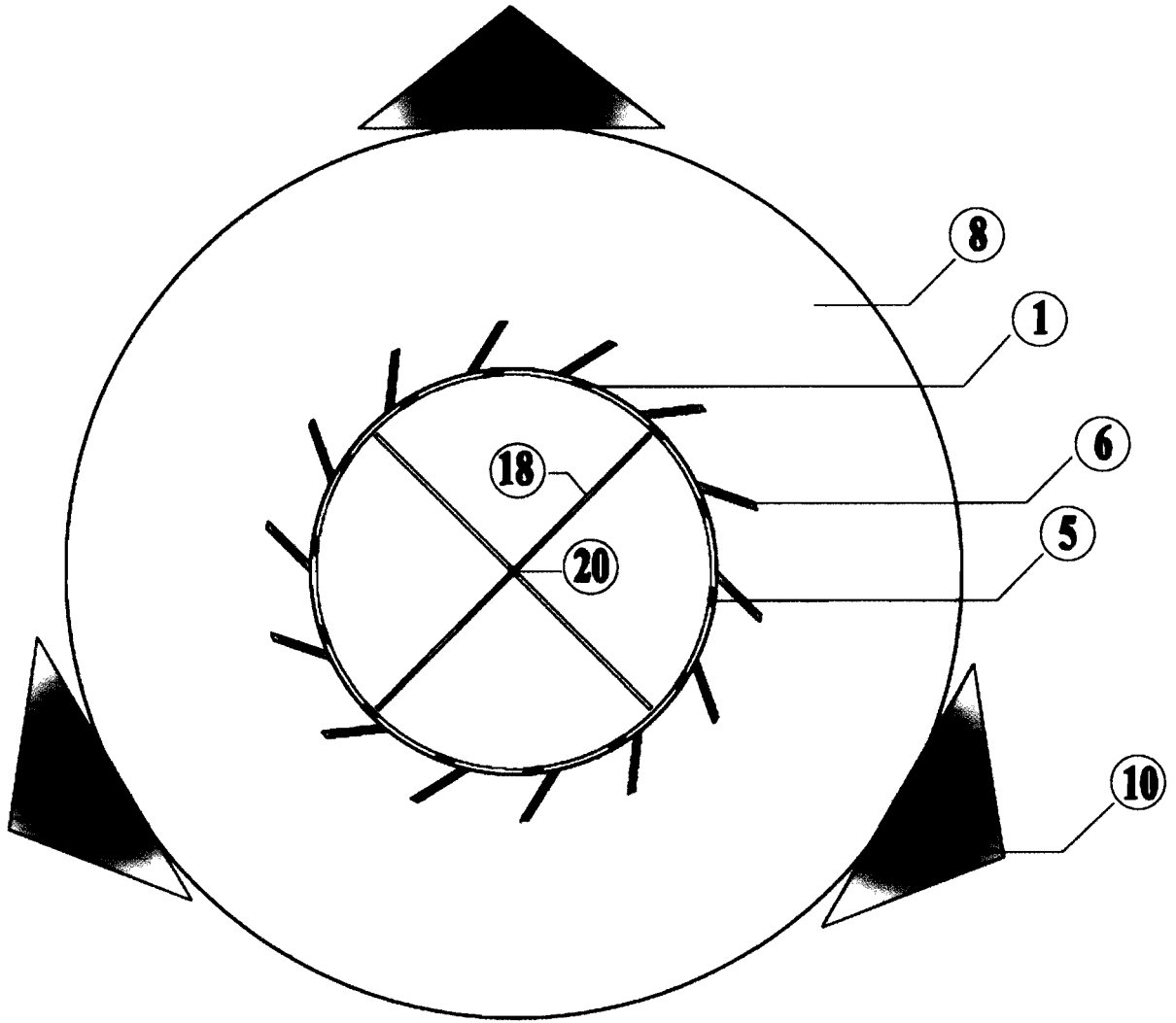


Fig. 4

