

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00865**

(22) Data de depozit: **23.11.2012**

(41) Data publicării cererii:
30.05.2014 BOPI nr. **5/2014**

(71) Solicitant:

• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
INGINERIE ELECTRICĂ ICPE - CA,
SPLAIUL UNIRII NR.313, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:

• **MIHĂIESCU GHEORGHE MIHAI,
STR. VALERIU BRANIȘTE NR. 32,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **POPESCU MIHAIL, STR. FLOARE ROȘIE
NR. 4, BL. 55, SC. 1, ET. 1, AP. 5,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **NICOLAE SERGIU, STR. PAȘCANI NR.7,
BL.D8, SC.D, ET.3, AP.38, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;**

• **OPRINA GABRIELA,
STR.NICOLAE BĂLCESCU NR.40 A,
CÂMPINA, PH, RO;**
• **CHIRIȚĂ IONEL,
STR.IZVORUL TROTUȘULUI NR.2, BL.D 8,
SC.D, ET.3, AP.37, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **TĂNASE NICOLAE, STR. CUCULUI NR. 1,
COMUNA ADUNAȚII COPĂCENI, GR, RO;**
• **CHIIAIA RAREȘ ANDREI,
BD. IULIU MANIU NR. 190, BL. C1, SC. 3,
AP. 92, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **MITULEȚ LUCIA ANDREEA,
BD. CEAHLĂUL NR. 5, BL. 20, SC. 1, ET. 2,
AP. 5, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **NEDELICU ADRIAN,
BD.DIMITRIE CANTEMIR NR.17, BL.10,
SC.A, AP.34, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B,
RO**

(54) **HIDROAGREGAT DE CONVERSIE A ENERGIEI HIDRAULICE
EXTRASE DIN CURSURILE DE APĂ CURGĂTOARE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un hidroagregat de conversie a energiei hidraulice extrase din cursurile de apă curgătoare. Hidroagregatul conform invenției este alcătuit din două turbine (1, 2) cinetice axiale, contrarotitoare, care, într-o construcție etanșă, acționează independent o armătură (3) inductor, echipată cu magneti permanenți, a unui generator electric de curent alternativ sincron sau de curent continuu, o armătură (4) indus, echipată cu bobinaj (5) conectat la circuitul electric consumator prin niște inele colectoare (6) și niște perii (7), conductorii electrici de legătură, bobinaj-perii, fiind trecuți prin interiorul unui arbore (8) tubular, întreaga construcție, precum și o casetă (9) fixă a periiilor fiind susținute de niște tiranți (10) de ancorare, astfel că, la rotirea în contrasens a celor două turbine (1, 2) cu palete orientate opus, cele două armături (3, 4) ale generatorului, ambele rotoare, au o viteză de rotație relativă mult mărită față de construcția clasică, cu o singură turbină, respectiv, o singură armătură rotitoare a generatorului, cu consecința creșterii tensiunii electrice la borne, și micșorarea gabaritului generatorului la putere determinată.

Revendicări: 2
Figuri: 4

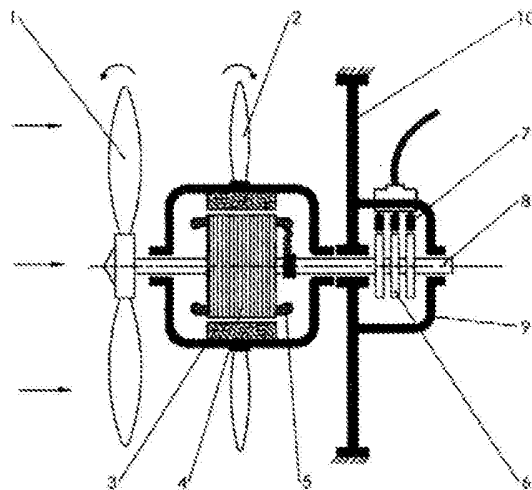


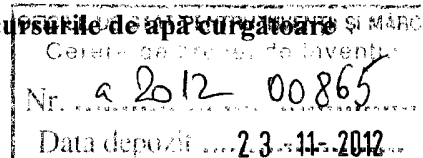
Fig. 1

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).



