



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00550

(22) Data de depozit: 26/07/2018

(41) Data publicării cererii:
30/01/2020 BOPI nr. 1/2020

(71) Solicitant:
• GIURCA LIVIU GRIGORIAN,
BVD.NICOLAE TITULESCU, BL.16, AP.13,
CRAIOVA, DJ, RO

(72) Inventatori:
• GIURCA LIVIU GRIGORIAN,
BVD.NICOLAE TITULESCU, BL.16, AP.13,
CRAIOVA, DJ, RO

(54) UNITATE DE PROPULSIE ȘI AERONAVE CU DECOLARE ȘI ATERIZARE PE VERTICALĂ (VTOL)

(57) Rezumat:

Invenția se referă la unitate de propulsie și la o aeronavă cu decolare și aterizare pe verticală. Unitatea conform invenției este constituită din două profile (10) aerodinamice, care pot fi considerate în mod substanțial cilindrice, simetrice față de planul median longitudinal al unei aeronave (1), pe fiecare profil (10) aerodinamic este generat un efect Coandă de către un ventilator (11) tangențial, având axa paralelă cu planul longitudinal median, un deflector (17) pentru creșterea fluxului de aer debitat de ventilatorul (11) centrifugal, favorabil montat pentru a crea un efect Venturi de sucțiune generat de ventilatorul (11) centrifugal, propulsia pe orizontală fiind realizată cu ajutorul a două ventilatoare (26) centrifugale, dispuse transversal într-un modul (5) de închidere, fiecare ventilator (26) centrifugal este alimentat printr-un ajutor (27) convergent care preia aerul de pe una din lateralele aeronavei (1). Aeronava conform invenției are o unitate (2) de propulsie dispusă de o parte și de alta a unei cabine (3) a pasagerilor, respectiv a mărfurilor, o structură (4) aerodinamică dispusă în partea frontală, care se îngustează spre partea din față și pe care sunt montate două aripi (8) frontale și un modul (5) de închidere, dispus la partea din spate, pe care sunt fixate două profunde (6) care susțin o aripă (7) posterioară având forma literei V.

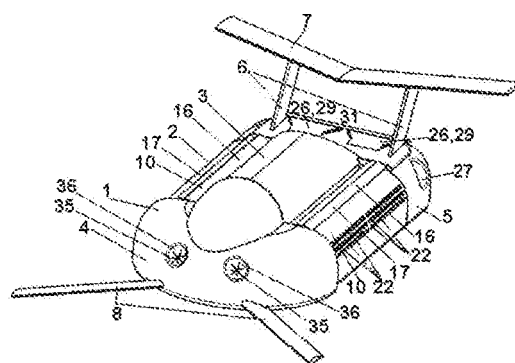


Fig. 1

Revendicări: 14
Figuri: 14

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).



Unitate de propulsie si aeronave cu decolare si aterizare pe verticala (VTOL)

Prezenta inventie se refera la o unitate de propulsie si aeronave cu decolare si aterizare pe verticala (VTOL) de tipul celor care utilizeaza o suprafata aerodinamica pentru a genera sustentatia atit in zborul vertical cit si in cel orizontal.

Aeronavele care au capacitatea de decolare si de aterizare pe verticală (cunoscute ca „Vertical Takeoff and Landing – VTOL” in engleza) combina avantajele elicopterelor, si anume decolarea si aterizarea pe un spatiu limitat sau pe terenuri greu accesibile, cu avantajele avioanelor conventionale, cum ar fi viteza de croazieră crescuta si zborul orizontal cel mai eficient energetic. În ultimele decenii, s-au înregistrat progrese semnificative în domeniul aeronavelor cu decolare si aterizare pe verticală dar până în prezent un progres economic semnificativ nu a fost atins.

O solutie inovanta a fost aplicata de compania Aesir care utilizeaza efectul Coanda pentru a produce sustentatia unei aeronave de forma considerata semi-discoidala. Aceasta utilizeaza un singur rotor central si de aceea prezinta o redundanta redusa. Profilul aerodinamic al extradosului are o lungime limitata pentru a impiedica desprinderea stratului limita. Pe de alta parte, in aceasta configuratie, presiunea pe intrados este nula. Din aceste cauze forta de sustentatie raportata la unitatea de suprafata este redusa.

Este de asemenea cunoscute inventiile DE3614311 si US201855045 care propun utilizarea unor ventilatoare tangentiale (crossflow in engleza) pentru a realiza propulsia pe orizontala a unei aeronave. Aceste ventilatoare si ajutajele lor de intrare si iesire sunt astfel dispuse pentru a asigura in principal propulsia pe orizontala.

Prin ventilator tangential sau crossflow (in engleza) se intelege un ventilator la care fluxul de aer traverseaza de doua ori niste palete dispuse radial, iar comprimarea aerului se face prin centrifugarea acestuia. Aerul de admisie este de obicei preluat printr-un ajutaj sau fanta dispusa in carcasa exteriora (statorul) a ventilatorului.

In consecinta devine o necesitate realizarea unui sistem de propulsie foarte eficient, care sa fie utilizat atit pentru zborul pe verticala cit si pentru zborul pe orizontala, a carui actionare sa fie foarte simpla si la care trecerea de la zborul vertical la cel orizontal si invers sa se faca rapid.

Inventia inlatura dezavantajele aratate mai sus prin aceea ca o unitate de propulsie a unei aeronave cu decolare si aterizare pe orizontala este formata din doua suprafete simetrice ce pot fi in mod substatial cilindrice, considerate extrados, pe care se genereaza un efect Coanda cu ajutorul a doua

