



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00207**

(22) Data de depozit: **04.03.2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.03.2015** BOPI nr. 3/2015

(41) Data publicării cererii:  
**29.10.2010** BOPI nr. 10/2010

(73) Titular:  
• **BUȚINCU TOADER, BD.1 MAI NR.19,  
BL.C 4, SC.1, ET.6, AP.26, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **BUȚINCU TOADER, BD.1 MAI NR.19,  
BL.C 4, SC.1, ET.6, AP.26, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**EP 0999977 B1; EP 1321361 A1**

(54) **APARAT DE ZBOR CU AEROTURBINE**



# RO 125765 B1

1           Obiectul invenției îl constituie un aparat capabil să se ridice cu forțe proprii în atmos-  
fera Pământului, să funcționeze staționar la diferite înălțimi și să se deplaseze pe orizontală  
3           în oricare direcție, utilizabil, în principal, ca mijloc de transport.

5           Sunt cunoscute mai multe tipuri de aparate a căror funcționare este condiționată de  
prezența aerului și care se pot ridica și deplasa autonom în atmosferă, reprezentative fiind  
7           avioanele și elicopterele. Elicopterele pot staționa în atmosferă, pentru că interacția elice-aer  
se obține printr-o mișcare circulară; avionul obișnuit nu are această posibilitate, deoarece  
9           relația dinamică aripi-aer presupune o anumită viteză de deplasare a acestuia prin atmos-  
feră. Forța care le ridică (forța ascensională sau portantă) apare ca urmare a unei relații dina-  
11          mice între aer și părțile active, specifice acestor aparate (aripile la avion și palele elicei la  
elicopter). Din această cauză, atât la decolare, cât și la aterizare, avionul are nevoie de un  
13          tren cu roți și de o pistă special amenajată. Spre deosebire de avion, la care distribuția  
presiunilor în lungul aripii este aproximativ uniformă, la elicopter aceste presiuni cresc de la  
15          zero în centrul elicei către un maximum la extremitățile libere ale palelor elicei, corespunzător  
vitezei tangențiale a fiecărei porțiuni din acestea. Ca urmare, solicitările mecanice ale elicei  
17          sunt foarte mari, obligând la utilizarea unor materiale speciale și costisitoare. Totodată,  
pentru prevenirea autorotației, ce se manifestă conform principiului acțiunii și reacțiunii, eli-  
19          copterul este prevăzut cu o „coadă” și o elice de contracarare a acestui fenomen, care  
presupun o putere mai mare a motorului, complicații constructive și greutate suplimentară.

21          În plus, atât la avion, cât și la elicopter, securitatea zborului depinde de câte un singur  
subansamblu (motor, elice, aripi) care, dacă se defectează, duce la prăbușirea aparatului.  
23          Această situație impune utilizarea de materiale și tehnologii speciale foarte scumpe. Același  
risc de prăbușire există și în cazul absorbției în motoare a unor păsări, folii ori pulberi,  
25          precum și în cazul lovirii elicei de unele obiecte care se pot afla în atmosferă, îndeosebi la  
înălțimi mici.

27          Toate acestea constituie dezavantajele semnificative pentru avioane și elicoptere.  
Face excepție viteza de deplasare, care la avion este mult mai mare.

29          Faptul că forța de tracțiune cumulată a motoarelor, îndeosebi la avion, dar și la  
elicopter, este, de regulă, mult mai mică decât forța ascensională care se obține cu aceste  
31          motoare, dovedește că mai există o forță care, acționând pe aceeași direcție și în același  
sens, se suprapune peste forța rezultată direct din efectul reactiv al aerului propulsat de sus  
33          în jos de către aripile avionului, respectiv, elicea elicopterului. Aceasta este forța care apare  
ca urmare a diferenței între presiunea atmosferică statică de sub aripile avionului sau palele  
35          elicei elicopterului și presiunea existentă deasupra acestora. Respectiva diferență de  
presiune este cauzată, conform legii lui Bernoulli, de profilul aerodinamic asimetric al părților  
37          active (aripi sau pale de elice), care, mișcându-se rapid, face ca viteza fluxului de aer de  
deasupra acestora să fie mult mai mare decât cea de la partea inferioară. Odată cu creșterea  
39          vitezei aerului deasupra părților active, crește energia cinetică și scade energia potențială  
a aerului, deci scade și presiunea statică a acestuia (suma celor două forme de energie fiind  
41          constantă). Așa se explică faptul că avioanele și elicopterele pot decola și zbura folosind o  
forță de tracțiune totală a motoarelor, mult mai mică decât greutatea întregului aparat.

43          Așadar, forța de tracțiune a motoarelor avionului trebuie să învingă componenta  
orizontală a forței aerodinamice (rezistența la înaintare), deci să prevină pierderea de  
45          înălțime a aparatului când zboară pe orizontală. La decolare, atunci când se câștigă în  
înălțime, forța de tracțiune a motoarelor trebuie să acopere și componenta negativă, rezultată  
47          din descompunerea paralelogramică a greutății aparatului, componentă care se suprapune  
peste rezistența la înaintare.