83

Hidroagregat de conversie a energiei hidraulice extrase din cursurile de apă curgătoare



Invenția se referă la un hidroagregat de conversie a energiei hidraulice extrase din cursurile de apă curgătoare, cu turbine cinetice contrarotitoare.

Se cunosc hidroagregate de extragere și conversie a energiei cursurilor de apă curgătoare cu o singură turbină cinetică, în diferite construcții la care turbina este cuplată cu un generator electric în imersie, direct sau cu un multiplicator de turație mecanic, intermediar. Aceste hidroagregate prezintă dezavantajele că, la un gabarit determinat, eficiența conversiei energetice se situează sub 50% pentru construcții neintubate și maxim 70% pentru construcții intubate și au gabarit mare al generatorului electric, datorită turației scăzute.

De asemenea, prezintă dezavantajul că, la viteze relativ reduse ale cursului de apă, respectiv la turații reduse ale arborelui turbinei, tensiunea electromotoare la bornele generatorului electric are valori mici, ceea ce determină sensibilitate față de căderile parazite de tensiune și influențează negativ randamentul, precum și complexitatea instalației de conexiune la consumatori.

Hidroagregatul de conversie a energiei hidraulice extrase, dintr-un tub de curent, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate prin aceea că, este alcătuit din două turbine cinetice axiale contrarotitoare, care, într-o construcție etanșată acționează independent, una armătura inductor echipată cu magneți permanenți a generatorului electric de curent alternativ sincron sau de curent continuu, iar cealaltă armătura indus echipată cu bobinaj conectat la circuitul electric consumator prin inele colectoare și perii, astfel încât, la rotirea în contrasens a turbinelor, cele două armături – inductor și indus – ambele rotoare, prezintă o viteză relativă de rotație mult mărită, eventual dublată față de construcția clasică cu o singură turbină, respectiv o singură armătură rotitoare a generatorului, cealaltă fiind fixă, cu consecința creșterii tensiunii electrice la bornele de ieșire și micșorării gabaritului la o putere determinată. Variantele constructive de hidroagregat aplicativ privesc modalitățile de transmitere a mișcării de rotație de la cele două turbine contrarotitoare la armăturile generatorului, modalitățile de lăgăruire și de ancorare a ansamblului, modalitățile de amplasare a inelelor colectoare, periiilor și conexiunilor electrice, precum și modalitățile de etanșare, în corelare cu condițiile de exploatare.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui hidroagregat eficient de conversie a energiei hidraulice extrase dintr-un tub de curent, cu valori mari ale tensiunii la borne și gabarit redus la generatorul electric, față de hidroagregatele cinetice cunoscute, datorită turației ridicate prin construcția specială cu două turbine cinetice contrarotitoare.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- eficientizare a conversiei energiei hidraulice extrase cu turbine cinetice,

- viteză mărită între armăturile inductor și indus ale generatorului, față de hidroagregatele cu o singură turbină axială,
- prin consecință, tensiune la borne mai mare și gabarit mai mic al generatorului electric la aceeași putere extrasă, sau putere extrasă mai mare la același gabarit.

În continuare se prezintă soluția de realizare a hidroagregatului de conversie a energiei hidraulice extrase din cursurile de apă curgătoare cu turbine cinetice contrarotitoare, și variante constructive de hidroagregat, în legătură și cu figurile 1...4, care reprezintă:

- fig. 1 – schema de principiu pentru hidroagregat cu două turbine contrarotitoare, conform invenției,
- fig. 2 – exemplu nr. 1, constructiv, de hidroagregat,
- fig. 3 – exemplu nr.2, constructiv, de hidroagregat,
- fig. 4 – exemplu nr.3, constructiv, de hidroagregat.