ventilatoare tangentiale, unul de fiecare parte. Suprafetele aerodinamice formeaza impreuna un profil aerodinamic. Profilul aerodinamic este inchis la partea inferioara de un planseu ce poate fi considera intrados. Intre profilul aerodinamic si planseu este inchis un spatiu interior. Spatiul interior poate fi alimentat cu aer prin intermediul unei ferestre superioare, situate intre ventilatorul tangential si o cabina a aeronavei situata in zona mediana, marimea sectiunii ferestrei superioare fiind controlata de o clapeta actionata de un actuator. Pe extrados sunt decupate un numar de fante laterale succesive si paralele ce copiaza forma circulara a profilului aerodinamic si care fac de asemenea legatura intre exterior si spatiul interior. La interior fiecare fanta prezinta pe marginea inferioara un perete inclinat ce se continua cu un perete paralel cu profilul aerodinamic, in asa fel incit se mentine o poarta de comunicare intre exterior si spatiul interior. Jetul de aer produs de fiecare ventilator tangential este deviat pe orizontala si datorita efectului Coanda este curbat pe suprafata extradosului. In consecinta pe suprafata extradosului apare o presiune negativa sau depresiune ce creeaza o parte din forta de sustentatie. In sectiune fluxul de aer prezinta un strat limita de aer de viteza ridicata ce adera la profilul aerodinamic. Pentru cresterea fluxului de aer debitat de ventilatoarele tangentiale se utilizeaza un deflector, favorabil montat pentru a crea un efect Venturi de succiune. Datorita depresiunii create, stratul limita atrage in miscare aerul invecinat ceea ce produce un flux suplimentar de aer si un impuls marit. Aerul din spatiul interior este continuu reinit prin intermediul ferestrelor superioare si al fantelor laterale. Presiunea din interiorul spatiului interior este negativa ceea ce provoaca o curgere inversa de aer dedesubtul stratului limita generat de efectul Coanda pe extrados in zona fantelor laterale. Aceasta depresiune creste viteza aerului din stratul limita si deci absorbtia stratului de aer invecinat stratului limita si mentine o aderență ridicata a aerului pe profilul aerodinamic, inclusiv pentru lungimi mari ale acestuia. Nivelul de depresiune din stratul limita este controlat prin intermediul clapetelor ce obtureaza ferestrele superioare. In consecinta sustentatia este asigurata pe perioada zborului pe verticala in principal de depresiunea de pe extrados si de impulsul masei de aer directionate spre in jos. Propulsia pe orizontala a aeronavei se realizeaza in principal cu ajutorul a doua ventilatoare centrifugale, dispuse transversal la partea din spate a aeronavei. Fiecare ventilator centrifugal este alimentat printr-un ajutoraj convergent ce preia aerul de pe una din lateralele aeronavei. Aerul comprimat in ventilatorul centrifugal este refulat printr-un ajutoraj directionat spre spatele aeronavei. In continuarea ajutorajului este montat un flaps care are un profil aerodinamic. Pentru cresterea fluxului de aer debitat de ventilatoarele centrifugale se utilizeaza un deflector, favorabil montat pentru a crea un efect Venturi de succiune. Pe perioada zborului pe verticala flapsurile sunt directionate spre in jos si datorita efectului Coanda jetul de aer generat de ventilatoarele centrifugale este de asemenea indreptat spre in jos contribuind la sustentatia pe verticala. In perioada tranzitiei si a zborului pe orizontala flapsurile sunt directionate spre spate si jetul de aer este directionat de asemenea spre spate generind propulsia pe orizontala.

Intr-o alta varianta pe planseu sunt montate un numar de ventilatoare intubate pozitionate vertical. Fiecare ventilator intubat utilizeaza cel putin un rotor actionat de un motor electric, montat in interiorul unui tub ce face legatura intre un spatiu interior gol al unitatii de propulsie si intrados. Ventilatoarele intubate lucreaza cu dublu efect respectiv majoreaza depresiunea din spatiul interior, respectiv majoreaza impulsul masei de aer expulzate spre in jos. Propulsia pe orizontala este asigurata de doua ventilatoare centrifugale. In acest caz devierea jetului pe perioada zborului pe verticala este asigurata cu ajutorul unui ecran deflector rotativ.

Intr-o alta varianta in fiecare spatiu interior sunt montate doua ventilatoare tangentiale, unul superior si altul inferior. Ventilatorul tangential superior produce efectul Coanda pe un profil aerodinamic principal. Ventilatorul tangential inferior produce efectul Coanda pe un profil aerodinamic secundar situat la limita cea mai de jos a profilului aerodinamic principal. Ventilatorul tangential inferior creeaza al doilea jet indreptat spre in jos ce produce un impuls additional. Efectul de succiune creat de ventilatorul tangential inferior produce refacerea stratului limita al jetului creat de ventilatorul tangential superior.

Intr-o alta varianta fluxul de aer ce genereaza efectul Coanda este trimis spre un rotor tangential (sau cu flux transversal), montat cu circa jumatate din volumul lui intr-o adancitura a profilului aerodinamic. Rotorul tangential este rotit in acelasi sens cu ventilatorul tangential interior si antreneaza aerul primit de la ventilatorul tangential inspre in jos pe un profil inferior, considerat in mod substancial vertical. Impulsul masei de aer ce este directionat spre in jos creeaza o parte importanta a fortei de sustentatie. Rotorul tangential produce de asemenea un efect Magnus ce creeaza o forta suplimentara indreptata in sus ceea ce amplifica forta de sustentatie.

Unitatea de propulsie prezinta un randament ridicat deoarece utilizeaza atat extradusul cit si intradosul pentru a produce sustentatia. Efectul Coanda exercitat asupra unitatii de propulsie pentru a produce sustentatia este maximizat prin controlul stratului limita si prin asocierea cu alte efecte aerodinamice pozitive ca efectul Venturii sau efectul Magnus. Schimbarea regimului de zbor se realizeaza prin schimbarea regimului de rotatie a rotoarelor si prin inclinarea flapsurilor sau ecranelor deflectoare. Aeronavele conform inventiei pot sa decoleze si sa aterizeze pe diverse suprafete, inclusiv de pe apa si pot sa zboare in apropierea solului sau apei, marind randamentul propulsiei prin efect de sol. Avind o proiectie pe sol redusa aceste aeronave sunt bine adaptate pentru utilizarea in spatii restrinse, caracteristice de exemplu mediului urban. Lipsa rotoarelor exterioare reduce posibilitatile de contact cu limitarile materiale ale mediului inconjurator si in special contactul cu oamenii, care poate fi fatal. In toate cazurile distrugerea rotoarelor din diverse motive nu provoaca accidente, ele fiind inchise in interior.

Se dau mai jos un numar de exemple de realizare a inventiei in legatura cu figurile 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 si 14 care reprezinta:

- Fig. 1, o vedere izometrica a unei aeronave cu efect Coanda si doua ventilatoare tangentiale alimentate conventional;
- Fig. 2, o vedere de sus a aeronavei de la figura 1;
- Fig. 3, o sectiune transversala pe jumatate dupa axa A-A prin aeronava de la figura 1, si detaliu de constructie;
- Fig. 4, o sectiune longitudinala dupa axa B-B prin aeronava de la figura 1;
- Fig. 5, o sectiune longitudinala partiala dupa axa C-C prin aeronava de la figura 1 prin propulsorul posterior;
- Fig. 6, o sectiune transversala dupa axa D-D prin aeronava de la figura 1;
- Fig. 7, o vedere izometrica dinspre spate a aeronavei de la figura 1 in pozitia de zbor pe verticala;
- Fig. 8, o vedere izometrica dinspre spate a aeronavei de la figura 1 in pozitia de zbor pe orizontala;
- Fig. 9, o vedere izometrica a unei aeronave cu efect Coanda si doua ventilatoare tangentiale cu alimentare mixta;
- Fig. 10, o sectiune longitudinala prin aeronava de la figura 9;
- Fig. 11, o sectiune transversala pe jumatate printr-o aeronava cu doua ventilatoare tangentiale si ventilatoare intubate asociate;
- Fig. 12, o sectiune longitudinala partiala printr-un propulsor posterior cu ventilatoare centrifugale;
- Fig. 13, o sectiune transversala pe jumatate printr-o aeronava cu patru ventilatoare tangentiale interne;
- Fig. 14, o sectiune transversala pe jumatate printr-o aeronava cu doua ventilatoare tangentiale interne si doua externe.

