

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00233

(22) Data de depozit: 26.03.2014

(41) Data publicării cererii:  
30.07.2014 BOPI nr. 7/2014

(71) Solicitant:  
• MATEI DANIEL ION, BD. TOMIS NR. 211,  
BL. TS6B, SC. A, ET. 1, AP. 1,  
CONSTANȚA, CT, RO;  
• RADA EDITH MARIAN, STR. MEDEEA  
NR. 9, CONSTANȚA, CT, RO

(72) Inventatori:  
• MATEI DANIEL ION, BD. TOMIS NR. 211,  
BL. TS6B, SC. A, ET. 1, AP. 1,  
CONSTANȚA, CT, RO;  
• RADA EDITH MARIAN, STR. MEDEEA  
NR. 9, CONSTANȚA, CT, RO

(54) ANSAMBLU AERODINAMIC ȘI METODĂ DE SIMULARE A  
CONDIȚIEI DE PLUTIRE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un ansamblu aerodinamic, destinat producerii unui jet de aer destul de întins ca suprafață, și de intens, ca să poată susține un om în aer, precum și la o metodă de simulare a condiției de plutire. Ansamblul conform invenției este alcătuit dintr-un înveliș (4) exterior, format dintr-o platformă fixă, cu profil convex, având o flanșă (7) superioară compusă din mai multe perechi de sectoare de coroană circulară, pe care se assemblează o mașină (3) hidraulică, acționată de un motor (11) electric, coaxial cu învelișul (4) exterior fiind dispus un tor (2) central, reprezentat printr-o mulură rotundă cu profil convex, cu deschiderea bazei mai mică decât terminația superioară a torului (2), forma învelișului (4) exterior fiind astfel profilată, încât să asigure jetului fluid atașarea la un perete (8) convex, ceea ce produce apariția unei depresiuni pe suprafața exterioară a unui perete (9) învecinat, fluidul accelerează întretorul (2) central și peretele (8) convex, intră într-un orificiu (10) de accelerare a jetului din torul (2) central, și antrenează fluidul din mașina (3) hidraulică, cu o presiune mai mare decât la trecerea precedentă. Metoda conform invenției constă în plasarea unui obiect pentru care se efectuează simularea, se pornește o mașină hidraulică la turația nominală, pentru obținerea

echilibrului, respectiv, când obiectul plutește, se reduce turația unui motor electric, având ca efect scăderea consumului energetic, urmând ca în final să se parcurgă pașii în sens invers, până la revenirea obiectului la bază.

Revendicări: 4  
Figuri: 2

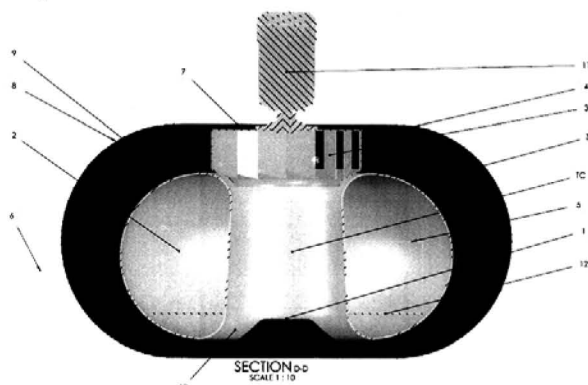


Fig. 1

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).





Ansamblul aerodinamic, conform invenției, este compus din trei părți principale, interdependente funcțional, respectiv un tor central **2**, un înveliș exterior **4** și o mașină hidraulică **3**, acționată cu un motor electric **11**.

Torul central **2** este o mulură rotundă cu profil convex, cu deschiderea bazei mari mai mare decât terminația superioară a torului, astfel calculat încât să permită mărirea vitezei fluidului, conform Legii lui Bernoulli ( $S \cdot V = \text{constant}$ ).

În interiorul acestui tor central și solidară cu aceasta se află întotdeauna o cabină de comandă **5**, iar în exteriorul instalației sunt amplasate echipamente auxiliare **6**.

