

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00580

(22) Data de depozit: 17/08/2016

(41) Data publicării cererii:
30/12/2016 BOPI nr. 12/2016

(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, AP. 103, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;
• NEACȘU IONEL,
STR. VINTILĂ MIHĂILESCU NR. 18, BL. 72,
SC. 3, AP. 30, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;
• RAISCHI NATALIA SIMONA,
STR. NĂSĂUD NR. 6, BL. 24, SC. 1, ET.3,
AP. 37, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO

(54) **COMPLEX DE PRODUCERE A ENERGIEI REGENERABILE ÎN
APE CURGĂTOARE - CERHES/AC**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de producere a energiei electrice pe baza efectului cumulat al mai multor surse de energie regenerabilă, energia hidrolică, energia eoliană și energia solară. Sistemul conform invenției cuplează două module (1 și 2) aerian, de formă cilindrică, ce captează atât energia curenților de aer, cât și energia solară, și, respectiv, parțial submers, cilindric, ce captează energia hidrolică, la intersecția unui ax (3) vertical, central, al modulului (1) aerian cu un ax (4) orizontal al modulului (2) parțial submers fiind prevăzut un cuplaj (5) de multiplicare și transmitere a vitezei de rotație, pe axul (3) central al modulului (1) aerian fiind dispuse opt rânduri de pale (6) de formă trapezoidală, dispuse una în prelungirea celeilalte și în planuri perpendiculare, pe generatoarele modulului (1) aerian, cilindric, fiind prevăzute niște fante (7) verticale de concentrare a curentului de aer, reglabile printr-un sistem de defletoare (8) care au și rolul de suport pentru niște celule (9) fotovoltaice, pentru captarea energiei solare, modulul (1) aerian este prevăzut în partea superioară cu un panou (10) solar de formă conică, modulul (2) parțial submers, de același diametru cu modulul (1) aerian, este imersat în apă astfel încât axul (4) orizontal să nu intre în contact cu apa, pe axul (4) orizontal fiind prevăzute 16 zbaturi (11) de formă dreptunghiulară, grupate câte opt de o parte și de alta a cuplajului (5), pe generatoarele modulului (2) cilindric fiind prevăzute șase fante orizontale în zona submersă, și două fante (12) simetrice deasupra axului (4)

orizontal, de asemenea, modulul (2) parțial submers este prevăzut cu două cămine (13) de vizitare și de intervenție, partea submersă a modulului (2) și ansamblul constituit din modulul (1) aerian și partea din modulul parțial submers care este deasupra apei sunt delimitate de o platformă (14) plutitoare, pe care sunt amplasate un spațiu (15) tehnologic și un spațiu (16) pentru cercetare.

Revendicări: 4
Figuri: 8

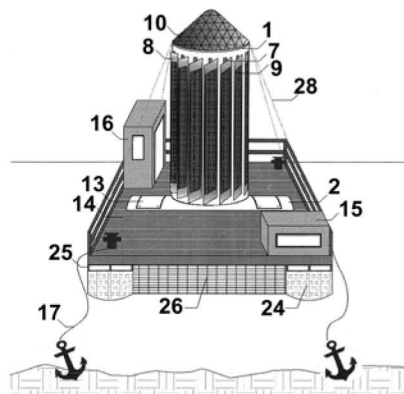


Fig. 1

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).



COMPLEX DE PRODUCERE A ENERGIEI REGENERABILE ÎN APE CURGĂTOARE

DESCRIEREA INVENȚIEI

Invenția de față se referă la un sistem complex de producere a energiei regenerabile în ape curgătoare, denumit în continuare, care utilizează în sistem integrat trei resurse naturale pentru obținerea energiei: energia hidrolică, energia eoliană și energia solară.

Utilizarea surselor de energie regenerabilă reprezintă singura soluție de reducere a efectului de seră, cauzat de arderea combustibililor fosili pentru obținerea energiei. În acest sens este necesar să fie dezvoltate tehnologii de captare și înmagazinare a energiei produsă de mișcarea apei și a aerului, a energiei solare și a celorlalte forme de energii regenerabile (energia geotermală, biomasa etc.). Pe cursurile apelor curgătoare se manifestă în principal trei categorii de energii regenerabile, care pot fi convertite în energie electrică: energia curentului de apă, energia eoliană și energia solară.

Energia curenților de apă reprezintă o sursă regenerabilă și inepuizabilă de energie având mai multe avantaje: are caracter nepoluant, nu prezintă dificultăți în exploatare, este înmagazinată în rețeaua de ape curgătoare care este semnificativă ca întindere pe suprafața Pământului.

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 și au impact atât asupra peisajului, cât și asupra ecosistemelor. În albiile apelor curgătoare energia eoliană este potențată de intensitatea curenților de aer, care se manifestă într-un regim favorabil, ca durată și intensitate.

Energia solară este 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 apele curgătoare energia solară este amplificată semnificativ de fenomenele de reflexie a luminii.

Toate aceste particularități ale surselor regenerabile de energie sunt argumente care demonstrează necesitatea dezvoltării invenției, care valorifică cu randament maxim energiile curate, oferite de mediul înconjurător, diminuând astfel efectele negative induse de emisiile de gaze cu efect de seră din atmosferă, ca urmare a utilizării energiei produse prin metode convenționale.

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, cu dezvoltare pe verticală, elimină acest neajuns important. Totodată, valorificarea concomitentă a celor trei potențiale surse de energie regenerabilă în sistemul integrat are, în raport cu instalațiile clasice, cea mai mare eficiență pe unitatea de suprafață.

Sunt cunoscute trei instalații care utilizează surse multiple de energie regenerabilă. O primă instalație (WO2014056049 A1) este 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.

A doua instalație (**RO 125036 B1**) se referă la o roată hidraulică sau eoliană cu pale rabatabile care este pusă în mișcare de curenții de apă sau aer. Aceasta este compusă dintr-un ax vertical pe care sunt montate brațe radiale superioare și inferioare, prevăzute la capete cu lagăre în care se rotesc pale rabatabile.

Invenția descrisă în cererea de brevetare **A/00397/01.06.2016** se referă la un sistem complex de producere a energiei regenerabile în zona de coastă a mării, care cuplează două module distincte: un modul aerian de formă cilindrică, care captează atât energia curenților de aer cât și energia solară și un modul cilindric submers, care captează energia hidraulică.

- Modulul aerian este prevăzut cu un ax vertical cu cuplaj de multiplicare a vitezei de rotație, amplasat pe spațiul tehnologic. Pe acest ax sunt dispuse în planuri perpendiculare, palete de formă trapezoidală. Pe generatoarele cilindrului sunt prevăzute fante verticale de concentrare a curentului de aer reglabile printr-un sistem de defletoare care susțin celulele fotovoltaice.