Intr-un prim exemplu de realizare, o aeronava 1, cu decolare si aterizare pe verticala, avind o forma substantial dezvoltata pe lungime, utilizeaza o unitate de propulsie 2, amplasata de o parte si de alta a unei cabine 3, a pasagerilor, respectiv a marfurilor, ca in figurile 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 si 8. Aeronava 1 prezinta la partea frontala o structura 4, aerodinamica, ce se ingusteaza spre partea din fata si pe care sunt montate doua aripi frontale 8. Aeronava 1 prezinta in structura 4 doua ventilatoare intubate 35 asezate simetric fata de planul median longitudinal al aeronavei 1. Ventilatoarele intubate 35 debiteaza jetul de aer intr-un tub 36 inclinat care evacueaza aerul sub presiune dedesubtul aeronavei 1. La partea din spate, aeronava 1 prezinta un modul de inchidere 5 pe care



sunt fixate doua profunde 6 ce sustin o aripa posterioara 7 cu forma de V. Unitatea de propulsie 2 utilizeaza doua profile aerodinamice 10, ce pot fi considerate in mod substatial cilindrice, simetrice fata de planul median longitudinal al aeronavei 1. Profilele aerodinamice 10 se constituie in extradados al aeronavei 1. Pe fiecare profil aerodinamic 10 este generat un efect Coanda de catre un ventilator tangential 11, avind axa paralela cu planul longitudinal median al aeronavei 1. Ventilatorul tangential 11 prezinta o carcasa 12 in interiorul caruia se roteste un rotor 13 ce are la fiecare capat un platou 13, de forma discoidala. Intre platourile 13 sunt fixate un numar de palete 14 ale ventilatorului tangential 11. Fiecare ventilator tangential 11 se alimenteaza cu aer atmosferic prin intermediul unuei fante 15 practicata in carcasa 12. Aerul comprimat produs de ventilatorul tangential 11 este refulat printr-un ajutor spiralat 16 pe profilul aerodinamic 10. Fiecare rotor 13 este antrenat de doua motoare electrice 33, situate cite unul la fiecare capat al ventilatorului tangential 11 pentru a creste nivelul de redundanta al aeronavei 1. Daca unul din motoarele electrice 33 se defecteaza celalalt de la capatul opus ii preia locul. Pentru cresterea fluxului de aer debitat de ventilatorul centrifugal 11 se utilizeaza un deflector 17, favorabil montat pentru a crea un efect Venturi de succiune generat de ventilatorul centrifugal 11. Profilul aerodinamic 10 este inchis la partea inferioara de un planseu 18. Planseul 18 se constituie intr-un intrados al a aeronavei 1. Intre profilul aerodinamic 10 si planseul 18 este inchis un spatiu interior 19. Spatiul interior 19 poate fi alimentat cu aer prin intermediul unei ferestre superioare 20, situate intre ventilatorul tangential 11 si cabina 3, marimea sectiunii ferestrei superioare fiind controlata de o clapeta 21 actionata de un actuator (nefigurat). Pe profilul aerodinamic 10 sunt decupate un numar de fante laterale 22 succesive si paralele ce copiaza forma circulara a profilului aerodinamic 10 si care fac de asemenea legatura intre exterior si spatiul interior 19. La interior fiecare fanta laterala 22 prezinta pe marginea inferioara un perete 23 inclinat ce se continua cu un perete 24 paralel cu profilul aerodinamic 10, in asa fel incit se mentine o poarta 25 de comunicare intre exterior si spatiul interior 19. Jetul de aer produs de fiecare ventilator tangential 11 este deviat pe orizontala si datorita efectului Coanda este curbat pe suprafata extradadosului. In consecinta pe suprafata extradadosului apare o presiune negativa sau depresiune ce creeaza o parte din forta de sustentatie. In sectiune fluxul de aer prezinta un strat limita de aer de viteza ridicata ce adera la profilul aerodinamic 10. In functionare datorita depresiunii create, stratul limita atrage in miscare aerul invecinat aeronavei 1 ceea ce produce un flux suplimentar de aer si un impuls marit, ca in figura 3. Aerul din spatiul interior 19 este continuu renoit prin intermediul ferestrelor superioare 20 si al fantelor laterale 22. Presiunea din interiorul spatiului interior 19 este negativa ceea ce provoaca o curgere inversa de aer dedesubtul stratului limita generat de efectul Coanda pe extradados in zona fantelor laterale 22. Aceasta depresiune creste viteza aerului din stratul limita si deci absorbtia stratului de aer invecinat stratului limita si mentine o aderenta ridicata a aerului pe profilul aerodinamic, inclusiv pentru lungimi mari ale acestuia. Nivelul de depresiune din stratul limita este



controlat prin intermediul clapetelor 21 ce obtureaza ferestrele superioare 20. In consecinta sustentatia este asigurata pe perioada zborului pe verticala in principal de depresiunea de pe extrados si de impulsul masei de aer directionate spre in jos. Propulsia pe orizontala a aeronavei 1 se realizeaza in principal cu ajutorul a doua ventilatoare centrifugale 26, dispuse transversal in modulul de inchidere 5. Fiecare ventilator centrifugal 26 este alimentat printr-un ajutoraj 27 convergent ce preia aerul de pe una din lateralele aeronavei 1. Ventilatorul centrifugal 26 cuprinde un rotor 34 ce se roteste in interiorul unei carcase 28. Aerul comprimat in ventilatorul centrifugal 26 este refulat printr-un ajutoraj 29 directionat spre spatele aeronavei 1. In continuarea ajutorajului 29 este montat un flaps 30 care are un profil aerodinamic si care este actionat in rotatie de un actuator (nefigurat). Cele doua flapsuri 30 pot fi actionate separat atunci cind se doreste virajul aeronavei 1. Pentru cresterea fluxului de aer debitat de ventilatoarele centrifugale 26 se utilizeaza un deflector 31, sustinut de profundeale 6 si favorabil montat pentru a crea un efect Venturi de suptiune pentru a amplifica jetul de aer debitat de ventilatoarele centrifugale 26. Fiecare rotor 34 este actionat de un motor electric 32. Cele doua motoare electrice 32 pot fi cuplate intre ele prin intermediul unui ambreiaj (nefigurat) in asa fel incit daca unul dintre ele se defecteaza celalalt sa poata actiona ambele ventilatoarele centrifugale 26, realizind un nivel de redundanta ridicat. Pe perioada zborului pe verticala flapsurile 30 sunt directionate spre in jos si datorita efectului Coanda jetul de aer generat de ventilatoarele centrifugale 26 este de asemenea indreptat spre in jos contribuind la sustentatia pe verticala ca in figura 7. In perioada tranzitiei si a zborului pe orizontala flapsurile 30 sunt directionate spre spate si jetul de aer este directionat de asemenea spre spate generind propulsia pe orizontala a aeronavei 1 ca in figura 8.