Învelișul exterior este format dintr-o platformă fixă profilată convex, situată pe torul central **2**, cu aceeași axă centrală cu torul central. De asemenea, mai are în componență o flanșă superioară **7**, compusă din mai multe perechi de sectoare de coroană circulară, pe care se asamblează mașina hidraulică **3** care este acționată de motorul electric **11**. Forma învelișului exterior este astfel profilată, încât să asigure jetului fluid atașarea la un perete convex **8**, cu următoarele efecte: apare o depresiune pe suprafața unui perete învecinat **9**, fluidul accelerează între torul central și peretele convex **8**, intră într-un orificiu **10** de accelerare a jetului din torul central și antrenează fluidul din mașina hidraulică, cu efect de amplificare a vitezei. Această amplificare este de fapt efectul Coandă care se aplică la reglarea curgerii pe suprafața unor corpuri.

Mașina hidraulică **3**, acționată electric, este de fapt un ventilator acționat de un motor electric, care asigură fluxul de fluid constant necesar. Motorul are turație variabilă, generând astfel un debit și o presiune care cresc progresiv până la atingerea valorilor necesare plutirii.

Circuitul aerului parcurge două zone principale:

1. Tunelul central **Tc** – este zona centrală, unde aerul are viteză maximă, pentru a realiza efectul de „plutire”, atunci când forța exercitată de presiunea dinamică a aerului pe suprafața corpului supus efectului egalează forța gravitațională a acestuia;
2. Zona de recuperare **Zr** – zona periferică exterioară, cu suprafață mai mare. Aerul care traversează această zonă are la dispoziție o suprafață mai mare de circa 10 ori, rezultată din scăderea suprafeței interioare a învelișului exterior și suprafeței exterioare a torului central.

Pentru calculul principalelor forțe ce acționează simultan și determină împreună obținerea performanțelor și a avantajelor conform invenției, pentru întreaga instalație reprezentată prin schema de principiu din fig. 1 și descrisă prin exemplul de mai sus - a principalelor forțe, rezultă:

Pentru exemplificare, se dă calculul necesarului de aer recirculat pentru un obiect cu greutatea de circa 90 kg și înălțimea de circa 1.8 m.

Pentru obiecte de mărimi diferite se pot face compensări prin adăugarea unor suprafețe suplimentare în calea jetului de aer.

Condiția de plutire se obține atunci când forța gravitațională ( $G$ ) devine egală cu forța ( $F_p$ ) exercitată de presiunea dinamică a aerului ascendent în tunelul central **Tc**.

În acest caz:

$$G = m \times g = F_p = (r \times v^2 / 2) \times S \quad (1)$$

în care:

$M$  = masa obiectului care trebuie ridicat cu ajutorul curentului de aer;

$V$  = viteza aerului;

$r$  = densitatea aerului în condițiile date;

$S$  = suprafața, expusă în calea aerului, a corpului ridicat de curent.

Din ecuația 1 se determină viteza necesară aerului pentru asigurarea plutirii corpurilor cu suprafața  $S$ :

$$V = \sqrt{(m \times g \times 2) / (r \times S)}$$

Pentru diverse valori ale masei și suprafeței unui corp, se obțin datele din tabelul 1.

Tabelul 1

Suprafața corp (mp)	Masă corp (Kg)	Greutate corp (N)	Viteza aerului (m/s)
1.00	120	1,177	44
0.96	110	1,079	43
0.90	100	981	43
0.80	90	883	43
0.78	80	785	41
0.75	70	687	39
0.70	60	589	37
0.65	50	491	35
0.60	40	392	33
0.50	30	294	31

Din analiza datelor din tabel, reiese că pentru asigurarea condiției de plutire pentru un corp uman, ar fi nevoie de asigurarea unei viteze a aerului pe verticală de circa 44 m/s.