- Modulul submers, de formă cilindrică, este prins de modulul aerian. Pe generatoarea cilindrului sunt prevăzute fante verticale. Spațiul rezultat ca diferență dintre cele două diametre este utilizat ca spațiu tehnologic.

Principalele diferențe între invenția prezentată și complexul off-shore de producere a energiei regenerabile (**A/00397/01.06.2016**) se datorează în principal caracteristicilor tehnice și funcționale diferite adaptate mediului în care acestea sunt pretabile, prezenta invenție fiind adaptată pentru cursurile de apă. Totodată, complexul descris prezintă avantajul că poate fi fix sau mobil. Problema tehnică pe care o rezolvă sistemul integrat este randamentul mărit al captării energiei provenite din trei surse regenerabile și al transformării acesteia în energie electrică. Acest sistem fix/mobil care poate fi utilizat în ape curgătoare este dezvoltat pe verticală și poate fi dimensionat în funcție de caracteristicile cursului de apă, fiind o construcție simplă și fiabilă la un preț scăzut, cu impact peisagistic redus.

În continuare sunt prezentate figurile reprezentative ale complexului de producere a energiei regenerabile în ape curgătoare, și anume:

Fig. 1 – Complex de producere a energiei regenerabile în ape curgătoare;

Fig. 2 – Complex de producere a energiei regenerabile în ape curgătoare - Detaliu defletoare;

Fig. 3 – Complex de producere a energiei regenerabile în ape curgătoare - Secțiunea A-A;

Fig. 4 – Complex de producere a energiei regenerabile în ape curgătoare - Secțiunea B-B;

Fig. 5 – Complex de producere a energiei regenerabile în ape curgătoare - Secțiunea C-C;

Fig. 6 – Complex de producere a energiei regenerabile în ape curgătoare - Detaliu a) pale drepte; b) zbatouri

Fig. 7 – Complex de producere a energiei regenerabile în ape curgătoare - Detaliu ax central, a) pale drepte; b) Zbatouri

Fig. 8 – Platformă plutitoare a) Vedere de sus; b) Vedere de jos; c) Vedere din față; d) Vedere plan lateral.

Elementele caracteristice figurilor reprezintă:

1 – Modulul aerian;

2 – Modulul parțial submers;

3 – Ax vertical al modelului aerian;

4 – Ax orizontal al modelului parțial submers;

5 – Cuplaj de multiplicare și transmitere a mișcării de rotație;

- 6 – Pale trapezoidale;
- 7 – Fantă cu deschiderea de 0,10m și lungimea de 4,50m;
- 8 – Deflector cu lățime 0,25 – 0,30m și lungime de 4,8m;
- 9 – Celule fotovoltaice;
- 10 – Panou solar de formă conică
- 11 – Zbat dreptunghiular cu lățimea de 1,00m și lungimea de 2,20m;
- 12 – Fantă cu deschiderea de 0,13m și lungimea de 4,50m;
- 13 – Cămin de vizitare și de intervenție
- 14 – Platformă plutitoare;
- 15 – Spațiu tehnologic;
- 16 – Spațiu pentru cercetare;
- 17 – Sistem de ancoraj platformă plutitoare;
- 18 – Casetă cu rulmenți axiali;
- 19 – Casetă cu rulmenți de presiune;
- 20 – Multiplicator de turație cu roți dințate;
- 21 – Sistem de prindere pale – ax central vertical;
- 22 – Sistem de prindere deflectori;
- 23 – Sistem de prindere zbaturi – ax central orizontal;
- 24 – Flotori;
- 25 – Cadru metalic fixare flotori;
- 26 – Grilaj protecție.
- 27 – Sistem de prindere modul parțial submers – platformă plutitoare;
- 28 – Sistem de ancorare modul aerian – platformă plutitoare.

Modulul aerian (1) captează atât energia curenților de aer (eoliană), cât și energia solară (Fig. 1, 2, 3 și 4). Acest modul este de formă cilindrică având diametrul de 2,50m și înălțimea de 5,00m. Pe axul central vertical de $\phi = 0,1m$ (3) se află în partea superioară caseta cu rulmenți axiali (18), iar în partea inferioară caseta cu rulmenți de presiune (19) și multiplicatorul de turație cu roți dințate (20). Pe axul central se găsesc 8 rânduri de pale de formă trapezoidală (6), având latura de la vârf de 0,50m, latura rigidizată pe ax de 0,25m și lungime de 1,15m (Fig. 6a și Fig. 7a). Palele, 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 (7), care sunt înclinate înspre pereții interiori ai cilindrului (Fig. 2 și Fig. 4). Deschiderea fantelor este de 0,10m, înălțimea de 4,50m, iar numărul fantelor de pe toată circumferința este de 16. Zonele pline dintre fante au o lățime de cca. 0,30m, o lungime de 5,00m și sunt în număr de 16. Deschiderea fantelor este reglabilă printr-un sistem de defletoare (8), care se prind de cilindru printr-un sistem mobil (22), care dirijează curenții de aer spre palele 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 aproximativ egală cu cea a cilindrului și au o lățime de 0,25-0,30m. Ele au și rolul de suport pentru celulele fotovoltaice (9). Totodată, pentru captarea energiei solare, modulul aerian este prevăzut, în partea superioară a cilindrului, cu un panou solar de formă conică (10) cu diametrul bazei egal cu cel al cilindrului (Fig. 1, 2 și 3). Forma acestuia asigură captarea energiei solară, pe toată durata unei zile, de la răsărit până la apus, eliminând necesitatea implementării unor mecanisme de modificare a poziției panoului funcție de radiația luminoasă.