Intr-o a doua varianta constructiva derivata din cea anterioara o aeronava 50 utilizeaza doua ventilatoare tangential 51 cu alimentare mixta ca in figurile 9 si 10. Fiecare ventilator tangential 51 prezinta un rotor 52 care prezinta la un capat un disc 53 perforat in zona centrala. In acest caz fiecare ventilator tangential 51 se poate alimenta cu aer prin intermediul fantei 15 ca la exemplul anterior dar si printr-un colector de aer 54, convergent care traverseaza structura 4 aerodinamica a aeronavei 50. Fiecare rotor 52 este antrenat in miscare de rotatie de doua motoare electrice 55 cuplate intre ele. Daca unul dintre cele doua motoare electrice 55 se defecteaza celalalt ii preia functia, realizind un nivel de redundanta ridicat. Datorita alimentarii suplimentare cu aer atmosferic prin colectoarele de aer 54, ventilatoarele tangential 51 prezinta un randament imbunatatit.

Intr-o a treia varianta constructiva derivata din prima, o aeronava 70 utilizeaza mai multe ventilatoare intubate 71 amplasate in linie montate pe planseul 18, si care se alimenteaza cu aer din spatiul interior 19, ca in figura 11. Ventilatoarele intubate 71 lucreaza cu dublu efect, respectiv cresc



depresiune din spatiul interior 19 si in acelasi timp creeaza un impuls suplimentar cu masa de aer debitata spre in jos pe perioada zborului vertical.

Intr-o alta varianta o aeronava 90 utilizeaza pentru propulsia pe orizontala doua ventilatoare centrifugale 26, dispuse transversal si simetric in modulul de inchidere 5, ca in figura 12. Aerul comprimat in ventilatorul centrifugal 26 si care iese prin ajutorul 29 poate fi deviat spre in jos de un ecran deflector 91 cu ajutorul unei suprafete 92 curbate, pe perioada zborului vertical, ceea ce suplimenteaza forta de sustentatie pe verticala. Ecranul deflector 91 poate fi rotit de catre un actuator (nefigurat) in asa fel incit o suprafata 93 a sa, considerata plana este pozitionata in continuarea ajutorului 29, directionind jetul de aer orizontal pentru a realiza propulsia pe orizontala. Cele doua ecrane deflectoare 91 pot fi actionate separat.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava 110 utilizeaza pentru propulsia pe verticala o unitatea de propulsie 111 care foloseste doua profile aerodinamice superioare 112, ce pot fi considerate in mod substnatial cilindrice, simetrice fata de planul median longitudinal al aeronavei 110, ca in figura 13. Profilele aerodinamice superioare 112 se constituie in extradados al aeronavei 110. Pe fiecare profil aerodinamic superior 112 este generat un efect Coanda de catre un ventilator tangential 11, avind axa paralela cu planul longitudinal median al aeronavei 110. Profilul aerodinamic superior 112 este inchis la partea inferioara de un planseu 113. Planseul 113 se constituie intr-un intrados al aeronavei 110. Intre profilul aerodinamic superior 112 si planseul 113 este inchis un spatiu interior 114. Spatiul interior 114 poate fi alimentat cu aer prin intermediul unei ferestre superioare 115. In fiecare spatiu interior 114 este plasat un alt ventilator tangential 116, cu axa paralela cu planul median al aeronavei 110, care prezinta un ajutor spiralat 117 astfel amplasat incit sa fie tangent la partea inferioara a profilului aerodinamic superior 112. Ajutorul spiralat 117 se prelungeste cu un profil aerodinamic inferior 118 care face legatura cu planseul 113. In functionare ventilatorul tangential 116 genereaza un al doilea efect Coanda pe profilul aerodinamic inferior 118 care creste presiunea sub planseul 113, mareste impulsul masei de aer indreptate spre in jos si concomitent genereaza o forta de suptiune pentru jetul de aer ce se scurge pe profilul aerodinamic superior 112 conducind la refacerea stratului limita de pe acesta.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava 130 cu decolare si aterizare pe verticala, foloseste o unitate de propulsie 131 ca in figura 14. Unitatea de propulsie 131 utilizeaza doua profile aerodinamice 132, simetrice fata de un plan median longitudinal al aeronavei 130. Fiecare profil aerodinamic 132 este format dintr-o suprafata 133, curbata si o suprafata 134, considerata in mod substantial verticala. Suprafetele 133 si 134 au intre ele un unghi cuprins intre 140° si 160° , fiind despartite de un profil semi-cilindric 135. Pe profilul aerodinamic 132 este generat un efect Coanda

de catre un ventilator tangential 11, avind axa paralela cu planul longitudinal median al aeronavei 130. Profilul aerodinamic 132 este inchis la partea inferioara de un planseu 136. In fiecare profil semi-cilindric 135 este montat un rotor tangential 137, avind axa paralela cu planul longitudinal median al aeronavei 130. Rotorul tangential 137 este actionat de cel putin un motor electric (nefigurat). Sensul de rotatie al rotorului 137 este dat de sensul curgerii aerului pe profilul aerodinamic 132. In functionare unitatea de propulsie 131 genereaza in timpul decolarii si aterizarii pe verticala cea mai mare parte a fortei de sustentatie prin depresiunea creata pe profilele aerodinamice 132 cu efect Coanda si prin impulsul masei de aer produs de ventilatoarele tangentiale 11. Fluxul de aer generat de fiecare ventilator tangential 11 este puternic amplificat de rotorul tangential 137 corespunzator care il directioneaza spre in jos pe suprafata 134. Fiecare rotor tangential 137 produce simultan un efect Magnus care genereaza o componenta indreptata spre in sus, amplificind forta de sustentatie.

Toate aeronavele descrise anterior pot sa decoleze si sa aterizeze de pe apa.

Toate aeronavele descrise anterior pot sa zboare in apropierea solului, cu efect de sol in scopul cresterii eficientei in zborul orizontal.