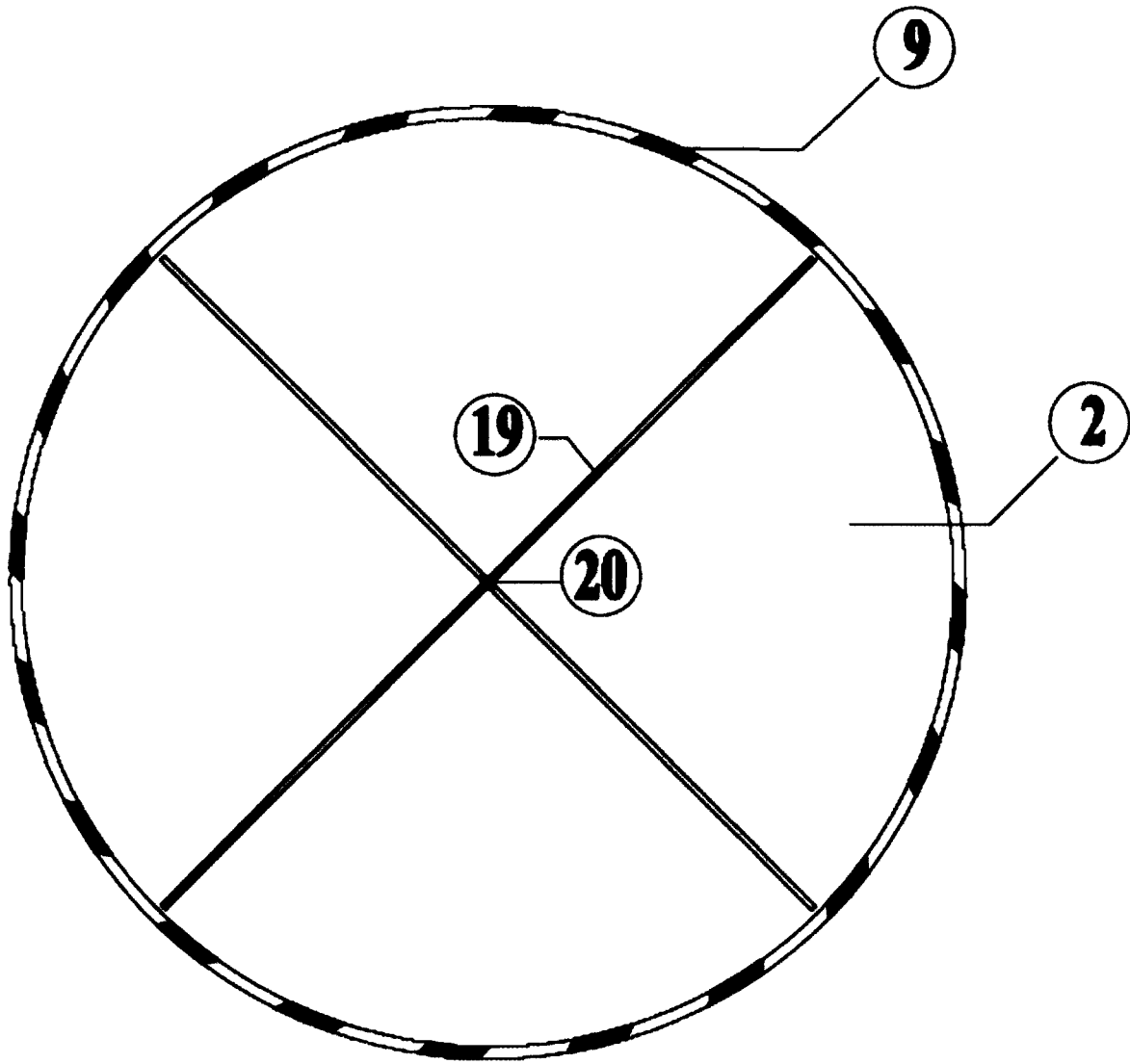


Fig. 5

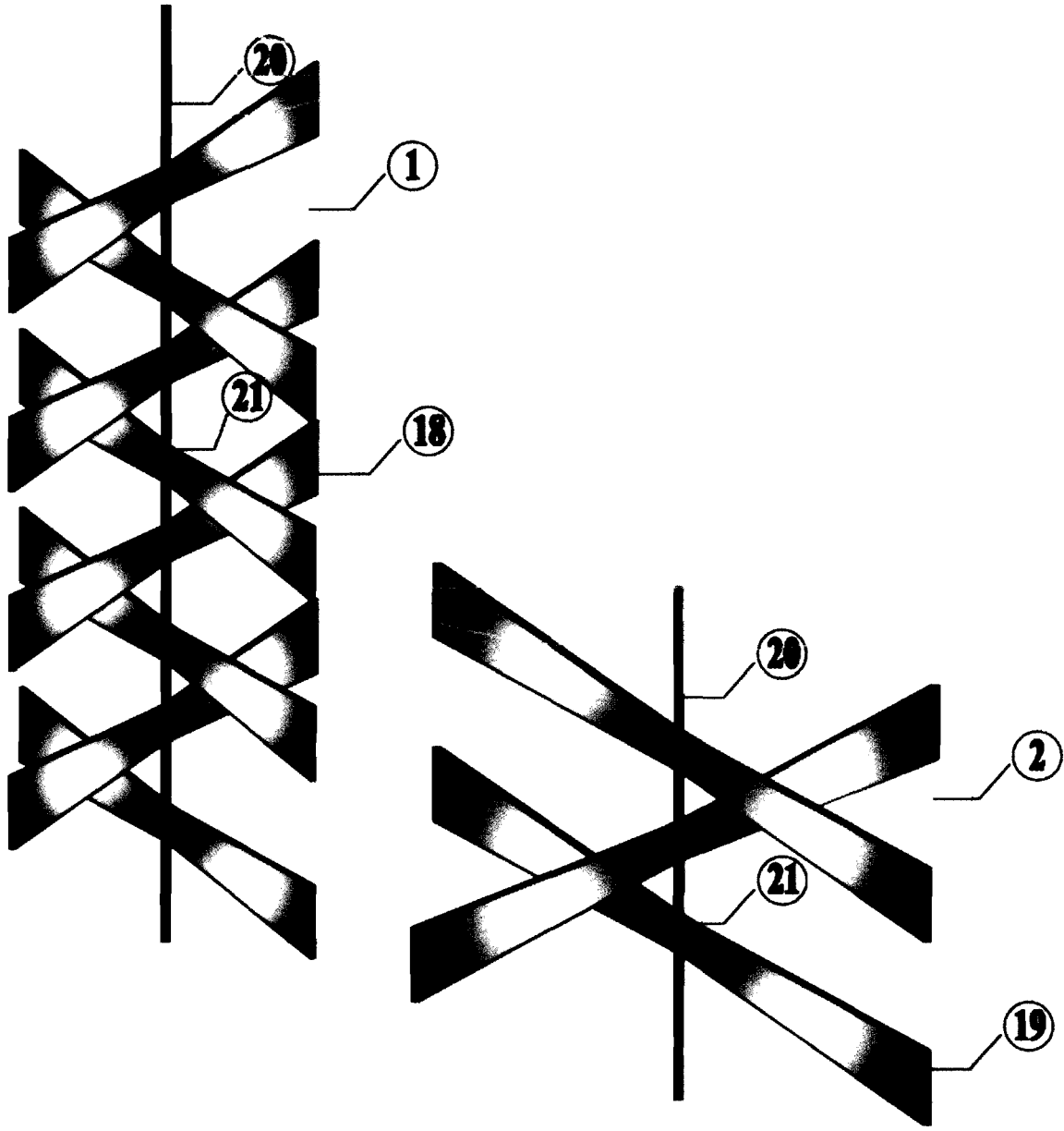