Conform invenției, hidroagregatul de conversie a energiei hidraulice extrase cu turbine cinetice din cursurile de apă curgătoare prezintă o soluție cu două turbine cinetice axiale contrarotitoare 1 și 2, fig. 1, care, într-o construcție etanșată, acționează independent, una armătura inductor 3 echipată cu magneti permanenți a generatorului electric de curent alternativ sincron sau de curent continuu, iar cealaltă armătura indus 4 echipată cu bobinaj 5 conectat la circuitul electric consumator prin inelele colectoare 6 și periile 7. Conductorii electrici de legătură bobinaj – perii sunt trecuți prin interiorul arborelui 8 tubular, iar întreaga construcție și caseta fixă a periilor 9 sunt susținute de tiranții de ancorare 10, astfel că, la rotirea în contrasens a celor două turbine cu palete orientate opus, cele două armături ale generatorului, inductor și indus, ambele rotoare, au o viteză de rotație relativă mult mărită, eventual dublată față de construcția clasică cu o singură turbină, respectiv o singură armătură rotitoare a generatorului, cu consecința creșterii tensiunii electrice la borne și micșorarea gabaritului generatorului la putere determinată.

Conform invenției, exemplul nr.1, constructiv, de hidroagregat de conversie a energiei hidraulice extrase din cursurile de apă curgătoare cu turbine cinetice contrarotitoare, în variantă intubată, prezintă următoarea construcție (fig. 2):

Cele două turbine contrarotitoare, cu palete orientate invers, sunt amplasate și se rotesc sub acțiunea curentului de apă în două tuburi concentrice delimitate de pereții interior 11 și exterior 12, turbina 13 în tubul interior "a" și turbina 14 în tubul periferic concentric "b". Pereții 11 și 12 ai tuburilor concentrice sunt susținuți pe poziție de spițele 15 fixate central pe carcasa 16 a lagărului principal cu rulment radial – axial 17, serie grea, și cu capac lateral de închidere 18. Subansamblul lagăr principal este traversat de arborele 19 al hidroagregatului cu etanșare prin garniturile manșetă de rotație laterale 20 și 21. Arborele 19 susține în consolă, la un capăt butucul cu spițele 22 ale roții 23 echipată cu paletele de turbină 14 din tubul periferic "b", iar la celălalt capăt subansamblele generatorului electric,

direct armătura indus cu pachet din tole 24 și bobinaj 25 și, prin intermediul rulmenților laterali 26 și 27 armătura inductor cu magneți permanenți 28 fixată la interiorul jugului feromagnetic tubular 29 solidar cu carcasa 30 și scutul 31 etanșat cu garnitura manșetă de rotație 32 la nivelul arborelui 19. Carcasa 30 prevăzută cu carenă în partea frontală, este echipată la periferie cu paletelile de turbină 13. Conductoarele electrice de legătură 33 ale bobinajului 25 traversează prin interiorul arborelui 19 până în camera lagărului principal unde sunt conectate la inelele colectoare 34 amplasate pe arbore cu izolație intermediară, de la care prin contact electric alunecător legătura este preluată prin periile 35 și transmisă de la cutia etanșă de conexiuni 36 spre exterior prin cablul 37 apt pentru funcționarea în imersie. Întregul ansamblu al hidroagregatului se ancorează la nivelul tubului exterior 12.

Conform invenției, exemplul nr.2, constructiv, de hidroagregat de conversie a energiei hidraulice extrase din cursurile de apă curgătoare cu turbine cinetice contrarotitoare, în variantă intubată, prezintă următoarea construcție, figura 3:

Cele două turbine contrarotitoare cu paletelile orientate invers sunt amplasate și se rotesc sub acțiunea curentului de apă în două tuburi concentrice delimitate de pereții interior 38 și exterior 39, turbina 40 în tubul interior "a" și turbina 41 în tubul periferic concentric "b". Pereții 38 și 39 ai tuburilor concentrice sunt susținuți pe poziție de spițele 42 și 43 de la cele două capete și de spițele intermediare 44; spițele 42 și 43 sunt fixate central prin doi butuci la extremitățile unei osii fixe 45 care susține întregul ansamblu. Armătura indus a generatorului electric cu pachet din tole 46 exterior inductorului și bobinaj 47 este fixată în interiorul carcasei 48 purtătoare a paletelor 40. La extremitatea de intrare, carcasa 48 este închisă etanș prin scutul 49 care se rotește etanșat față de osie prin intermediul rulmentului 50 și garniturii manșetă de rotație 51; la cealaltă extremitate carcasa 48 este închisă etanș prin scutul 52 care se rotește etanșat față de arborele intermediar tubular 53 coaxial cu osia prin intermediul rulmentului 54 și garniturii manșetă de rotație 55; arborele tubular 53 se sprijină pe osie și se poate roti față de aceasta, pe de o parte prin rulmentul central interior 56, iar spre extremitatea de ieșire prin rigidizare cu caseta 57 a rulmentului 58 și purtătoare a paletelor 41 prin spițele 59 și roata 60 de susținere; caseta 57 este închisă etanș față de osie cu capacul 61 și manșeta de rotație 62. Armătura inductor a generatorului electric este echipată cu magneți permanenți 63 fixați pe jugul feromagnetic tubular 64 interior indusului și menținut coaxial cu osia prin rulmentul 65 la extremitatea dinspre intrare și prin rigidizare cu arborele tubular 53 la cealaltă extremitate; conductoarele electrice de legătură 66 ale bobinajului indusului 47 sunt conectate la sistemul port perii cu perii zburătoare 67 care calcă pe inelele colectoare 68 amplasate fix pe osie cu izolație intermediară; legătura electrică de la inelele colectoare spre exterior se realizează cu cablul 69 traversat prin interiorul osiei și scos etanș pe la una din extremitățile acesteia; întregul ansamblu al hidroagregatului se ancorează la nivelul tubului exterior 39.

Conform invenției, exemplul nr. 3, constructiv, de hidroagregat de conversie a energiei hidraulice extrase din cursurile de apă curgătoare cu turbine cinetice contrarotitoare, în variantă intubată, cu două turburi concentrice ca la exemplul nr. 1, prezintă următoarea construcție a generatorului electric, figura 4:

Întreaga construcție este închisă etans în carcasa exterioră fixă 70 cu scuturi laterale 71 și 72 și susținută în interiorul tuburilor concentrice prin spinele 15 ca în figura 2. Scutul lateral 71 este traversat de arborele 73 cu sprijin prin rulmentul 74 și etansare prin garnitura mansetă de rotație 75. Arborele 73 sustine, prin rulmentii 76, 77 și scuturile laterale rotitoare 78, 79, carcasa 80 a generatorului propriu-zis, interioară carcasei 70 și purtătoare a indusului cu pachetul de tole 81 și bobinajul 82. Inductorul cilindric 83, format din jug feromagnetic interior și magneți permanenți pe circumferință este fixat direct pe arborele 73, rotindu-se odată cu acesta. Scutul lateral rotitor 79 este rigidizat cu arborele 84 cu ieșire la extremitatea opusă arborelui 73, traversând scutul fix 72 în care se sprijină prin rulmentul 85 etansat prin garnitura mansetă de rotație 86. Conductoarele electrice de legătură ale bobinajului indus 82, rotitor, traversează scutul 79 și, prin interiorul arborelui 84 sunt conectate la inelele colectoare 87 amplasate pe arbore cu izolație intermediară, de la care prin contact electric alunecător legătura este preluată prin periile 88 susținute în scutul 72 și transmisă etans spre exterior prin cablul 89 apt pentru funcționarea în imersie.