Debitul de aer  $Q$ , care va traversa  $T_c$  cu viteza  $v$  se determină cu relația:

$$Q = S_t \times v \quad (2)$$

în care:

$S_t$ : suprafața  $T_c$ , în zona de plutire.

În tabelul 2 sunt date privind debitul de aer necesar pentru diverse diametre ale  $T_c$ , luând în considerare o viteză de circa 44 m/s.

Tabelul 2

Diametrul $T_c$ (m)	Suprafața $T_c$ (mp)	Debit de aer (mc/s)
2	3.14	138.16
3	7.07	310.86
4	12.56	552.64
5	19.63	863.50
6	28.26	1,243.44
7	38.47	1,692.46
8	50.24	2,210.56

În zona de recuperare  $Z_r$ , construcția particulară a celor două suprafețe de ghidare a aerului în formă rotundă determină o curgere lamelară a aerului care, conform principiului Coandă, va adera pe suprafața domului, cu minim de pierdere energetică.

Același aer extras prin ventilatorul central, este împins pe suprafața torului exterior curb.

Pierderea de presiune în acest caz este redusă la minim datorită vitezei reduse (de circa 10 ori mai mica decât în torul central) și datorită efectului Coandă.

Deși frecarea de un perete în mod normal ar conduce la o scădere accentuată a vitezei jetului, mecanismul producerii efectului Coandă arată contrariul, fapt explicat prin apariția unei zone de presiune între jet și volet, care lucrează ca o pompă de vid, atrăgând jetul și, prin aceasta, crescându-i viteza. Într-o primă fază, jetul este atras spre volet, se lovește de acesta, este reflectat, dar următoarea depresiune îl va atrage la rândul său.

Astfel necesarul energetic este minimizat, puterea necesară ventilatorului rezultă din relația:

$$P = Q \times p_t / e \quad (3)$$

în care :

Q= debitul de aer antrenat (mc/s)

p<sub>t</sub>= pierderea de presiune pe traseul aerului;

e= randamentul ventilatorului;

Din ecuația 3, pierderea de presiune P<sub>t</sub> este:

$$P_t = P \times e / Q \quad (4)$$

Pierderea de presiune P<sub>t</sub> a instalației va fi în principal în T<sub>c</sub>, datorită vitezei mari necesare aerului pentru asigurarea condiției de plutire.

O conductă dreaptă, de lungime L și diametru constant D, prin care trece un fluid, din punct de vedere hidraulic este o rezistență liniară. Datorită frecării straturilor de fluid între ele și cu pereții conductei, are loc o pierdere de energie.

Studiile teoretice și experimentale au pus în evidență faptul că pierderile de energie în rezistențele liniare, care se notează cu h<sub>i</sub>, depind de numeroși factori printre care și viteza fluidului, regimul de mișcare (laminar sau turbulent), natura fluidului, rugozitatea peretilor conductei și dimensiunile conductei (diametru, lungime), încât se poate scrie:

$$h_i = f(v, D, \rho, \eta, L, \Delta) \quad (4)$$

Relația de dependență (4), exprimă un fenomen fizic și folosind metoda analizei dimensionale (metoda ) s-a putut stabili formula pentru calculul pierderii de energie, și anume:

$$h_i = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{g} \quad (5)$$

unde:

este coeficientul de rezistență hidraulică liniară, care mai poartă numele de coeficientul lui Darcy;

L - lungimea rezistenței hidraulice;

D - diametrul conductei;

v - viteza fluidului prin conductă.

În exemplul prezentat, ventilatorul va fi antrenat de un motor cu turație variabilă, generând astfel un debit și o presiune care cresc progresiv până la atingerea valorilor necesare plutirii.

Aerul antrenat de ventilator este recuperat cu minim de pierdere de presiune, în partea de jos, apoi este din nou antrenat în T<sub>c</sub>, trecând prin ventilator din nou cu o

presiune mai mare decât la trecerea precedentă. Astfel, se produce un fenomen de amplificare în cascadă a vitezei aerului, cu minim consum energetic.