Revendicari

1. Unitate de propulsie pentru aeronave cu decolare si aterizare pe verticala caracterizata prin aceea ca o unitatea de propulsie (2) utilizeaza doua profile aerodinamice (10), ce pot fi considerate in mod substantial cilindrice, simetrice fata de planul median longitudinal al unitatii de propulsie (2) , si

pe fiecare profil aerodinamic (10) este generat un efect Coanda de catre un ventilator tangential (11), avind axa paralela cu planul longitudinal median al unitatii de propulsie (2) , si

ventilatorul tangential (11) prezinta o carcasa (12) in interiorul caruia se roteste un rotor (13) ce are la fiecare capat un platou (13), de forma discoidala, intre platourile (13) fiind fixate un numar de palete (14) ale ventilatorului tangential (11), si

fiecare ventilator tangential (11) se alimenteaza cu aer atmosferic prin intermediul unei fante (15) practicata in carcasa (12), aerul comprimat produs de ventilatorul tangential (11) fiind refulat printr-un ajutor spiralat (16) pe profilul aerodinamic (10), si

fiecare rotor (13) este antrenat de doua motoare electrice 33, situate cite unul la fiecare capat al ventilatorului tangential (11) pentru a creste nivelul de redundanta al aeronavei (1), si

daca unul din motoarele electrice (33) se defecteaza celalat de la capatul opus ii preia functia, si

profilul aerodinamic (10) este inchis la partea inferioara de un planseu (18), planseul (18) constituindu-se intr-un intrados al unitatii de propulsie (2), si

intre profilul aerodinamic (10) si planseul (18) este inchis un spatiu interior (19), si

spatiul interior (19) poate fi alimentat cu aer prin intermediul unei ferestre superioare (20), marimea sectiunii ferestrei superioare fiind controlata de o clapeta (21) actionata de un actuator, si

pe profilul aerodinamic (10) sunt decupate un numar de fante laterale (22) succesive si paralele ce copiaza forma circulara a profilului aerodinamic (10), facind legatura intre exterior si spatiul interior (19) si servind la alimentarea cu aer a spatiului interior (19).

2. Metoda de functionare pentru o unitate de propulsie cu doua ventilatoare tangentiale caracterizata prin aceea ca pe suprafata extradosului apare o presiune negativa ce creeaza o parte din forta de sustentatie, si

in sectiune fluxul de aer prezinta un strat limita de aer de viteza ridicata ce adera la profilul aerodinamic (10), si

datorita depresiunii create, stratul limita atrage in miscare aerul invecinat unitatii de propulsie (2) ceea ce produce un flux suplimentar de aer si un impuls marit, si

aerul din spatiul interior (19) este continuu renoit prin intermediul ferestrelor superioare (20) si al fantelor laterale (22), si

presiunea din interiorul spatiului interior (19) este negativa ceea ce provoaca o curgere inversa



de aer dedesubtul stratului limita generat de efectul Coanda pe extrados in zona fantelor laterale (22), aceasta depresiune marind viteza aerului din stratul limita si deci absorbtia stratului de aer invecinat stratului limita, mentinand o aderenta ridicata a aerului pe profilul aerodinamic, inclusiv pentru lungimi mari ale acestuia, si

nivelul de depresiune din stratul limita este controlat prin intermediul clapetelor (21) ce obtureaza ferestrele superioare (20), si

sustentatia este asigurata pe perioada zborului pe verticala in principal de depresiunea de pe extrados si de impulsul masei de aer directionate spre in jos.

3. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca o aeronava 1, cu decolare si aterizare pe verticala, avind o forma substantial dezvoltata pe lungime utilizeaza unitatea de propulsie (2) , amplasata de o parte si de alta a unei cabine (3), a pasagerilor, respectiv a marfurilor, si

aeronava (1) prezinta la partea frontala o structura (4), aerodinamica, ce se ingusteaza spre partea din fata si pe care sunt montate doua aripi frontale (8), si

la partea din spate, aeronava 1 utilizeaza un modul de inchidere (5) pe care sunt fixate doua profunde (6) ce sustin o aripa posterioara (7) cu forma literei V.

4. Unitate de propulsie utilizata atat pentru zborul pe verticala cit si pentru zborul pe orizontala caracterizata prin aceea ca propulsia pe orizontala a unei aeronave (1) se realizeaza in principal cu ajutorul a doua ventilatoare centrifugale (26), dispuse transversal in modulul de inchidere (5), si

fiecare ventilator centrifugal (26) este alimentat printr-un ajutoraj (27) convergent ce preia aerul de pe una din lateralele aeronavei (1), si

ventilatorul centrifugal (26) cuprinde un rotor (34) ce se roteste in interiorul unei carcase (28), si

aerul comprimat in ventilatorul centrifugal (26) este refulat printr-un ajutoraj (29) directionat spre spatele aeronavei (1), si

in continuarea ajutorajului (29) este montat un flaps (30) care are un profil aerodinamic si care este actionat in rotatie de un actuator.

cele doua flapsuri (30) sunt actionate separat, si

pentru cresterea fluxului de aer debitat de ventilatoarele centrifugale (26) se utilizeaza un deflector (31), sustinut de profunde (6) si favorabil montat pentru a crea un efect Venturi de suptiune si pentru a amplifica jetul de aer debitat de ventilatoarele centrifugale (26), si

fiecare rotor (34) este actionat de un motor electric (32), cele doua motoare electrice (32) putind fi cuplate intre ele prin intermediul unui ambreiaj in asa fel incit daca unul dintre ele se defecteaza celalalt sa poata actiona ambele ventilatoarele centrifugale (26), realizind un nivel de redundanta ridicat.

5. Metoda de functionare pentru o unitate de propulsie cu doua ventilatoare centrifugale caracterizata prin aceea ca pe perioada zborului pe verticala flapsurile (30) sunt directionate spre in jos si datorita efectului Coanda, jetul de aer generat de ventilatoarele centrifugale (26) este de asemenea indreptat spre in jos contribuind la sustentatia pe verticala, si

in perioada tranzitiei si a zborului pe orizontala flapsurile (30) sunt directionate spre spate si jetul de aer este directionat de asemenea spre spate generind propulsia pe orizontala a aeronavei (1).

6. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca o aeronava (50) utilizeaza doua ventilatoare tangentiale (51) cu alimentare mixta, si

fiecare ventilator tangential (51) prezinta un rotor (52) care prezinta la un capat un disc (53) perforat in zona centrala, si

fiecare ventilator tangential (51) se poate alimenta cu aer prin intermediul fantei (15) si suplimentar printr-un colector de aer (54), convergent, care traverseaza structura (4) aerodinamica a aeronavei (50), si

fiecare rotor (52) este antrenat in miscare de rotatie de doua motoare electrice (55), cuplate intre ele prin intermediul unui ambreiaj, si

daca unul dintre cele doua motoare electrice (55) se defecteaza celalalt ii preia functia, realizind un nivel de redundanta ridicata, si

datorita alimentarii suplimentare cu aer atmosferic prin colectoarele de aer (54), ventilatoarele tangentiale (51) prezinta un randament imbunatatit.

7. Unitate de propulsie ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca o aeronava (70) utilizeaza mai multe ventilatoare intubate (71) amplasate in linie, montate pe planseul (18) ce se alimenteaza cu aer din spatiul interior (19), si

ventilatoarele intubate (71) lucreaza cu dublu efect, respectiv cresc depresiunea din spatiul interior (19) si in acelasi timp creeaza un impuls suplimentar cu masa de aer debitata spre in jos pe perioada zborului vertical al aeronavei (70).