# RO 125765 B1

Din brevetul **EP 0999977 B1**, se cunoaște un vehicul zburător echipat cu aeroturbină, 1  
compus dintr-un fuzelaj pe care sunt montate cel puțin patru aeroturbină, cuprinzând câte 3  
un rotor aerodinamic, solidarizat pe un arbore motor, intubate într-un stator aerodinamic, 3  
aeroturbinele fiind dispuse lateral, pe fiecare parte a fuzelajului, și producând câte o forță 5  
ascensională a cărei direcție și intensitate pot fi controlate individual, independent și 5  
simultan, prin mai multe comenzi. Rotorul aerodinamic este format dintr-un suport de pale, 7  
solidarizat pe capătul arborelui motor, patru pale aeroprofilate, dispuse simetric relativ la 7  
arborele motor. Pala aeroprofilată este compusă din două suprafețe aeroprofilate, simetrice 9  
față de o axă transversală în secțiune, gen aripă de avion, montată rotibil în jurul unui ax 9  
central, în lagăre conjugate din suportul palelor, fiind prevăzute cu câte un știft ghidat, prin 11  
care se controlează unghiul de atac, cu ajutorul unui suport cu ghidaje. Suportul palelor se 11  
rotește concentric cu arborele motor, iar suportul cu ghidaje se rotește simultan cu acesta, 13  
dar pe un lagăr excentric, față de arborele motor. Excentricitatea este prevăzută numai în 13  
planul vertical, iar prin controlul acesteia, se mărește sau se micșorează unghiul de atac al 15  
palelor, pentru a crea forța portantă. Controlul excentricității se execută cu niște motoare 15  
hidraulice, alimentate de la o instalație hidraulică, comandată, independent și simultan, pe 17  
fiecare aeroturbină. 17

Din brevetul **EP 1321361 A1**, se mai cunoaște un vehicul zburător, echipat cu cel 19  
puțin două rotoare cu pale, având axa longitudinală paralelă cu solul și cu direcția de zbor. 19  
Rotoarele sunt prevăzute cu niște pale longitudinale, solidarizate de un butuc, prevăzută, la 21  
capete, cu fusuri, pentru a fi montate în niște lagăre ce sunt fixate pe fuzelaj prin niște bare 21  
de rezemare. Rotoarele sunt antrenate în sensuri contrare prin niște roți de curea și sunt 23  
acoperite pe jumătate cu niște capote semicilindrice. 23

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția de față este de a crea o forță ascensională, 25  
pentru decolarea și aterizarea pe verticală, printr-un sistem de propulsie diferit de cele cunoscute. 25

Invenția înlătură, în cea mai mare parte, dezavantajele menționate la avioane și 27  
elicoptere, și rezolvă problema tehnică propusă, prin aceea că aparatul este ridicat de o forță 27  
realizată cu ajutorul unor agregate rotitoare de interacție cu aerul, numite aeroturbină, care 29  
sunt compuse, fiecare, dintr-un arbore cotit, central, cu un palier la mijloc și două manetoane 29  
la capete, fixat în scheletul metalic de rezistență al aparatului, și cel puțin patru arbori cotiți, 31  
pe al căror palier, situat la mijloc, este solidarizată câte o cupă semicilindrică, înfundată la 31  
capete, cu concavitatea orientată spre manetoane, legătura articulată prin lagăre între toți 33  
arborii, care au aceeași distanță între axa palierului și axa manetoanelor, realizându-se cu 33  
două plăci de antrenare cu brațe echidistante, care unesc capetele palierelor tuturor arborilor 35  
cotiți, și cu două plăci de stabilizare cu brațe echidistante, care fac legătura între manetoanele 35  
de la fiecare capăt al acestor arbori, axa de simetrie a plăcilor de antrenare și a plăcilor 37  
de stabilizare suprapunându-se peste axa de simetrie a palierului, respectiv, a manetoanelor 37  
arborelui cotit, central, iar antrenarea făcându-se cu un motor electric, atipic, al cărui rotor 39  
este fix pe palierul arborelui cotit, central, iar carcasa statorului, de care sunt fixate, cu 39  
șuruburi, cele două plăci de antrenare, se învârtă, imprimând cupelor atât o mișcare de 41  
revoluție în jurul palierului arborelui cotit, central, cât și o mișcare de rotație a acestora în 41  
jurul palierului propriilor arbori cotiți.

Aparatul de zbor, conform invenției, cuprinde cel puțin patru aeroturbină, amplasate 43  
simetric pe aparatul de zbor, formând perechi în care sensurile de rotație sunt contrare, spre 45  
a nu influența negativ stabilitatea aparatului. Tot în același scop, vor fi montate, la partea 45  
superioară a aparatului, pentru ca punctul de aplicație a forței ascensionale totale, rezultată 47  
prin însumarea forței ascensionale a fiecărei aeroturbină, să fie cât mai sus față de centrul 47  
de greutate al întregului ansamblu zburător.

# RO 125765 B1

1 Toate celelalte componente, care țin de corpul propriu-zis al aparatului: compartimentul pentru persoane și/sau materiale, compartimentul grupului energetic și cel pentru echipaj, rezervorul de combustibil etc. se vor afla sub nivelul aeroturbinelor.

3 Pentru creșterea securității zborului și prevenirea prăbușirii în cazul unor defecțiuni, grupul energetic va avea mai multe unități independente (grupuri electrogene), care vor asigura alimentarea încrucișată și simetrică cu energie electrică a aeroturbinelor, astfel ca un grup electrogen să poată alimenta, la nevoie, oricare dintre aeroturbină. Din același motiv, grupul energetic va fi amplasat într-un compartiment închis, care-l ferește de incidente cauzate de păsări sau diverse obiecte ce s-ar putea afla în atmosferă.