Revendicări:

1. Hidroagregat de conversie a energiei hidraulice extrase din cursurile de apă curgătoare, caracterizat prin aceea că prezintă o soluție cu două turbine cinetice axiale contrarotitoare (1) și (2), fig. 1, care, într-o construcție etanșată, acționează independent, una armătura inductor (3) echipată cu magneți permanenți a generatorului electric de curent alternativ sincron sau de curent continuu, iar cealaltă armătura indus (4) echipată cu bobinaj (5) conectat la circuitul electric consumator prin inelele colectoare (6) și periile (7), conductorii electrici de legătură bobinaj – perii fiind trecuți prin interiorul arborelui (8) tubular, iar întreaga construcție și caseta fixă a periilor (9) sunt susținute de tiranții de ancorare (10), astfel că, la rotirea în contrasens a celor două turbine cu palete orientate opus, cele două armături ale generatorului, inductor și indus, ambele rotoare, au o viteză de rotație relativă mult mărită, eventual dublată față de construcția clasică cu o singură turbină, respectiv o singură armătură rotitoare a generatorului, cu consecința creșterii tensiunii electrice la borne și micșorarea gabaritului generatorului la putere determinată.

2. Hidroagregat de conversie a energiei hidraulice extrase din cursurile de apă curgătoare, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că, hidroagregatul nr.1, în variantă intubată, prezintă următoarea construcție (figura 2): cele două turbine contrarotitoare, cu palete orientate invers, sunt amplasate și se rotesc sub acțiunea curentului de apă în două tuburi concentrice delimitate de pereții interior (11) și exterior (12), turbina (13) în tubul interior ("a") și turbina (14) în tubul periferic concentric ("b"), pereții (11) și (12) ai tuburilor concentrice sunt susținuți pe poziție de spițele (15) fixate central pe carcasa (16) a lagărului principal cu rulment radial – axial (17), serie grea, și cu capac lateral de închidere (18), subansamblul lagăr principal este traversat de arborele (19) al hidroagregatului cu etanșare prin garniturile manșetă de rotație laterale (20) și (2), arborele (19) susține în consolă, la un capăt butucul cu spițele (22) ale roții (23) echipată cu paletele de turbină (14) din tubul periferic ("b"), iar la celălalt capăt subansamblele generatorului electric, direct armătura indus cu pachet din tole (24) și bobinaj (25) și, prin intermediul rulmenților laterali (26) și (27) armătura inductor cu magneți permanenți (28) fixată la interiorul jugului feromagnetic tubular (29) solidar cu carcasa (30) și scutul (31) etanșat cu garnitura manșetă de rotație (32) la nivelul arborelui (19), carcasa (30) prevăzută cu carenă în partea frontală, este echipată la periferie cu paletele de turbină (13), conductoarele electrice de legătură (33) ale bobinajului (25) traversează prin interiorul arborelui (19) până în camera lagărului principal unde sunt conectate la inelele colectoare (34) amplasate pe arbore cu izolație intermediară, de la care prin contact electric alunecător legătura este preluată prin periile (35) și transmisă de la cutia etanșă de conexiuni (36) spre exterior prin cablul (37) apt pentru funcționarea în imersie, întregul ansamblu al hidroagregatului se ancorează la nivelul tubului exterior (12).

iesire la extremitatea opusă arborelui (73), traversând scutul fix (72) în care se sprijină prin rulmentul (85) etansat prin garnitura masetă de rotație (86), conductoarele electrice de legătură ale bobinajului indus (82), rotitor, traversează scutul (79) și, prin interiorul arborelui (84) sunt conectate la inelele colectoare (87) amplasate pe arbore cu izolație intermediară, de la care prin contact electric alunecător legătura este preluată prin periile (88) susținute în scutul (72) și transmisă etans spre exterior prin cablul (89) apt pentru funcționarea în imersie.