Modulul parțial submers (2) captează energia hidrolică și este de formă cilindrică, având diametrul de 2,50m și lungimea de 5,00m (Fig. 1, 2, 3 și 5). Modulul parțial submers este prins solidar de modulul aerian și este submersat pe cca. jumătate din circumferință, astfel

încât axul său orizontal (4) să rămână deasupra apei. La limitele axului central orizontal de $\phi = 0,10\text{m}$ (4) se află câte o casetă cu rulmenți axiali (18), similare cu cea din modelul aerian. Intersecția axului modulului aerian (3) cu axul modulului parțial submers (4) este prevăzută cu un cuplaj de multiplicare și de transmitere a vitezei de rotație (5) care permite ca mișcarea axului orizontal al modulului parțial submers să fie transmisă axului vertical al modulului aerian. Cele două module pot funcționa astfel simultan sau alternativ. Partea submersă a modulului (2) și ansamblul constituit din modulul aerian (1) și partea din modulul parțial submers care este deasupra apei sunt delimitate de o platformă plutitoare (14), pe care vor fi amplasate spațiul tehnologic (15), spațiul pentru cercetare (16) etc. Pe axul orizontal (4) al modulului sunt prevăzute 16 zbat-uri (11), câte 8 de o parte și de alta a sistemului de cuplaj. Acestea sunt de formă dreptunghiulară, fiecare având lungimea de 2,20m și lățimea de 1,00m (Fig. 5, 6b și 7b). Zbaturile (11) sunt atașate de axul orizontal printr-un sistem de prindere (23), formând între ele un unghi de 45° . Pe generatoarea cilindrului sunt prevăzute câte 3 fante orizontale în zona imersată, la intrarea curentului de apă în modul și trei fante la ieșire, iar în zona neimersată, deasupra axului central orizontal, sunt prevăzute simetric două fante (12). Deschiderea fantelor este de 0,13m, lungimea de 4,50m, iar numărul total de fante este de 8. Totodată, modulul parțial submers este prevăzut cu 2 cămine de vizitare și intervenție (13), fiecare având dimensiunile 1,00x1,50m. Complexul funcționează modular concomitent, caz în care se obține o mișcare continuă, cu o turație constantă, indiferent de forța vântului (mișcarea în cazul unor vânturi puternice este frânată de zbaturile care sunt submerse) sau separat, prin întreruperea axului central printr-un dispozitiv de cuplare-decuplare în cazul unor condiții deosebite de exploatare (furtuni care generează o viteză mare a vântului sau o energie mare a curentilor de apă în cazul viiturilor).

Platforma plutitoare (14) este prevăzută cu flotori (24) care-i asigură flotabilitatea sau starea de plutire. Aceștia sunt fixați de platformă prin intermediul unui cadru metalic (25) (Fig. 1 și fig. 8). Pentru buna funcționare a complexului de producere a energiei regenerabile, pe direcția de curgere a apei, între flotori, platforma este prevăzută cu un grilaj de protecție (26), pentru oprirea corpurilor străine care pot obtura modulul parțial submers. Ansamblul de producere a energiei electrice este fixat de platforma plutitoare printr-un sistem de prindere (27) montat în zona aeriană a modulului parțial submers și printr-un sistem de ancorare (28) ce susține modulul aerian. Aparatura de transformare/înmagazinare energie electrică este amplasată în spațiul tehnologic (15) prevăzut pe platformă. Platforma plutitoare mai este prevăzută cu sisteme de ancoraj (17) și cu dispozitive care permit tractarea sa, astfel încât complexul de producere a energiei verzi în ape curgătoare poate fi fix sau mobil. De asemenea, pe platforma plutitoare mai sunt prevăzute spații pentru desfășurarea activităților de cercetare (16). Complexul de producere a energiei regenerabile poate fi realizat și la alte dimensiuni, în funcție de puterea energetică necesară și de caracteristicile cursului de apă curgătoare în care este amplasat.

Aparatură de transformare/înmagazinare energie electrică:

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

Cuplaj de multiplicare și transmitere a vitezei de rotație - permite ca mișcarea axului orizontal să fie transmisă axului vertical;

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

Dispozitiv de frânare - este un element de siguranță și se montează pe arborele de turație ridicată, între multiplicatorul de turație 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 DE PRODUCERE A ENERGIEI REGENERABILE ÎN APE CURGĂTOARE

REVENDICĂRI

Complex de producere a energiei regenerabile în ape curgătoare în care sunt cuplate 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 parțial submers (2), care captează energia hidraulică a apelor curgătoare. Modulul aerian (1) este de formă cilindrică. Pe axul central vertical (3) se află în partea superioară caseta cu rulmenți axiali (18), iar în partea inferioară caseta cu rulmenți de presiune (19) și multiplicatorul de turație cu roți dințate (20). Pe axul central se găsesc 8 rânduri de pale de formă trapezoidală (6). Palele, 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 (7), care sunt înclinate înspre pereții interiori ai cilindrului. Deschiderea fantelor este reglabilă printr-un sistem de deflectoare (8), care se prind de cilindru printr-un sistem mobil (22), care dirijează curenții de aer spre palele din interiorul cilindrului. Rolul ansamblului fante-deflectoare 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. Deflectoarele au și rolul de suport pentru celulele fotovoltaice (9).

1. Complexul este **caracterizat prin aceea că** modulul aerian este prevăzut, deasupra părții superioare a cilindrului, cu un panou solar de formă conică (10). Forma acestuia asigură captarea energiei solare, pe toată durata unei zile, de la răsărit până la apus, eliminând necesitatea implementării unor mecanisme de modificare a poziției funcție de radiația luminoasă.

2. Complex, **caracterizat prin aceea că** modulul parțial submers (2) captează energia hidraulică a apelor curgătoare. Modulul parțial submers este de formă cilindrică și este prins solidar de modulul aerian. Acesta este submersat pe cca. jumătate din circumferință, astfel încât axul său orizontal (4) să rămână deasupra apei. La limitele axului central orizontal (4) se află câte o casetă cu rulmenți axiali (18), similare cu cea din modelul aerian. Totodată, pe axul orizontal (4) al modulului sunt prevăzute 16 zbatouri (11), câte 8 de o parte și de alta a sistemului de cuplaj. Acestea sunt de formă dreptunghiulară, sunt atașate de axul orizontal printr-un sistem de prindere (23), formând între ele un unghi de 45° . Pe generatoarea cilindrului sunt prevăzute câte 3 fante orizontale în zona imersată, la intrarea curentului de apă în modul și trei fante la ieșire, iar în zona neimersată, deasupra axului central orizontal, sunt prevăzute simetric două fante (12). Modulul parțial submers este prevăzut cu 2 cămine de vizitare și intervenție (13).

3. Complex, **caracterizat prin aceea că** sistemul de cuplaj de multiplicare și transmitere a vitezei de rotație (5) permite ca mișcarea axului orizontal (4) al modulului parțial submers să fie transmisă axului vertical (3) al modulului aerian. Acest cuplaj se află la intersecția axelor celor două module. Cele două module pot funcționa concomitent, caz în care se obține o mișcare continuă, cu o turație constantă, indiferent de forța vântului sau separat, prin întreruperea axului central printr-un dispozitiv de cuplare-decuplare, în cazul unor condiții deosebite de exploatare.