8. Unitate de propulsie ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca o aeronava (110) utilizeaza pentru propulsia pe verticala o unitate de propulsie (111) care foloseste doua profile aerodinamice superioare (112), ce pot fi considerate in mod substantial cilindrice, simetrice fata de planul median longitudinal al aeronavei (110), si

fiecare profilul aerodinamic superior (112) este inchis la partea inferioara de un planseu (113), planseul (113) constituindu-se intr-un intrados al aeronavei (110), si

intre profilul aerodinamic superior (112) si planseul (113) este inchis un spatiu interior (114), si



spatiul interior (114) se alimenteaza cu aer prin intermediul unei ferestre superioare (115), si in fiecare spatiu interior (114) este plasat un alt ventilator tangential (116), cu axa paralela cu planul median al aeronavei (110), care prezinta un ajutor spiralat (117) astfel amplasat incit sa fie tangent la partea inferioara la profilul aerodinamic superior (112), si ajutorul spiralat se prelungeste cu un profil aerodinamic inferior (118) care face legatura cu planseul (113).

9. Metoda de functionare pentru o unitate de propulsie cu patru ventilatoare tangential caracterizata prin aceea ca in functionare ventilatorul tangential (116) genereaza un al doilea efect Coanda pe profilul aerodinamic inferior (118) care creste presiunea sub planseul (113) si concomitent genereaza o forta de suptiune pentru jetul de aer ce se scurge pe profilul aerodinamic superior (112) conducind la refacerea stratului limita de pe acesta.

10. Unitate de propulsie ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca o aeronava (130) cu decolare si aterizare pe verticala, foloseste o unitate de propulsie (131) care utilizeaza doua profile aerodinamice (132), simetrice fata de un plan median longitudinal al aeronavei (130), si

fiecare profil aerodinamic (132) este format dintr-o suprafata (133), curbata si o suprafata (134), considerata in mod substantial verticala, si

suprafetele (133) si (134) au intre ele un unghi cuprins intre 140° si 160° , fiind despartite de un profil semi-cilindric (135), si

pe profilul aerodinamic (132) este generat un efect Coanda de catre un ventilator tangential (11), avind axa paralela cu planul longitudinal median al aeronavei (130), si

profilul aerodinamic (132) este inchis la partea inferioara de un planseu (136), si

in fiecare profil semi-cilindric (135) este montat un rotor tangential (137), avind axa paralela cu planul longitudinal median al aeronavei (130), si

rotorul tangential (137) este actionat de cel putin un motor electric, si

sensul de rotatie al rotorului tangential (137) este dat de sensul curgerii aerului pe profilul aerodinamic (132).

11. Metoda de functionare pentru o unitate de propulsie cu doua ventilatoare tangential si doua rotoare tangential exterioare caracterizata prin aceea ca in functionare unitatea de propulsie (131) genereaza in timpul decolarii si aterizarii pe verticala cea mai mare parte a fortei de sustentatie prin depresiunea creata pe profilele aerodinamice (132) cu efect Coanda si prin impulsul masei de aer produs de ventilatoarele tangential (11), si

fluxul de aer generat de fiecare ventilator tangential (11) este puternic amplificat de rotorul tangential (137) corespunzator care il directioneaza spre in jos pe suprafata (134), si

fiecare rotor tangential (137) produce simultan un efect Magnus care genereaza o componenta indreptata spre in sus, amplificind forta de sustentatie.

12. Unitate de propulsie utilizata atat pentru zborul pe verticala cit si pentru zborul pe orizontala caracterizata prin aceea ca o aeronava (90) utilizeaza pentru propulsia pe orizontala doua ventilatoare centrifugale (26), dispuse transversal si simetric in modulul de inchidere (5), si

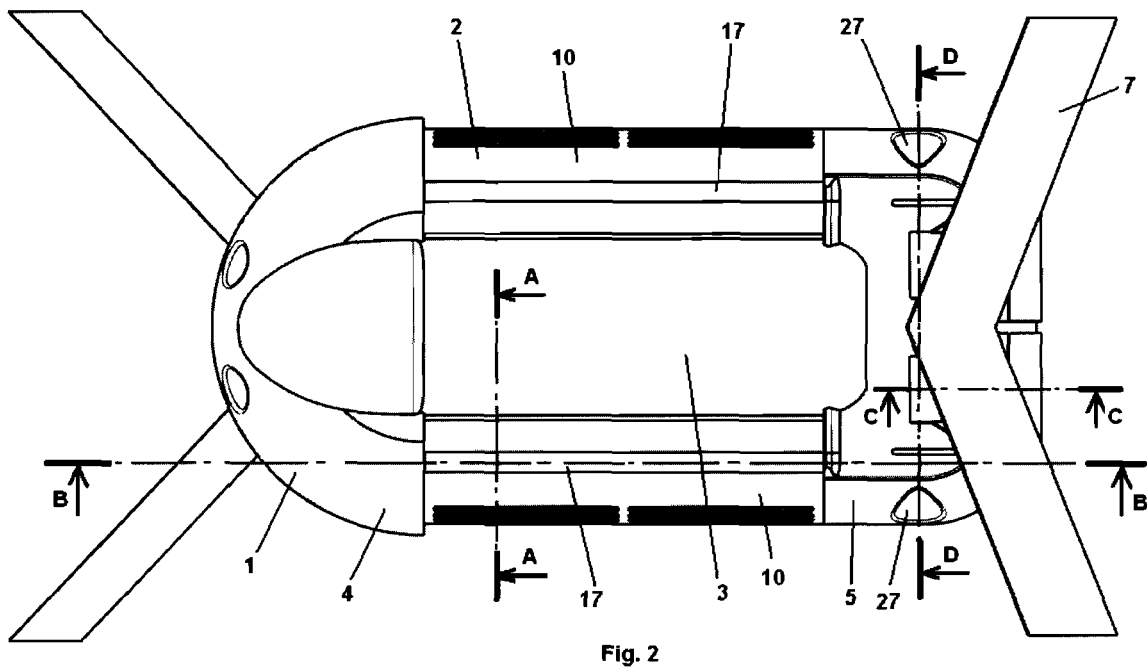
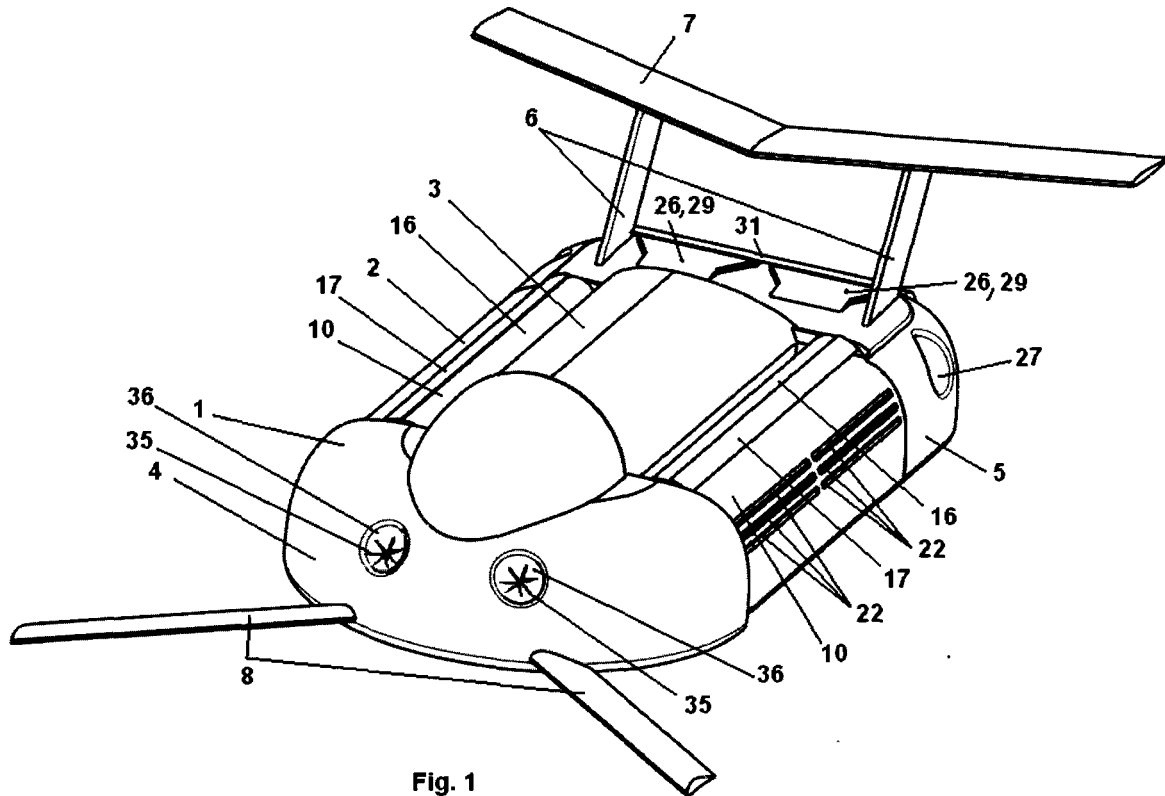
aerul comprimat in ventilatorul centrifugal (26) si care iese prin ajutorul (29) poate fi deviat spre in jos de un ecran deflector (91) cu ajutorul unei suprafete (92) curbate, pe perioada zborului vertical, ceea ce suplimenteaza forta de sustentatie pe verticala, si