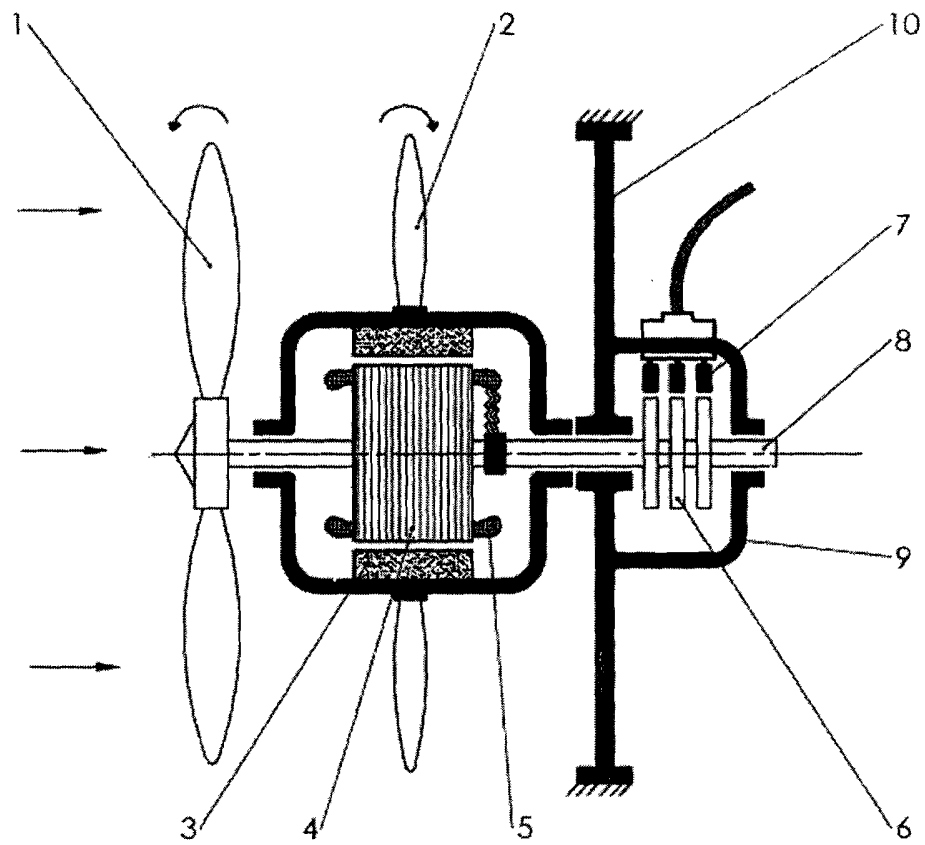


Fig. 1