4. Complex, **caracterizat prin aceea că** partea submersă a modulului (2) și ansamblul constituit din modulul aerian (1) și partea din modulul parțial submers care este deasupra apei sunt delimitate de o platformă plutitoare (14) prevăzută cu flotori (24) care-i asigură flotabilitatea sau starea de plutire. Aceștia sunt fixați de platformă prin intermediul unui cadru metalic (25). Pentru buna funcționare a complexului de producere a energiei regenerabile, pe direcția de curgere a apei, între flotori, platforma este prevăzută cu un grilaj de protecție (26), pentru oprirea corpurilor străine care pot obtura modulul parțial submers. Ansamblul de producere a energiei electrice este fixat de platforma plutitoare printr-un sistem de prindere (27) montat în zona aeriană a modulului parțial submers și printr-un sistem de ancorare (28) ce susține modulul aerian. Aparatura de transformare/înmagazinare energie electrică este amplasată în spațiul tehnologic (15) prevăzut pe platformă. Platforma plutitoare mai este prevăzută cu sisteme de ancoraj (17) și cu dispozitive care permit tractarea sa, astfel încât complexul de producere a energiei verzi în ape curgătoare poate fi fix sau mobil. De asemenea, pe platforma plutitoare mai sunt prevăzute spații pentru desfășurarea activităților de cercetare (16). Platforma plutitoare este dimensionată în funcție de caracteristicile cursului de apă curgătoare în care este amplasată și de calibrul complexului de producere a energiei regenerabile.