Fig. 6

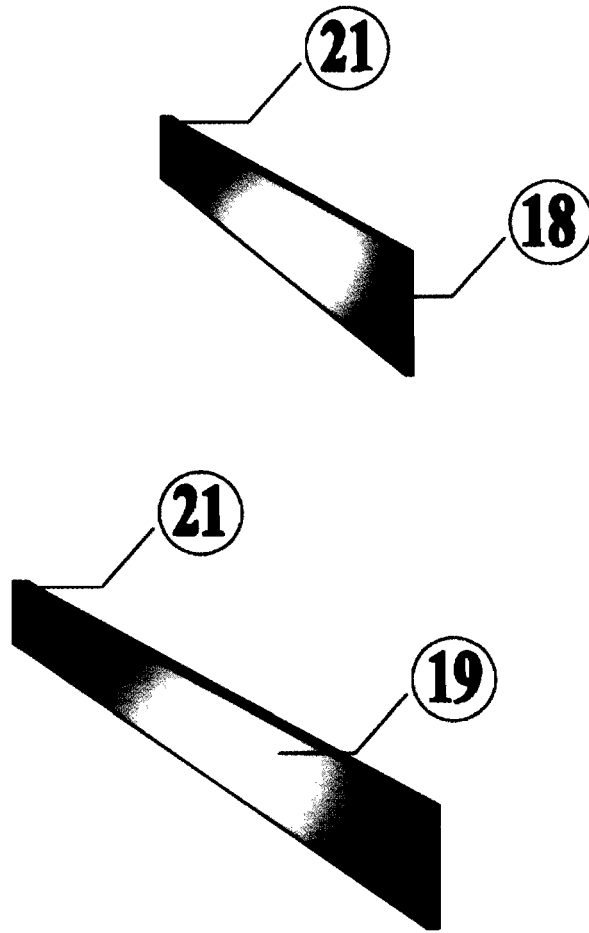


Fig. 7