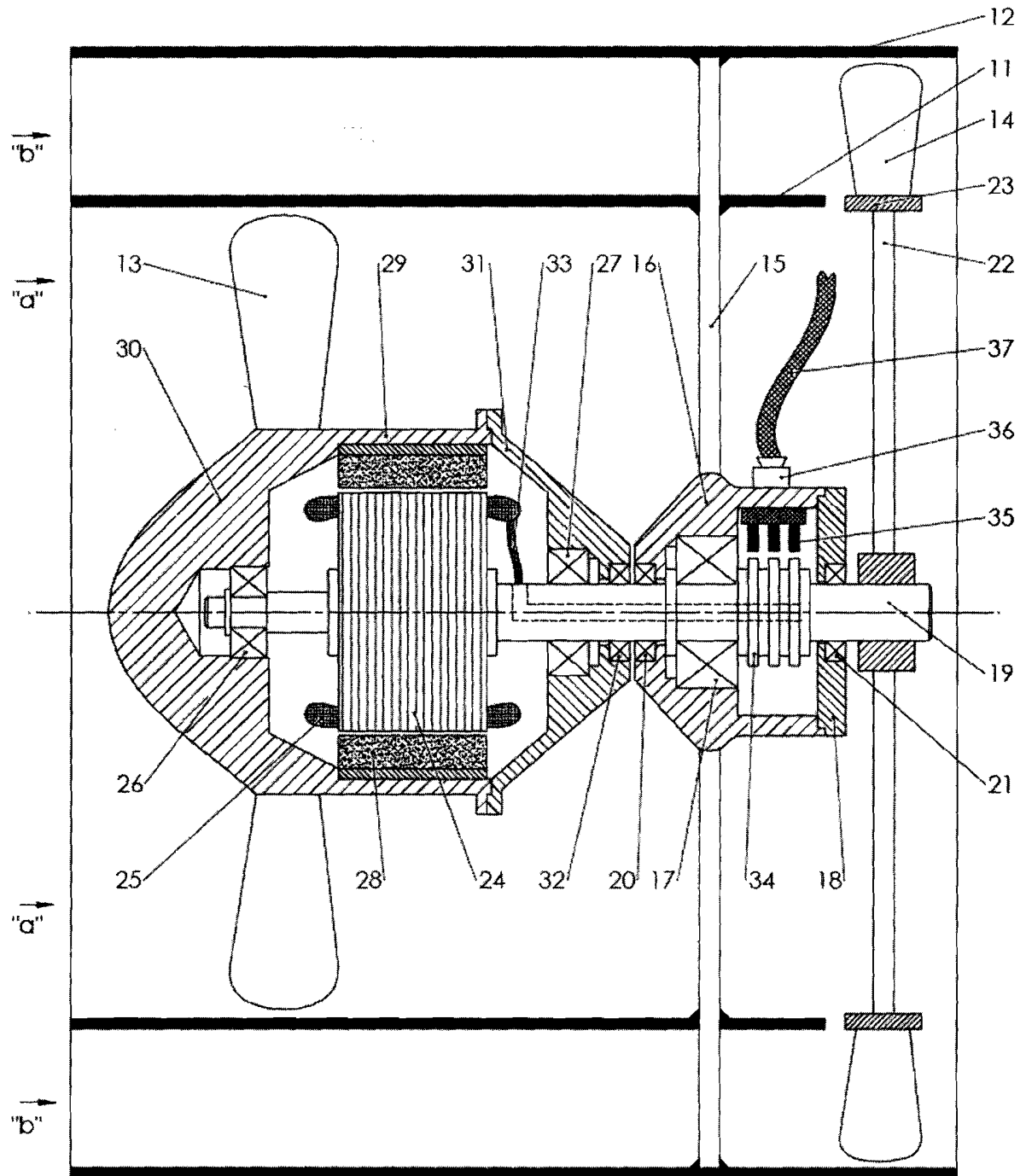


Fig. 2

28

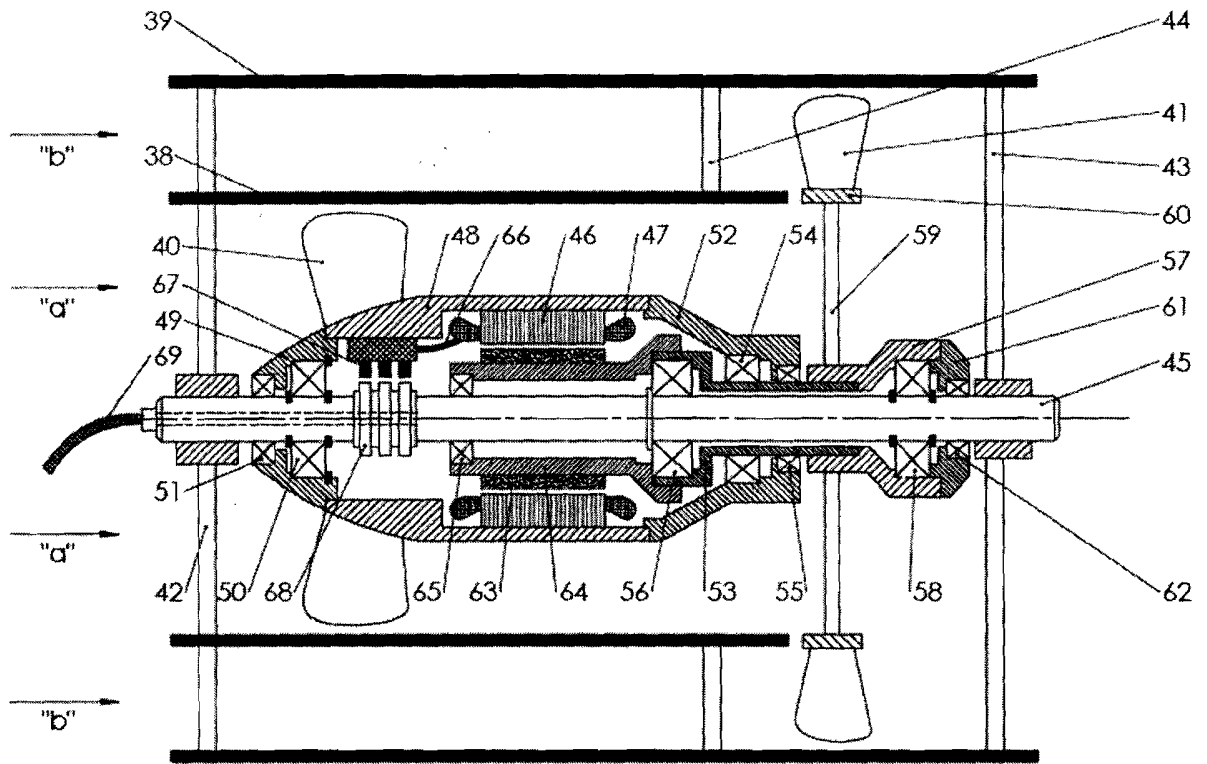