Presiunea ventilatorului va fi mărită cu fiecare nouă iterație a trecerii prin acesta, astfel:

$$P_t = p_i + (P \times e/Q)$$

Astfel, cu o putere mică a ventilatorului, se poate ajunge la atingerea necesarului de presiune a instalației prin metoda propusă.

Considerând o situație clasică, în care ventilatorul trage aer printr-o conductă, fără recuperare eficientă, într-un tunel vertical care necesită, la 44 m/s, circa 600 Pa, puterea necesară asigurării condiției de plutire în exemplele de mai sus este dată în tabelul 3.

Tabelul 3

<b>Diametrul Tc (m)</b>	<b>Suprafața Tc (mp)</b>	<b>Debit Q (mc/s)</b>	<b>Puterea ventilatorului (Kw)</b>
2	3.14	138.16	103.62
3	7.07	310.86	233.15
4	12.56	552.64	414.48
5	19.63	863.50	647.63
6	28.26	1,243.44	932.58
7	38.47	1,692.46	1,269.35
8	50.24	2,210.56	1,657.92

Metoda de simulare a condiției de plutire, folosind ansamblul aerodinamic mentonat, are următorii pași: se plasează obiectul pentru care se efectuează simularea, se demarează mașina hidraulică la turația nominală, la obținerea echilibrului, respectiv când corpul plutește, se reduce turația motorului electric, având ca efect scăderea consumului energetic urmând ca în final să se parcurgă pașii în sens invers, până la revenirea obiectului la bază.


## REVEDICĂRI

1. Ansamblu aerodinamic, destinat simulării condiției de plutire, care utilizează efectul Coandă, **caracterizat prin aceea că** este alcătuit dintr-un înveliș exterior (4), format dintr-o platformă fixă cu profil convex, cu o flanșă superioară (7) compusă din mai multe perechi de sectorare de coroană circulară, pe care se assemblează o mașină hidraulică (3), acționată electric, coaxial cu învelișul exterior (4) este situat un tor central (2), respectiv o mulură rotundă cu profil convex, cu deschiderea bazei mai mică decât terminația superioară a torului, ansamblul fiind astfel profilat încât să asigure jetului fluid atașarea la peretele convex (8), ceea ce produce apariția unei depresiuni pe suprafața exterioară a peretelui învecinat (9), fluidul accelerează între torul central (2) și peretele convex (8), intră într-un orificiu (10) de accelerare a jetului din torul central (2) și antrenează fluidul din mașina hidraulică, cu o presiune mai mare decât la trecerea precedentă.

2. Ansamblu aerodinamic, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** mașina hidraulică (3) este un ventilator acționat de un motor electric cu turație variabilă, generând astfel un debit și o presiune care cresc progresiv până la atingerea valorilor necesare plutirii.

3. Ansamblu aerodinamic, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** interiorul torului central și solidară cu acesta se află o cabină de comandă (4), iar în exteriorul instalației sunt amplasate niște echipamente auxiliare (6).

4. Metodă de simulare a condiției de plutire, folosind ansamblul de la revendicarea 1, **caracterizată prin aceea că** are următorii pași: se plasează obiectul pentru care se efectuează simularea, se demarează mașina hidraulică la turația nominală, la obținerea echilibrului, respectiv când corpul plutește, se reduce turația motorului electric, având ca efect scăderea consumului energetic urmând ca în final să se parcurgă pașii în sens invers, până la revenirea obiectului la bază.