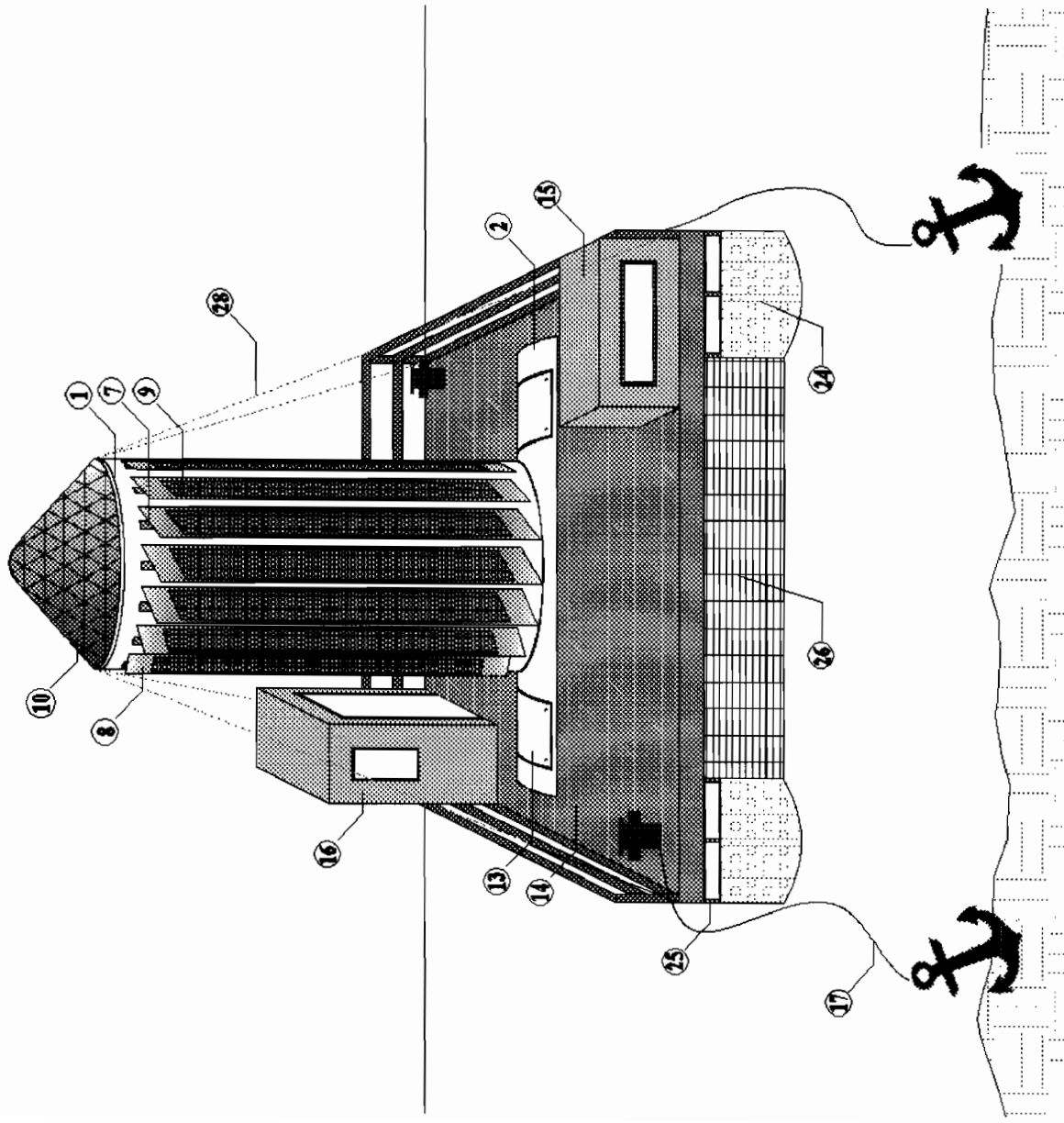


Fig. 1 Complex de producere a energiei regenerabile în ape curgătoare

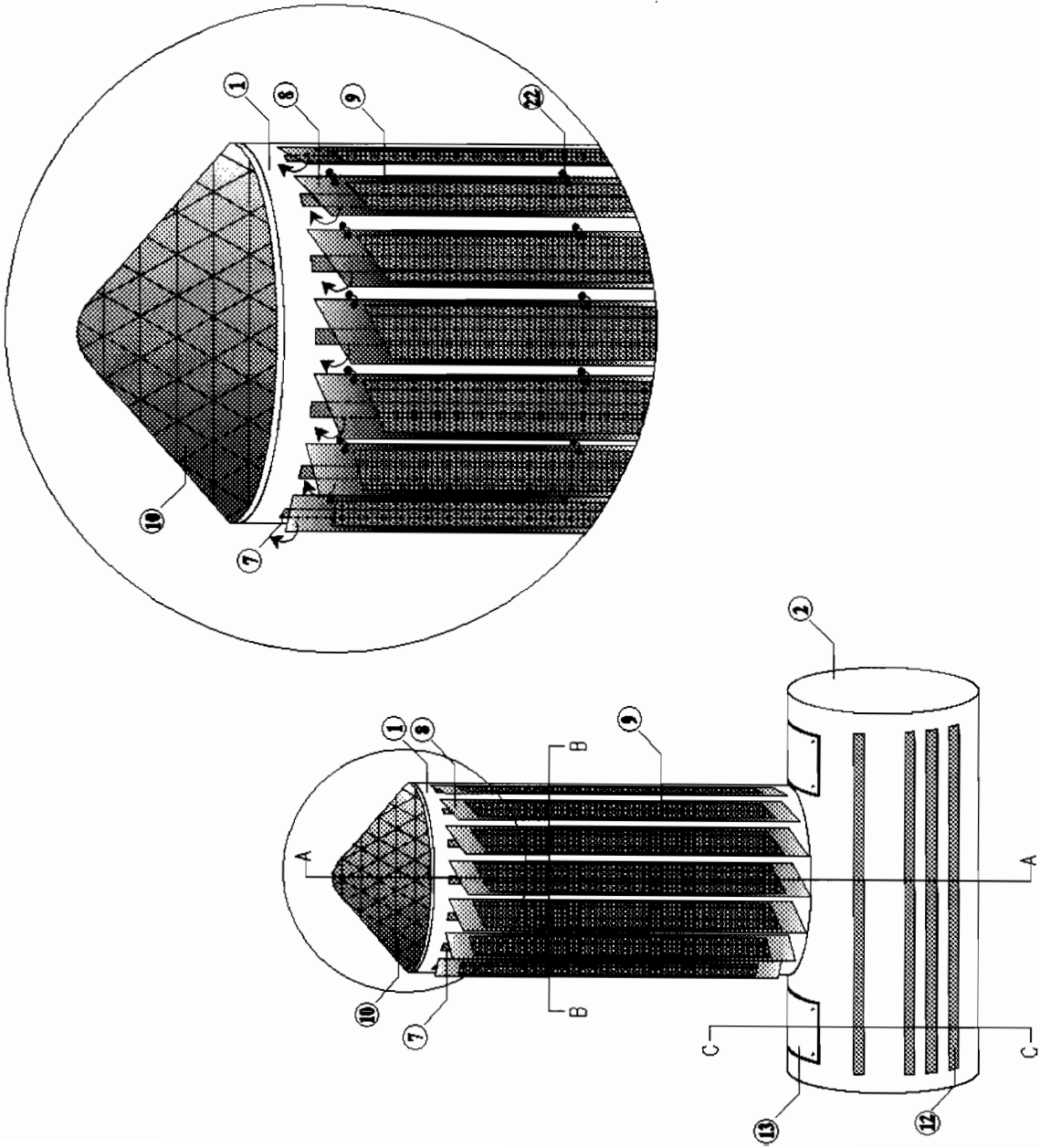


Fig. 2 Complex de producere a energiei regenerabile în ape curgătoare - Detaliu deflectoare

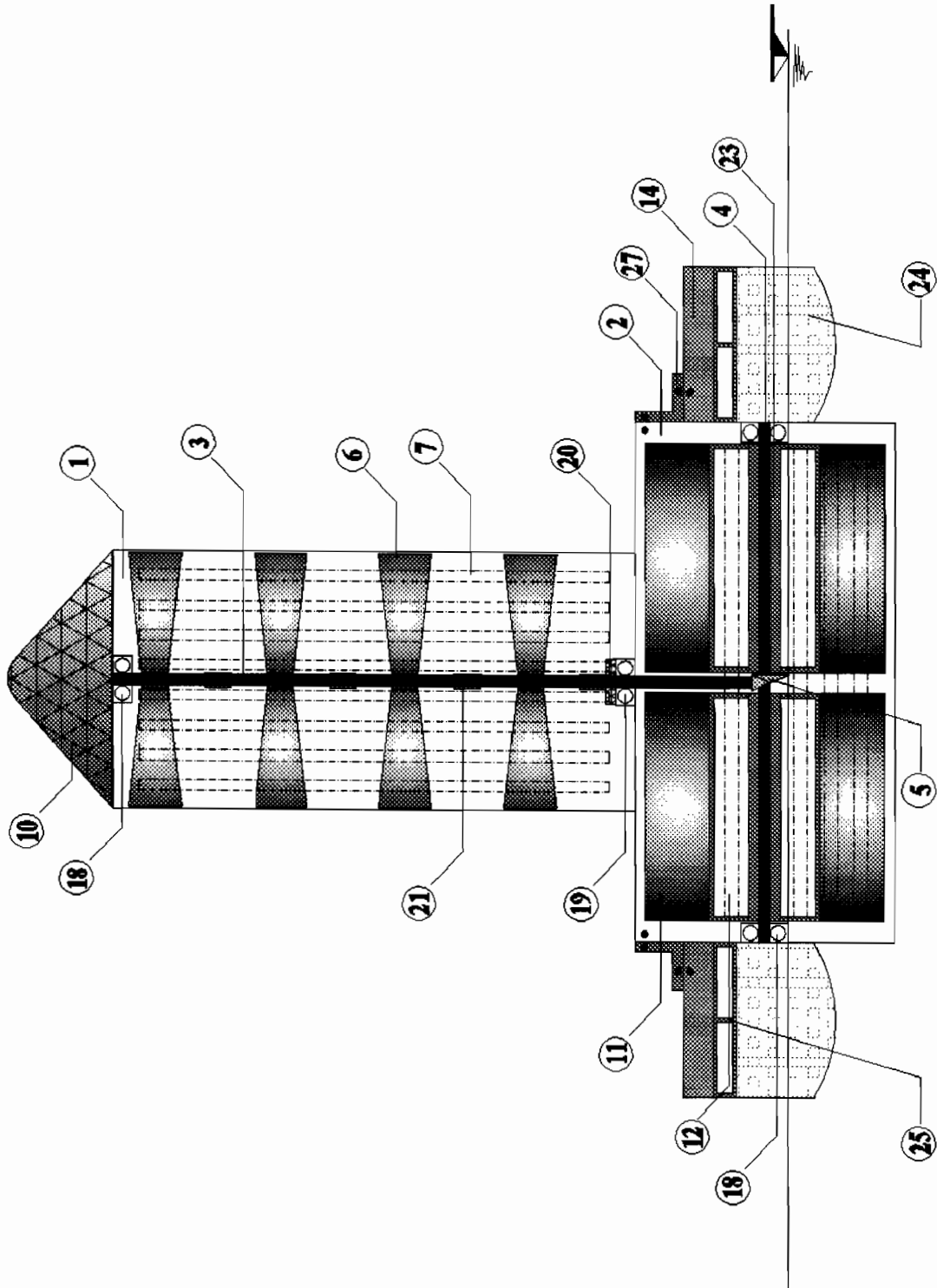


Fig. 3 Complex de producere a energiei regenerabile în ape curgătoare - Secțiunea A-A