Fig. 3

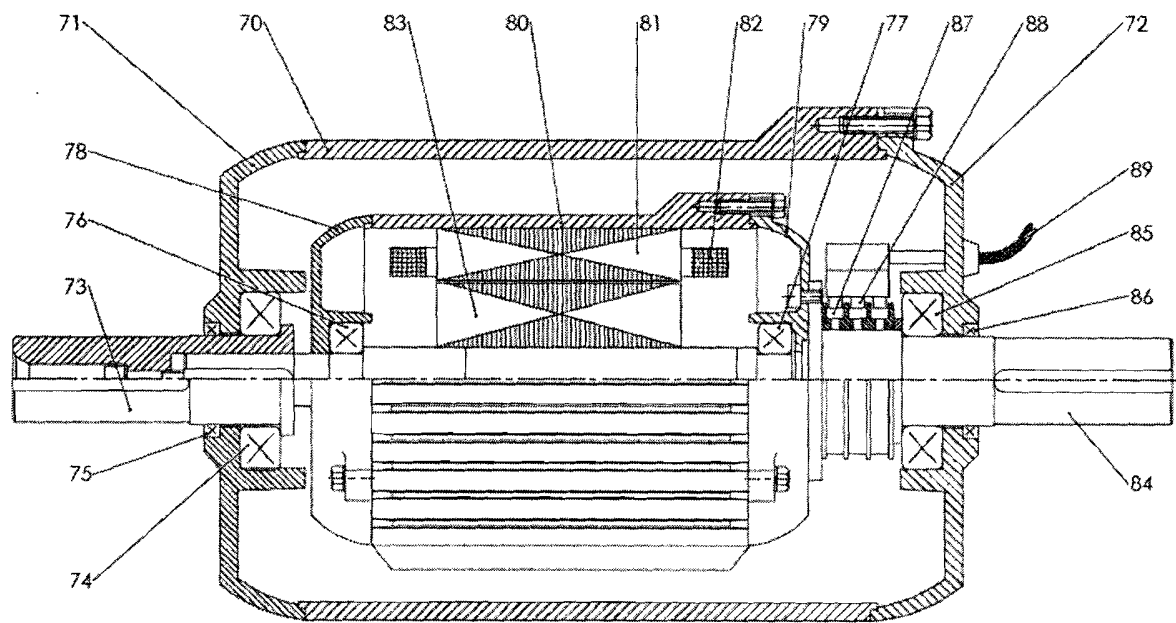


Fig. 4