*Black*

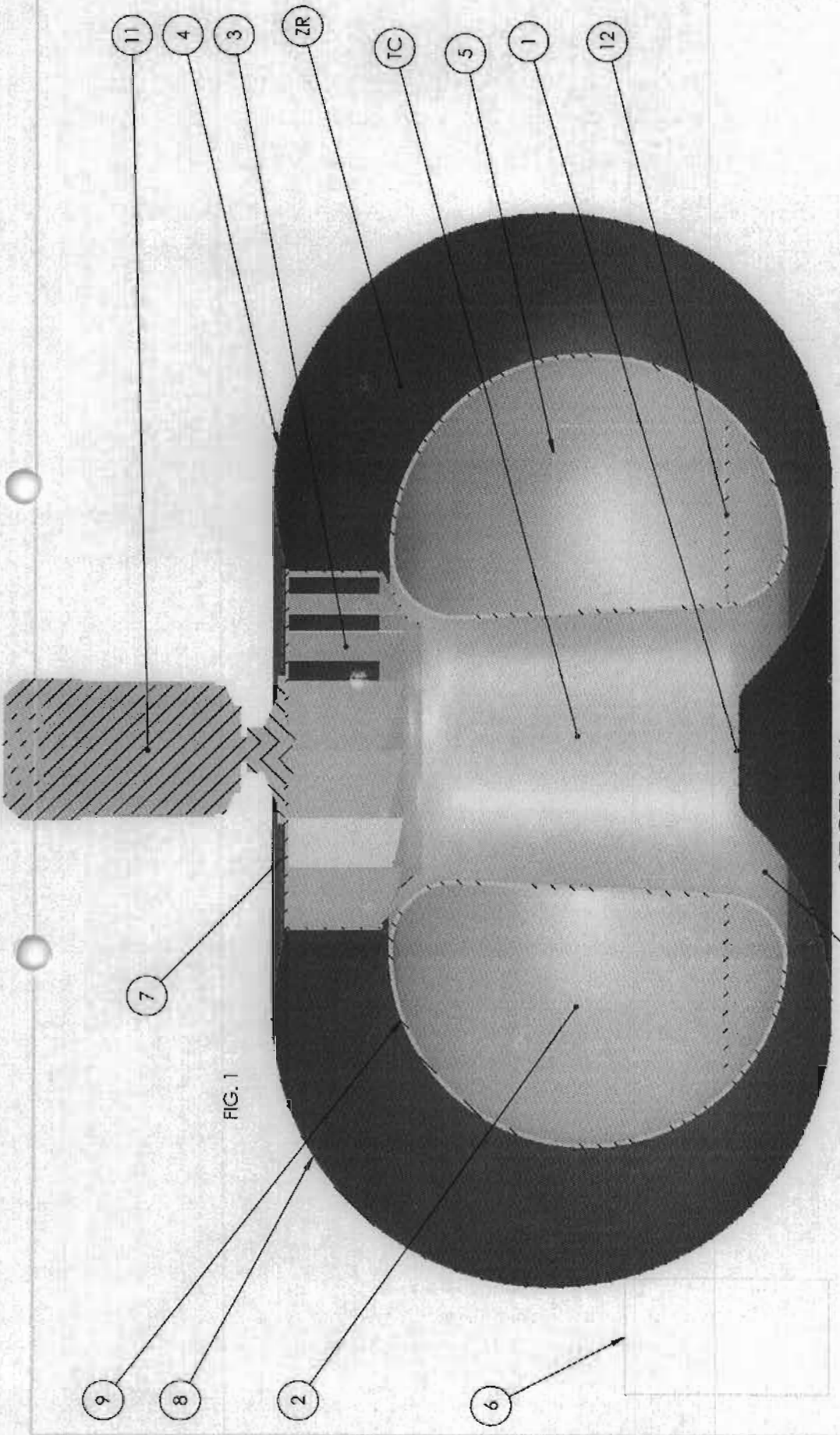


FIG. 1

SECTION D-D  
SCALE 1 : 10

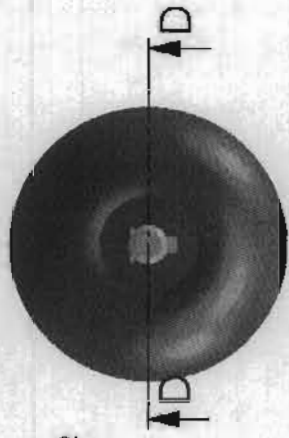


FIG. 2



*Handwritten signature*