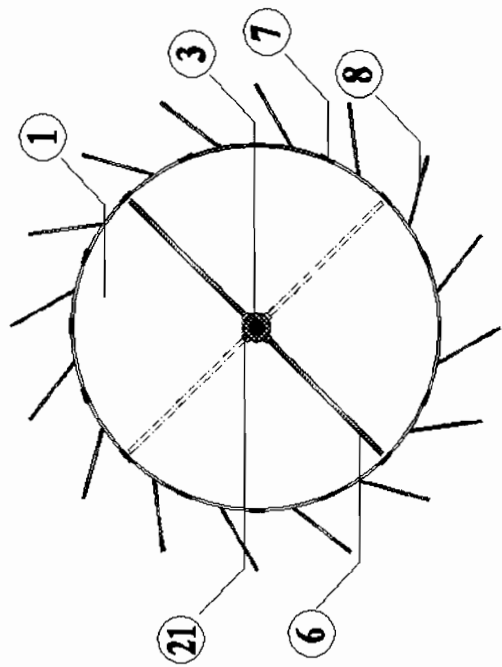


Fig. 4 Complex de producere a energiei regenerabile în ape curgătoare - Secțiunea B-B

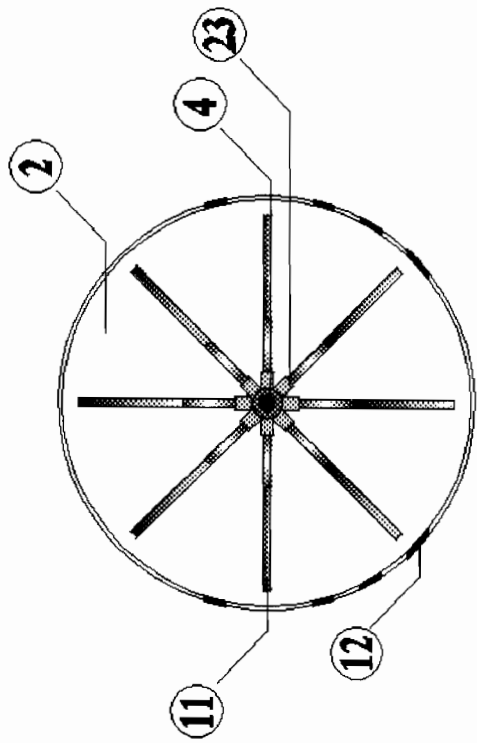
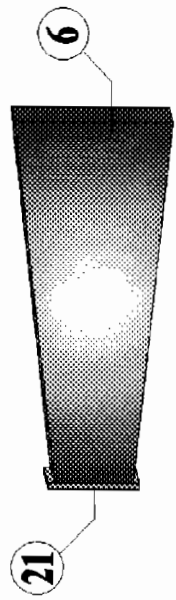
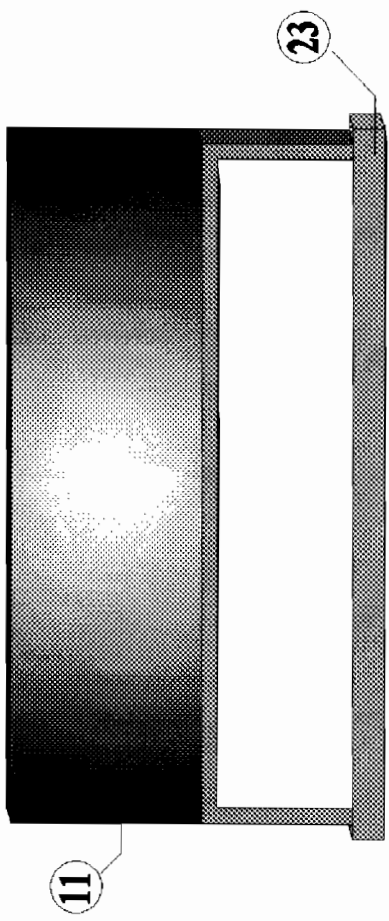


Fig. 5 Complex de producere a energiei regenerabile în ape curgătoare - Secțiunea C-C