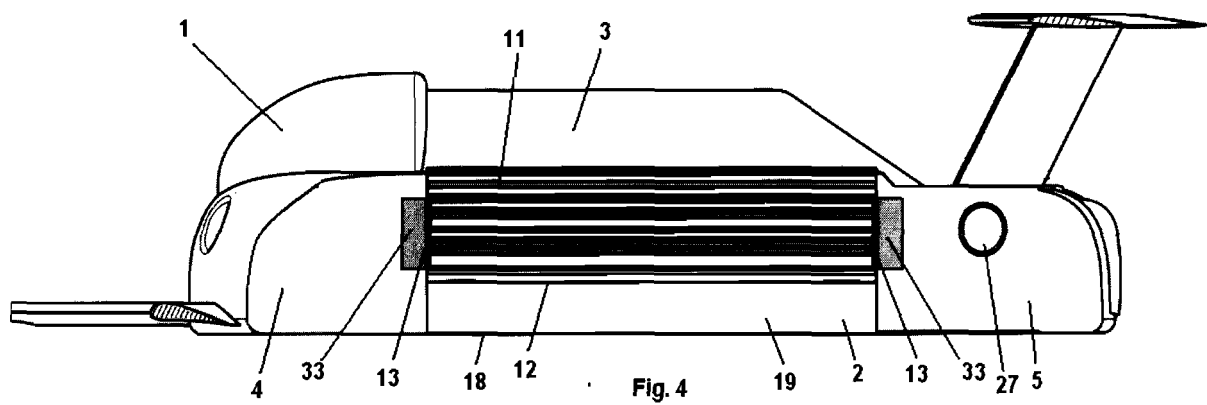
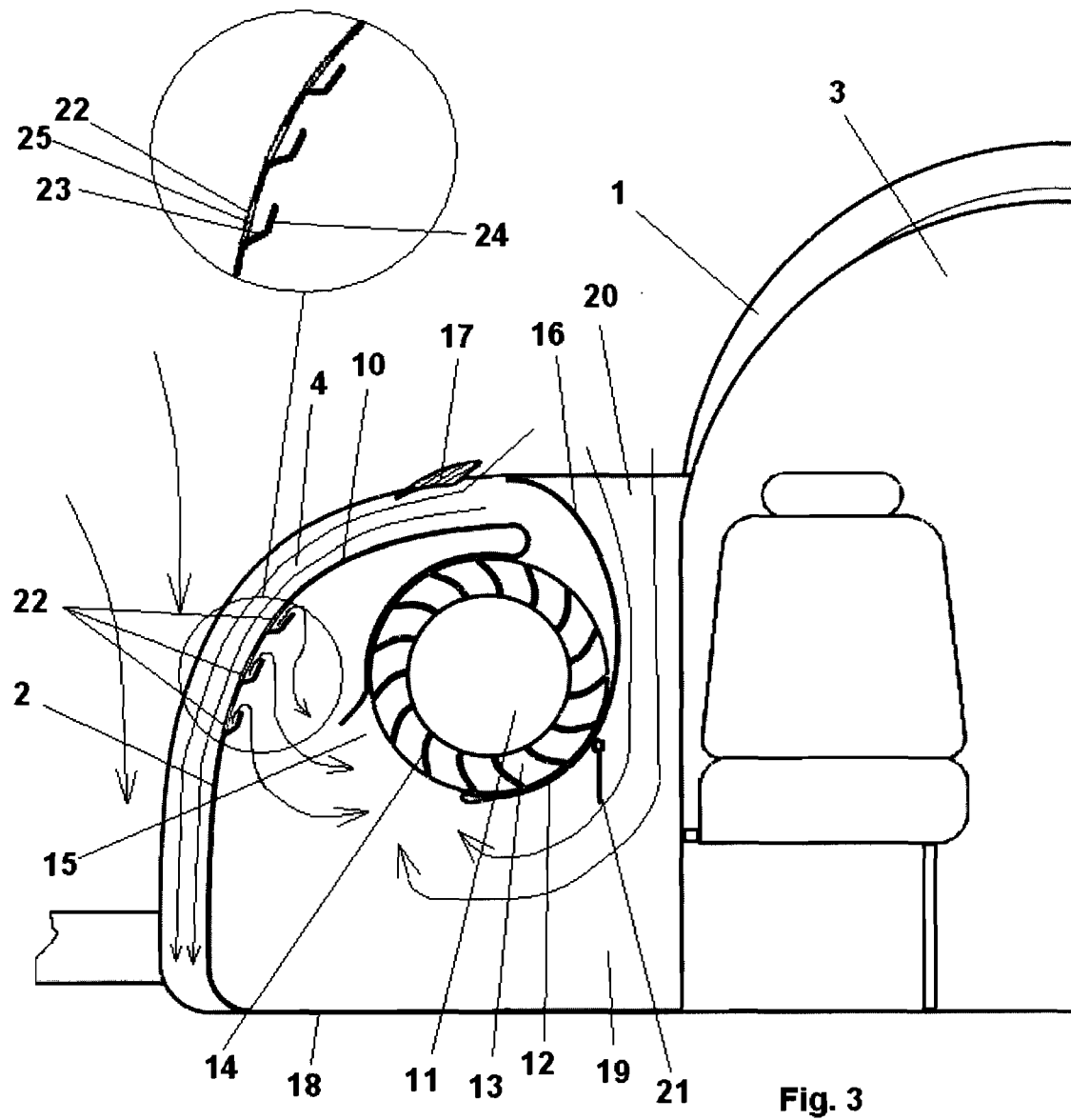
ecranul deflector (91) poate fi rotit de catre un actuator in asa fel incit o suprafata (93) a sa, considerata plana este pozitionata in continuarea ajutorului (29), directionind jetul de aer orizontal pentru a realiza propulsia pe orizontala, si