11 Forța ascensională a aparatului de zbor se poate modifica cu ușurință atât prin variația regimului de funcționare (a turației) a aeroturbinelor, cât și prin modificarea numărului de aeroturbină aflate în funcțiune. Pentru aparate de zbor de mare capacitate, se poate recurge la construcții modulare cu un număr sporit de aeroturbină.

15 Pentru deplasarea rapidă pe orizontală și pentru urgentarea manevrelor dorite pe timpul navigării, aparatul de zbor se poate echipa cu cel puțin două grupuri de propulsie cu elice, amplasate simetric pe un schelet metalic de rezistență, pe părțile laterale ale corpului aparatului.

19 În cazul acestui aparat de zbor, ale cărui părți active sunt aeroturbină, deplasarea pe orizontală și manevrele de virare se pot efectua și prin folosirea unui număr de aeroturbină dintre cele existente. Pentru aceasta, trebuie doar ca poziția arborilor cotiți, centrali, ai aeroturbinelor să poată fi schimbată față de corpul aparatului, prin rotirea acestora cu un anumit unghi, fie în sensul de învârtire a aeroturbină, fie în sens invers, prin comanda dată din cabina de pilotaj. În acest fel, vectorul forței ascensionale, aferent fiecărei aeroturbină, care în mod normal este orientat de jos în sus, pe verticală, se înclină cu același unghi cu care s-a rotit arborele cotit, central, înainte ori înapoi. În momentul înclinării vectorilor de forță, aceștia se descompun în două componente: una verticală și una orizontală, cea din urmă făcând posibilă deplasarea pe orizontală.

29 Aeroturbină folosită ca parte activă a aparatului de zbor este o construcție metalică, formată dintr-un arbore cotit, central, fixat de corpul aparatului, în jurul căruia se pot învârti mai multe plăci cu brațe multiple, care, la rândul lor, antrenează tot atâtea cupe semicilindrice câte brațe are fiecare placă, în așa fel încât, pe timpul rotirii, cupele respective să rămână permanent cu concavitatea într-o anumită direcție. Pentru a se îndeplini această condiție, cupele sunt fixate rigid pe câte un arbore cotit, care are aceeași distanță între axele palierelor și axele manetoanelor ca și arborele cotit, central. Plăcile cu brațe multiple fac legătura între arborele cotit, central și arborii cotiți ai cupelor, astfel: palier cu palier - plăcile de antrenare, și maneton cu maneton - plăcile de stabilizare a cupelor în poziția dorită.

37 Plăcile de antrenare sunt învârtite, în jurul palierelor arborelui cotit, central, de un motor, și transmit această mișcare arborilor cotiți ai cupelor, care, la rândul lor, antrenează plăcile stabilizatoare într-o mișcare de rotație în jurul manetoanelor aceluiași arbore cotit, central, fix. Așadar, lanțul cinematic al transmiterii mișcării de rotație este: motor - plăci de antrenare - arborii cotiți ai cupelor plus cupele - plăci stabilizatoare.

43 Când toate plăcile cu brațe multiple (de antrenare și de stabilizare) se rotesc în sensul acelor de ceas sau invers, cupele și arborii cotiți ai acestora se rotesc cu aceeași turație, în sens invers, în jurul propriilor axe (axele palierelor), făcând, în același timp, și o mișcare de revoluție în jurul palierului arborelui cotit, central.

47 Manetoanele arborilor cotiți ai cupelor se află în opoziție cu cupele, pentru a se asigura echilibrarea statică și dinamică a întregului ansamblu rigid arbore - cupă.

# RO 125765 B1

Dacă mișcarea de revoluție a cupelor este constantă pe toată circumferința, viteza de translație a acestora, care prezintă interes pentru calcularea rezistenței aerodinamice, utilă ca forță de tracțiune, variază de la zero în extremitățile diametrului aeroturbinei care intersectează axele palierului și manetoanelor arborelui cotit, central, și un maximum la extremitățile diametrului perpendicular pe planul ce conține axele palierului și manetoanelor arborelui cotit, central. Dacă acest maximum ar fi identic, ca valoare absolută, în ambele extremități ale diametrului, aeroturbina nu ar avea niciun efect de tracțiune și s-ar comporta ca și atunci când cupele ar avea o poziție fixă față de plăcile de antrenare. În realitate, rezistențele la înaintare, în cele două extremități, sunt diferite, fiind mai mari în partea în care cupele lovesc aerul cu partea concavă și mai mici în partea opusă unde cupele lovesc aerul cu partea convexă. Din diferența acestor valori, rezultă forța de tracțiune a unei aeroturbine, în cazul aparatului de zbor, această forță fiind o componentă a forței totale ascensionale. Valoarea acestei forțe se poate determina conform legii lui Newton, cu formula:

$$F_t = Rn - Rm = \sum_1^n \frac{C_1}{2} \rho v_n^2 S - \sum_1^m \frac{C_2}{2} \rho v_m^2 S = \rho l d \left( \sum_1^n \frac{C_1}{2} v_n^2 - \sum_1^m \frac{C_2}{2} v_m^2 \right)$$

în care:

$F_t$  = forța de tracțiune a unei aeroturbine;

$R_n$  = suma rezistențelor la înaintare a  $n$  cupe care lovesc aerul cu partea concavă;

$R_m$  = suma rezistențelor la înaintare a  $m$  cupe care lovesc aerul cu partea convexă;

$n + m$  = numărul de cupe al aeroturbinei;

$\rho$  = densitatea aerului;

$d$  = diametrul cupei semicilindrice;

$l$  = lungimea cupei semicilindrice;

$v_n$  = viteza de translație a  $n$  cupe care înaintază în aer cu partea concavă în față;

$v_m$  = viteza de translație a  $m$  cupe care înaintază în aer cu partea convexă în față;

$C_1$  și  $C_2$  = factori numerici, determinați experimental, care în cazul de față, au valorile:

$C_1 \approx 1,2$  și  $C_2 = 0,3$  (vezi, Fizica, capitolul Aerodinamica).

Performanța unei aeroturbine depinde, în esență, de mărimea  $S = d \cdot l$ ; forma geometrică  $C_1$  și  $C_2$  și numărul cupelor  $n + m$ , precum și de raza cercului  $R$  pe care acestea evoluează, de turația la care funcționează  $n$  sau  $v_n$  și  $v_m$  și de înălțimea la care lucrează  $\rho$ . Mărimea și turația aeroturbinei sunt limitate din motive de rezistență a materialelor, iar numărul cupelor din motive geometrice și de dinamica curgerii fluidelor, în cazul de față, a aerului.

Aparatul de zbor se poate utiliza pentru ridicarea și transportarea de persoane și/sau materiale; salvarea oamenilor și a bunurilor, în caz de calamități naturale sau de catastrofe și din locuri greu accesibile; la apărarea țării, a ordinii și a liniștii publice; în turism; la exploatarea pădurilor; la stingerea incendiilor; la cartografierea teritoriului etc.

Aparatul de zbor, conform invenției, are următoarele avantaje:

- decolarea și aterizarea se fac fără a avea nevoie de echipamente și piste speciale;
- elimină instalațiile complexe de prevenire a autorotației, precum și distribuția deficitară a forței ascensionale pe părțile active de interacție cu aerul;
- nu necesită materiale și tehnologii speciale și excesiv de scumpe;
- se reduc cheltuielile de fabricație și de exploatare;
- se diminuează riscul de prăbușire în cazul unei defectiuni;
- zborul este mai puțin afectat de starea vremii;
- se pretează la o gamă mai largă de combustibili obișnuiți;

# RO 125765 B1

- 1 - se diminuează poluarea chimică și fonică;  
- poate decola și ateriza pe apă sau mlaștini (cu amenajări adecvate);  
3 - lărgiște domeniul de utilizare a mașinilor zburătoare;  
- pilotarea este ușoară și sigură.

5 Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...6, care reprezintă:

- 7 - fig. 1, vedere laterală a aparatului de zbor (din A);  
- fig. 2, vedere de sus a aparatului de zbor;  
9 - fig. 3, vedere din spate a aparatului de zbor (din B);  
- fig. 4, vedere a aeroturbinii pe direcția razei acesteia (din D);  
11 - fig. 5, vedere laterală a aeroturbinii (din C);  
- fig. 6, reprezentarea rezistențelor la înaintare prin aer a cupelor aeroturbinii, în plan  
13 vertical.

Fig. 1, 2 și 3 arată construcția de principiu a unui aparat de zbor cu patru aeroturbinie  
15 **1**, montate câte două pe fiecare parte a corpului **2**, la nivelul superior al acestuia, în așa fel  
încât să interacționeze cât mai liber cu aerul. Sensurile de rotație a aeroturbinilor de pe  
17 fiecare parte sunt contrare, pentru a nu afecta stabilitatea aparatului în atmosferă.

În interiorul corpului, se află compartimentele pentru persoane și/sau materiale **3**,  
19 pentru grupul energetic **4** și pentru echipaj **5**, rezervorul de combustibil **6** și alte componente.  
Pentru montarea aeroturbinilor la exteriorul corpului aparatului de zbor, se folosește o  
21 structură metalică de rezistență **7**, iar pentru așezare pe sol, sunt prevăzute mai multe tălpi  
de parcare **8**.

În exemplul de realizare a invenției, se prezintă varianta în care deplasarea pe  
23 orizontală, înainte și înapoi, inclusiv manevrele de virare, se fac cu ajutorul aeroturbinilor.  
Pentru aceasta, se va comanda, din cabina de pilotaj, rotirea cu un anumit unghi a arborilor  
25 cotiți, centrali, fie în sensul de rotire a aeroturbinilor, fie în sens invers. Astfel, rotind arborii  
cotiți, centrali, din fața **f**, contra sensului de învârtire a aeroturbinilor de pe aceștia, și arborii  
27 cotiți, centrali, din spate **s**, în sensul învârtirii aeroturbinilor aferente lor, se merge înainte.

29 Procedând invers, se merge înapoi.

Prin rotirea arborilor centrali de pe o parte, pentru un sens de mers, și a celor de pe  
31 partea opusă, pentru sensul contrar, se pot efectua viraje la stânga sau la dreapta.