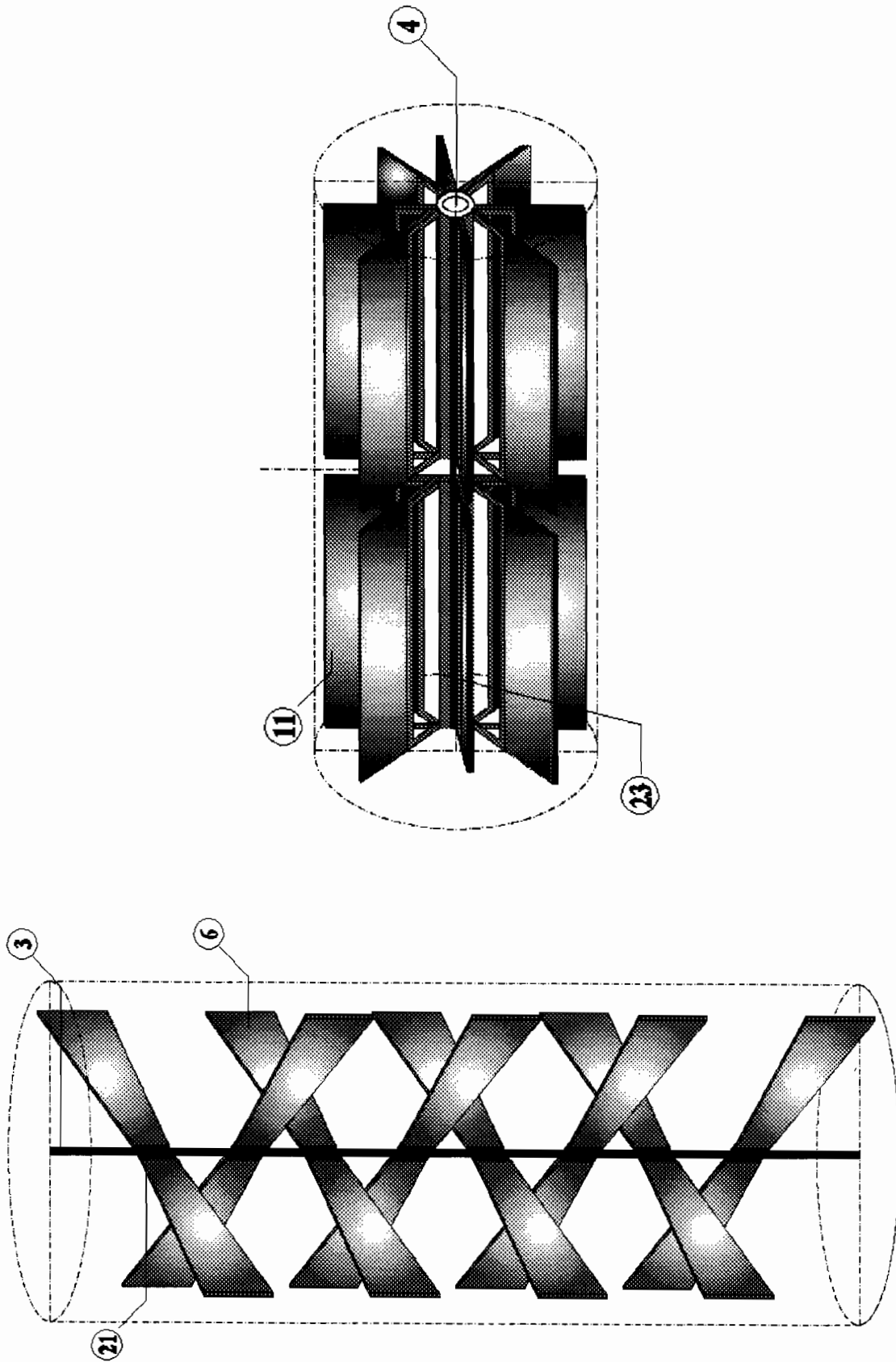


a)



b)

Fig. 6 Complex de producere a energiei regenerabile în ape curgătoare - Detaliu **a)** pale drepte; **b)** zbatuti



a) Complex de producere a energiei regenerabile în ape curgătoare - Detaliu ax central, a) pale drepte; b) Zbaturi