Fig. 4 și 5 reprezintă o aeroturbina cu patru cupe semicilindrice **9**, ale căror plăci de  
33 antrenare **10** și de stabilizare **11** se rotesc în jurul palierelor **12**, respectiv, a manetoanelor **13**,  
ale arborelui cotit central **17**, în sensul acelor de ceas **a**, iar cupele se rotesc în sens invers  
35 **b**, în jurul palierelor **14**, ale propriilor arbori cotiți **18**. Rotirea cupelor este asigurată de către  
două plăci stabilizatoare, care fac legătura între manetoanele **13** și **16**, ale tuturor arborilor  
37 cotiți **17** și **18**.

Antrenarea întregii aeroturbinii se face cu un motor electric, atipic **15**, la care rotorul  
39 este fix, fiind montat pe palierul **12**, din mijloc, al arborelui cotit, central **17**, iar statorul se  
rotește în jurul rotorului, împreună cu plăcile de antrenare **10**, care sunt asamblate demontabil  
41 cu carcasa statorului. S-a ales această soluție, pentru că acționarea aeroturbinii cu un motor  
dispus în exteriorul acesteia ar provoca solicitări mecanice asimetrice și s-ar mări inutil  
43 gabaritul.

În fig. 5, se poate observa cum plăcile de antrenare **10** pun în mișcare de revoluție,  
45 în jurul palierului **12**, al arborelui cotit, central **17**, palierelor **14**, ale arborilor cotiți **18**, ai cupelor  
**9**, care trag după ele manetoanele **16**, ale acestora și, prin intermediul lor, plăcile de stabilizare  
47 **11**. Aceste plăci stabilizatoare **11**, având numai posibilitatea de rotire în jurul manetoanelor



# RO 125765 B1

fixe 12, ale arborelui cotit, central 17, sunt obligate să imprime o mișcare de rotație în sens 1  
invers, celor patru arbori cotiți 18, ai cupelor 9, deci și cupelor 9, care astfel își păstrează 3  
permanent poziția inițială în timpul funcționării aeroturbinii. Datorită legăturilor mecanice 5  
existente, rotirea cupelor 9 se face cu aceeași turație ca cea a plăcilor de antrenare 10 și  
stabilizare 11, care este identică cu turația motorului electric 15.

Din fizică, se cunoaște că rezistența la înaintare a cupelor care circulă prin aer cu 7  
concavitatea înainte este mult mai mare decât rezistența la înaintare a cupelor care  
avansează în masa de aer cu partea convexă înainte.

Varianta aleasă, cu patru cupe și cu plăci de antrenare și stabilizare în formă de cruce, 9  
are avantajul că dă o forță de tracțiune perfect uniformă (vezi, fig. 6), spre deosebire de  
oricare altă construcție, cu mai puține sau mai multe cupe, lucru ușor de demonstrat, cum se 11  
arată mai jos, corelat cu fig. 6, în care:

c = poziția inițială a cupelor aeroturbinii; 13

d = poziția cupelor aeroturbinii, după rotirea acestora cu un unghi oarecare  $\beta$ .

Se observă cu ușurință că, pe orice arc de cerc de  $180^\circ$ , pot exista una sau cel mult 15  
două cupe. Aplicând formula după legea lui Newton, rezultă:

$$F = \frac{C_1}{2} \rho S v^2 = \frac{C_1}{2} \rho S (2\pi R n)^2 = 2C_1 \rho S \pi^2 R^2 n^2 \quad 19$$

$$F_1 = \frac{C_1}{2} \rho S v_1^2 = \frac{C_1}{2} \rho S (2\pi r_1 n)^2 = 2C_1 \rho S \pi^2 R^2 \cos^2 \alpha n^2 \quad 23$$

$$F_2 = \frac{C_1}{2} \rho S v_2^2 = \frac{C_1}{2} \rho S (2\pi r_2 n)^2 = 2C_1 \rho S \pi^2 R^2 \cos^2 \beta n^2 \quad 27$$

Dar  $\alpha + \beta = \pi/2$ , deci  $\cos \beta = \cos (\pi/2 - \alpha) = \sin \alpha$ . 29

Prin urmare,  $F_2 = 2C_1 \rho S \pi^2 R^2 \sin^2 \alpha n^2$  și 31

$$F_1 + F_2 = 2C_1 \rho S \pi^2 R^2 n^2 (\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha) = 2C_1 \rho S \pi^2 R^2 n^2$$

În concluzie:  $F = F_1 + F_2$ , în oricare poziție a aeroturbinii. 33

Similar, se demonstrează că, în partea opusă, unde cupele abordează aerul cu partea 35  
convexă:

$$F' = F'_1 + F'_2 = 2C_2 \rho S \pi^2 R^2 n^2. \quad 37$$

Făcând diferența  $F - F'$ , obținem forța de tracțiune a aeroturbinii ( $F_t$ ): 39

$$F_t = F - F' = 2\rho S \pi^2 R^2 n^2 (C_1 - C_2) \quad 41$$

Dacă alegem motorul electric cu turația  $n = 1500 \text{ rot/min} = 25 \text{ rot/sec}$ , cupele cu 43  
diametrul  $d = 0,5 \text{ m}$  și lungimea  $l = 0,5 \text{ m}$ , raza cercului pe care are loc mișcarea de revoluție  
a axelor tuturor palierelor arborilor cotiți ai cupelor  $R = 0,5 \text{ m}$  și  $C_1 = 1,2$ ,  $C_2 = 0,3$ , 45  
 $\rho = 1,293 \text{ kg/m}^3$ , rezultă că:

$$F_t = 2\rho d l n^2 R^2 n^2 (C_1 - C_2) = 1,4342 n^2 = 1,4342 \times 625 = 896 \text{ kgf} \quad 47$$

# RO 125765 B1

1 Valorile forței de tracțiune a unei aeroturbină cu parametrii de mai sus, în funcție de  
turație, sunt redate în tabelul de mai jos.

3

n	Rot/min	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000
	Rot/sec	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Ft	kgf	35	143	322	573	896	1290	1756	2294	2904	3585

7

9 În calculele de până aici, nu s-a ținut seama de influențele pe care le-ar putea avea  
asupra forței de tracțiune modificarea circulației aerului pe lângă și printre cupe odată cu  
11 sporirea turației și nici de portanțele ce apar la fiecare cupă, ca urmare a mișcării rapide a  
13 acestora perpendicular pe planul determinat de axele manetoanelor și polierului arborelui  
cotit, central, portanțe cauzate de profilul asimetric al cupelor și care amplifică forța de  
15 tracțiune a aeroturbină. Urmează ca forțele reale de tracțiune să fie determinate  
experimental.

17 Dacă pentru deplasarea pe orizontală, am fi rotit arborele cotit, central, cu același  
unghi  $\beta$  și poziția inițială **c** vine peste poziția intermediară **d**, vectorii tuturor forțelor  $F$ ,  $F_1$ ,  $F_2$ ,  
19  $F'$ ,  $F'_1$  și  $F'_2$  se înclină cu același unghi și se descompun în câte două componente: una  
verticală și una orizontală, ultima componentă provocând deplasarea pe orizontală. Prin  
21 această descompunere, este evident că se pierde puțin din forța totală de ascensiune a  
aeroturbină, deci și a aparatului de zbor.