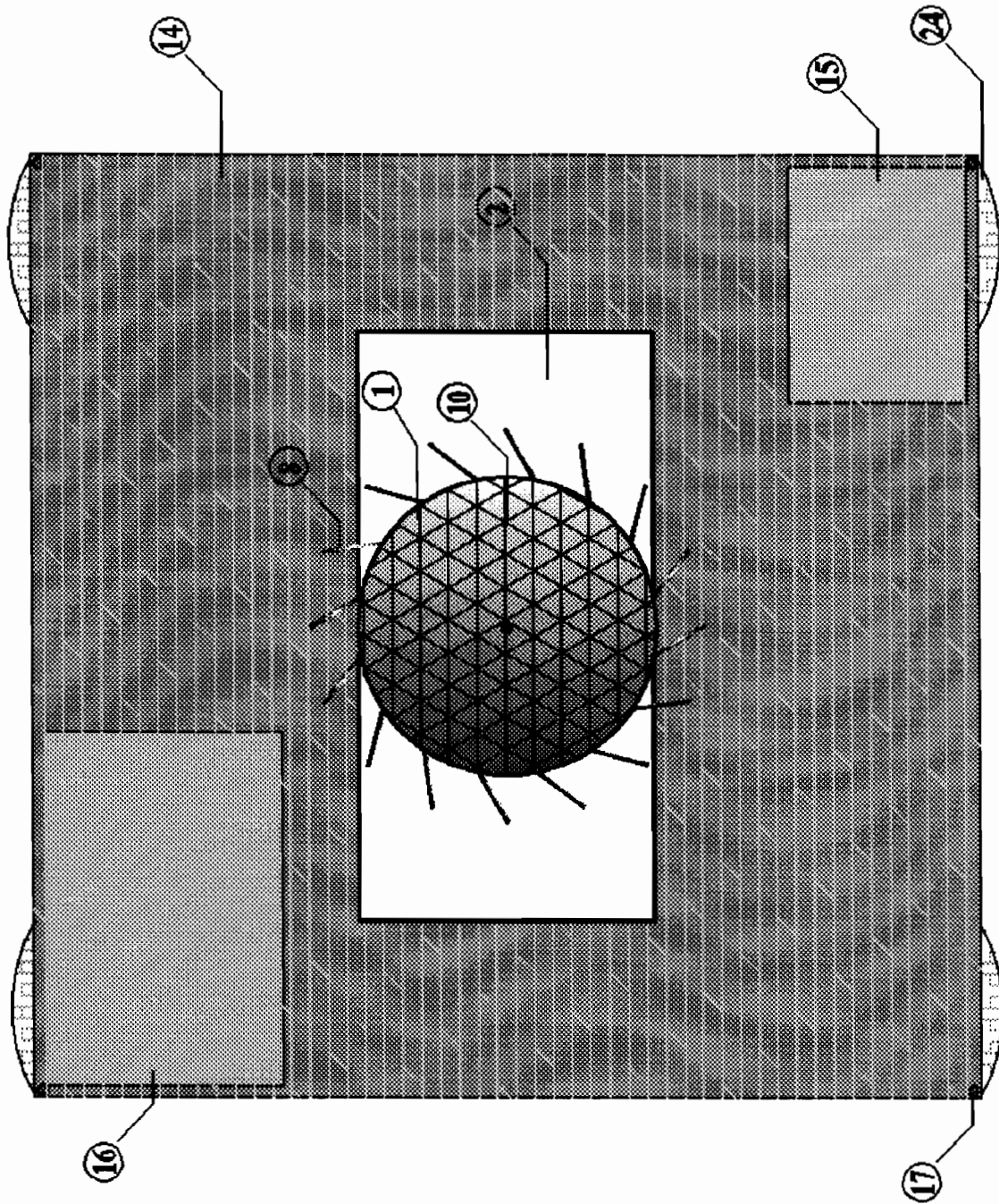


Fig. 8 Platformă plutitoare a) Vedere de sus

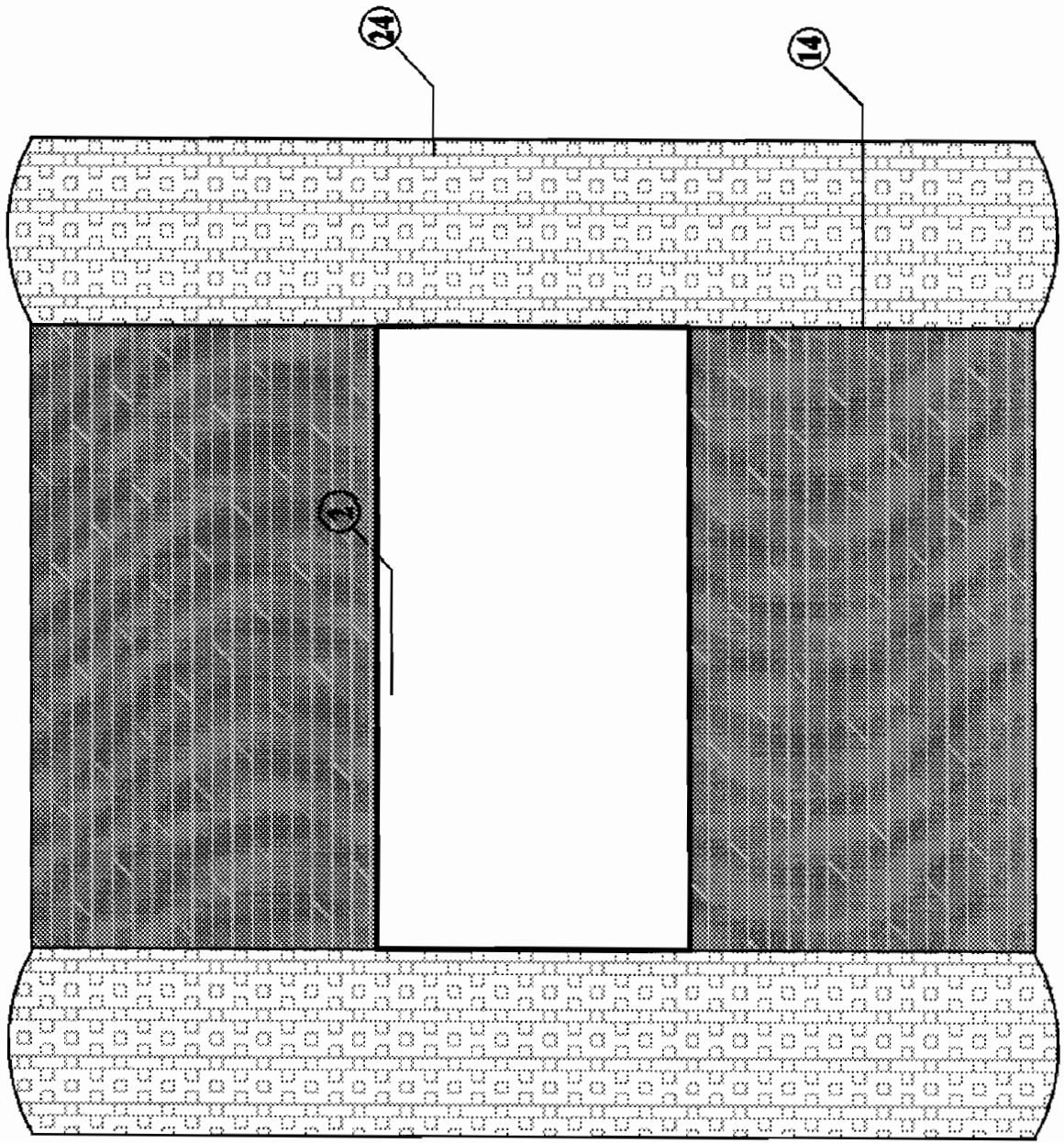


Fig. 8 Platformă plutitoare b) Vedere de jos

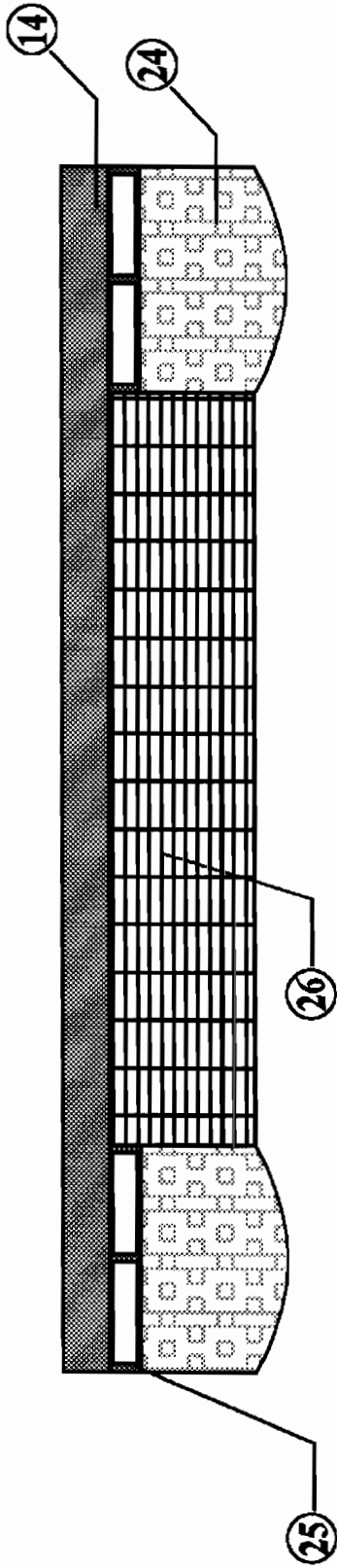


Fig. 8 Platformă plutitoare c) Vedere din față

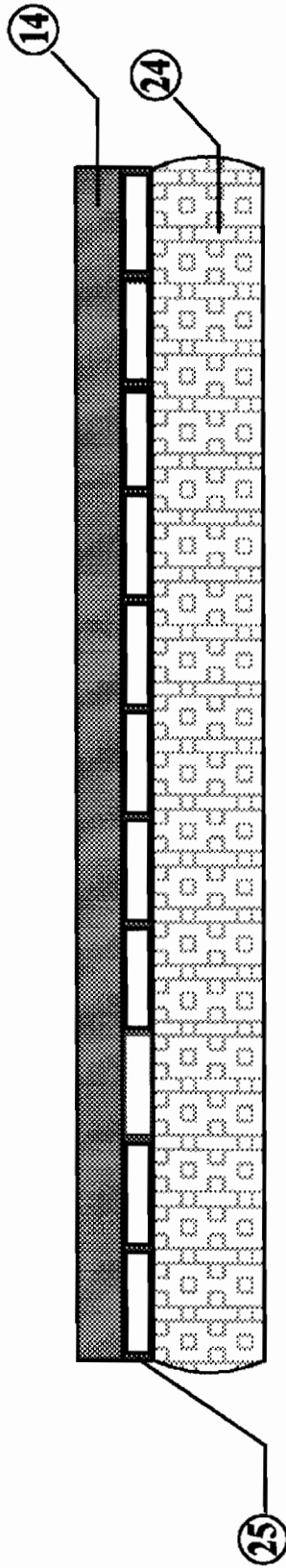


Fig. 8 Platformă plutitoare d) Vedere plan lateral