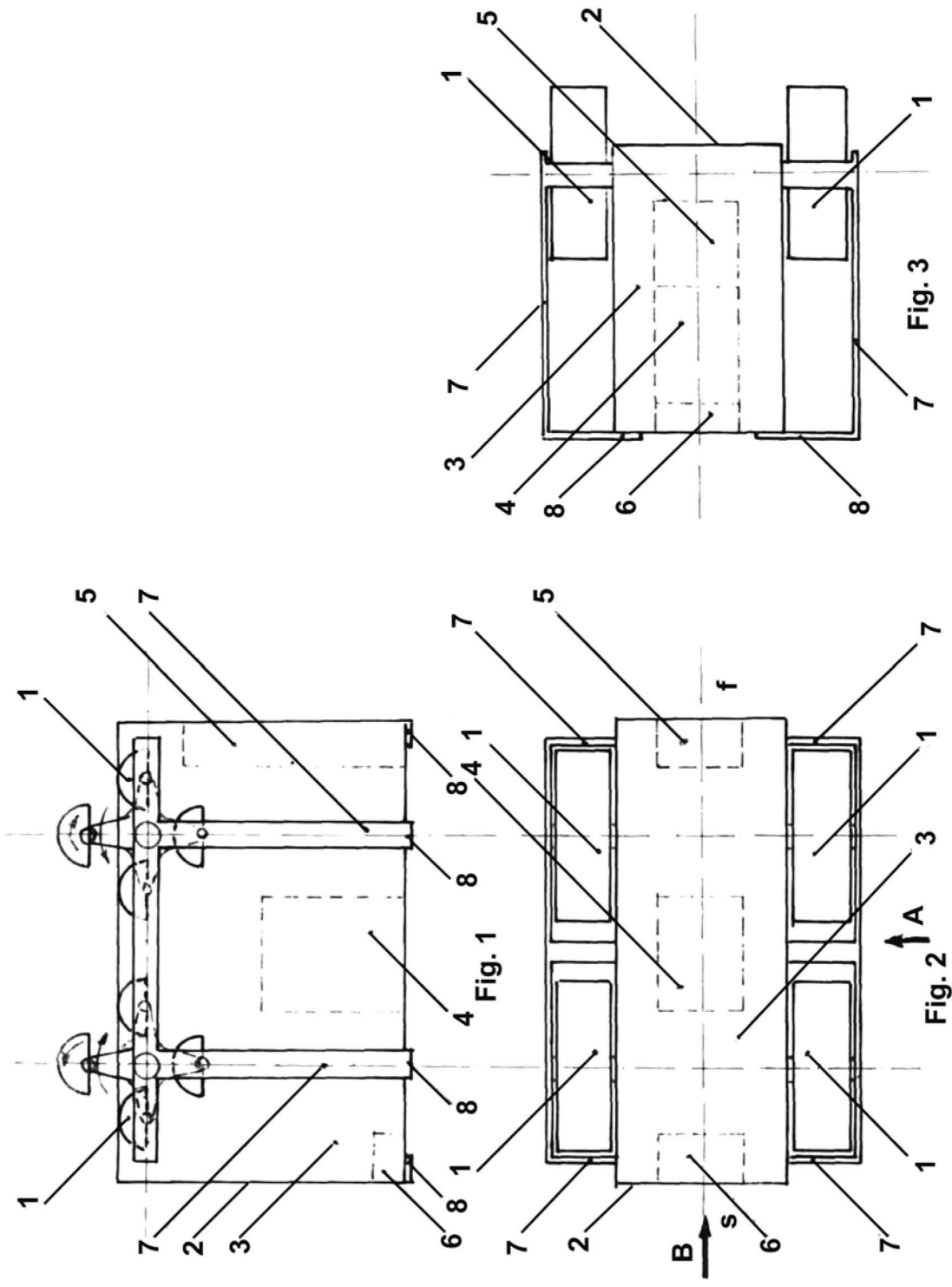


# RO 125765 B1

## Revendicări

1. Aparat de zbor care se poate ridica și ateriza pe verticală, capabil să funcționeze staționar la diferite înălțimi și să se deplaseze pe orizontală în orice direcție, compus dintr-un corp (2) în care se află compartimentul pentru persoane și/sau materiale (3), un grup energetic (4) cu mai multe unități independente care asigură alimentarea generală, cabina echipajului (5) și rezervorul de combustibil (6), și cu niște grupuri de propulsie, forța ascensională necesară obținându-se cu minimum două perechi de aeroturbină (1) în care sensurile de rotație sunt contrare, **caracterizat prin aceea că** aeroturbină (1) sunt amplasate simetric față de verticala centrului de greutate al aparatului, pe părțile laterale ale corpului (2), în același plan orizontal, și susținute de un schelet metalic de rezistență (7), solidarizat cu corpul (2) aflat în exteriorul acestuia, și acționate succesiv ori simultan de câte un motor electric (15), deplasarea și manevrarea în plan orizontal realizându-se cu aeroturbină (1), prin rotirea parțială a unor arbori cotiți, centrali (17), precum și cu ajutorul a cel puțin două grupuri de propulsie cu elice, amplasate pe părțile laterale ale corpului (2). 15
2. Aparat de zbor, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** aeroturbina (1) este compusă din arborele cotit, central (17), fixat în scheletul metalic de rezistență (7) al aparatului, care are un palier (12) la mijloc și două manetoane (13) la capete, și din cel puțin patru arbori cotiți (18), fiecare dintre ei având câte un palier (14) situat la mijloc și câte două manetoane (16) pe capete, pe fiecare arbore cotit (18), fiind solidarizată câte o cupă (9) semicilindrică, înfundată la capete, cu concavitatea orientată spre manetoane (16), legătura între toți arborii (17 și 18) realizându-se cu două plăci de antrenare (10) cu brațe echidistante, care unesc capetele palierelor (12 și 14) tuturor arborilor cotiți (17 și 18) și cu două plăci de stabilizare (11) cu brațe echidistante, care fac legătura între toate manetoanele (13 și 16) de la fiecare capăt al acestor arbori cotiți (17 și 18), axa de simetrie a plăcilor de antrenare (10) și a plăcilor de stabilizare (11) suprapunându-se peste axa de simetrie a palierului, respectiv, a manetanelor arborelui cotit, central (17), antrenarea aeroturbină (1) făcându-se cu motorul electric (15), atipic, al cărui rotor este fix pe palierul (12) arborelui cotit, central (17), iar de carcasa statorului, sunt fixate, cu șuruburi, cele două plăci de antrenare (10) cu care se învârtesc și care, împreună cu plăcile de stabilizare (11), imprimă cupelor (9) atât o mișcare de revoluție (a) în jurul palierului (12) arborelui cotit, central (17), cât și o mișcare de rotație (b) în jurul palierelor (14) propriilor arbori cotiți (18). 31

(51) Int.Cl.  
 B64C 39/10 (2006.01),  
 B64C 29/00 (2006.01)



(51) Int.Cl.  
 B64C 39/10 (2006.01),  
 B64C 29/00 (2006.01)

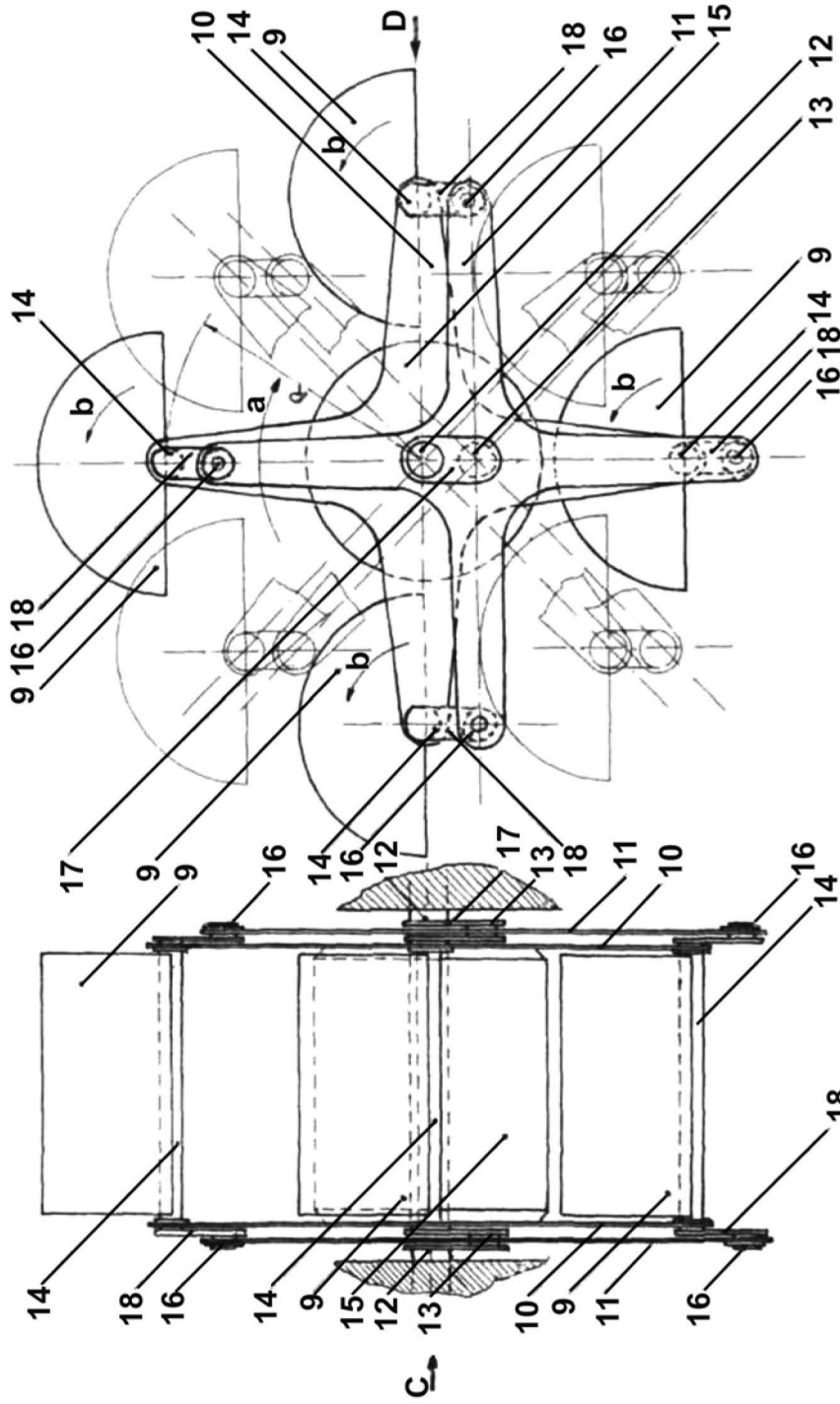


Fig. 5

Fig. 4

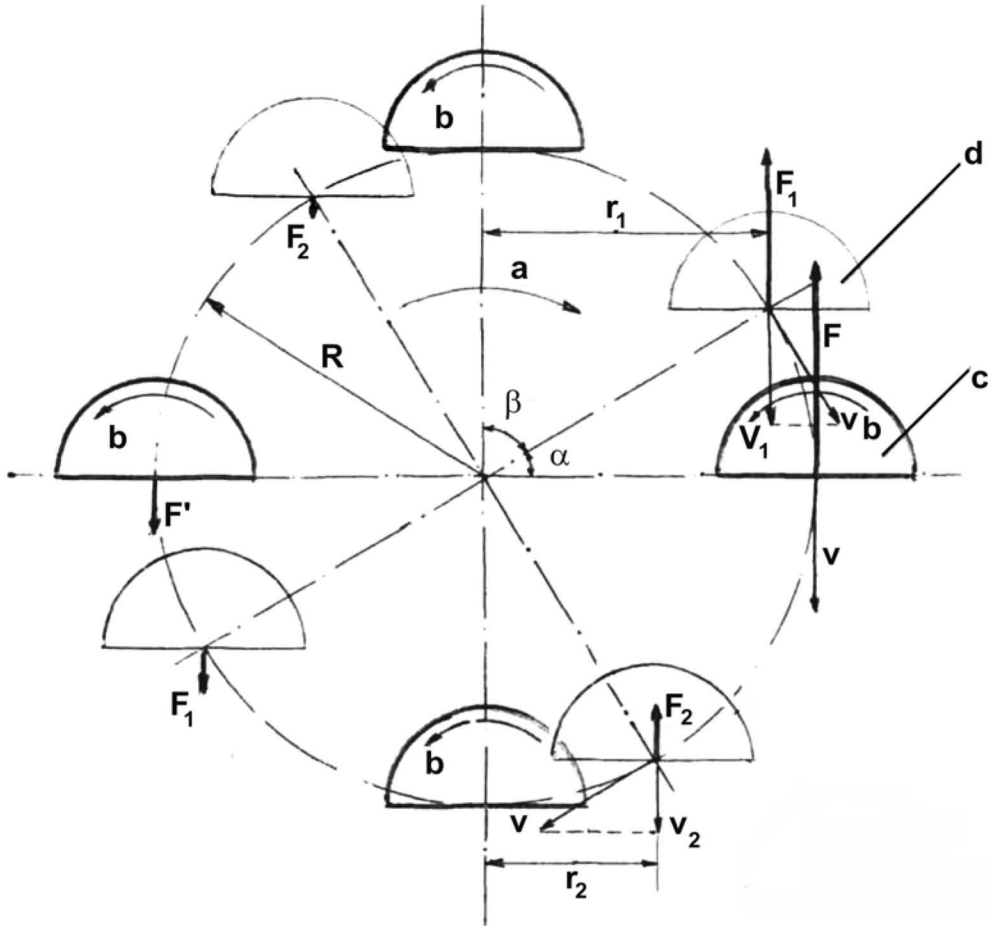


Fig. 6