cele doua ecrane deflectoare (91) sunt actionate separat.

13. Aeronava ca la revendicarile 3, 6, 7, 8 si 10 caracterizata prin aceea ca o aeronava poate decola si ateriza de pe suprafete lichide.

14. Aeronava ca la revendicarile 3, 6, 7, 8 si 10 caracterizata prin aceea ca o aeronava zboara in apropierea solului, cu efect de sol in scopul cresterii eficientei zborului orizontal.





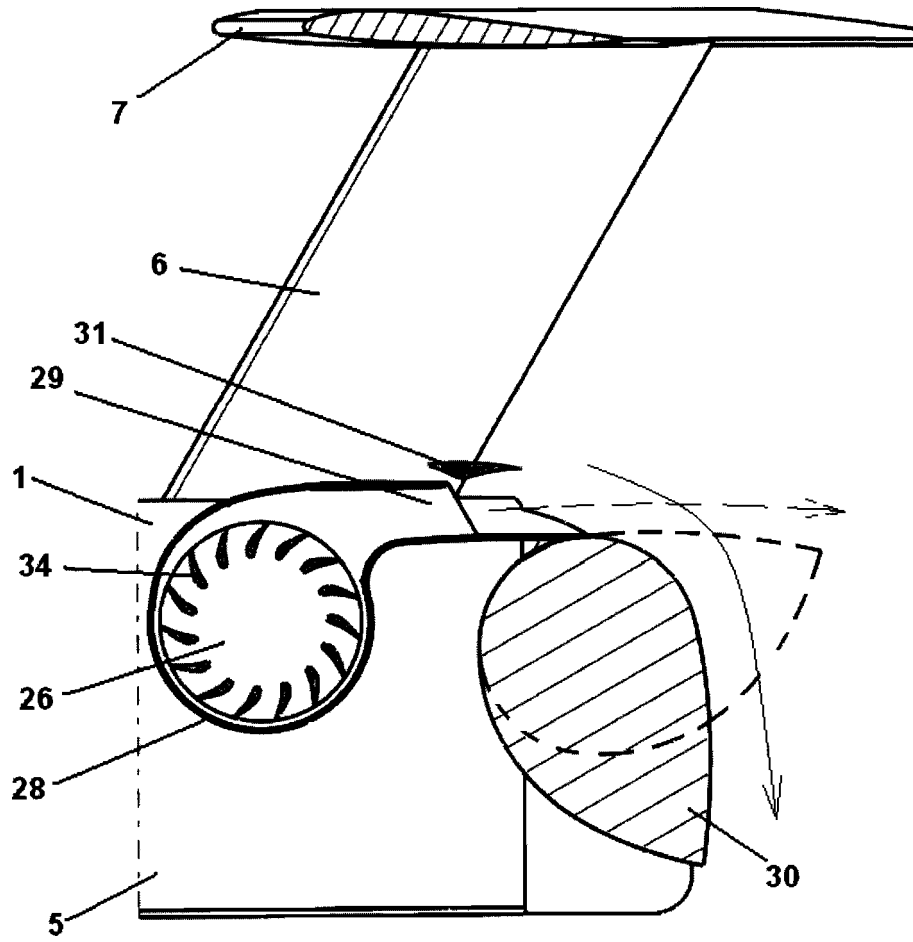


Fig. 5

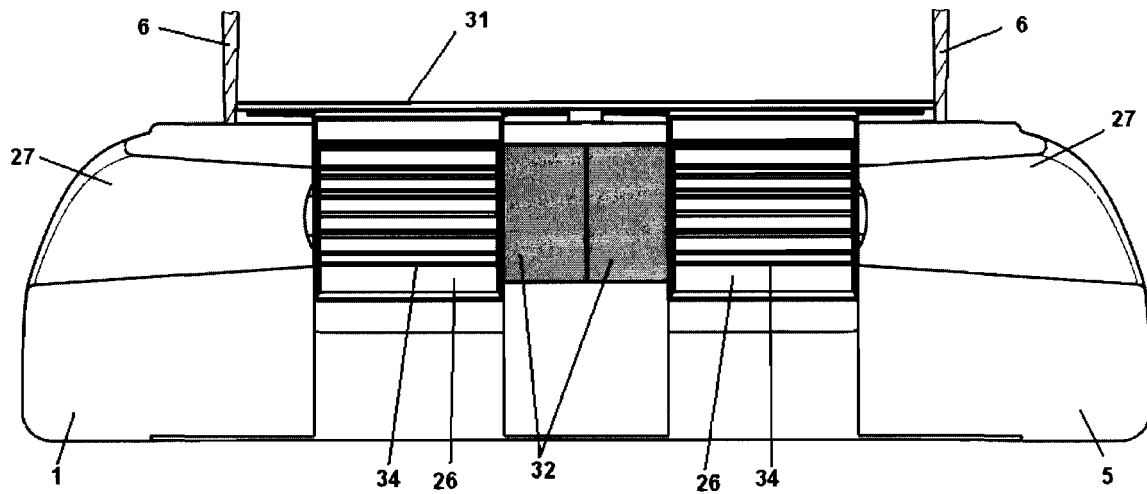


Fig. 6

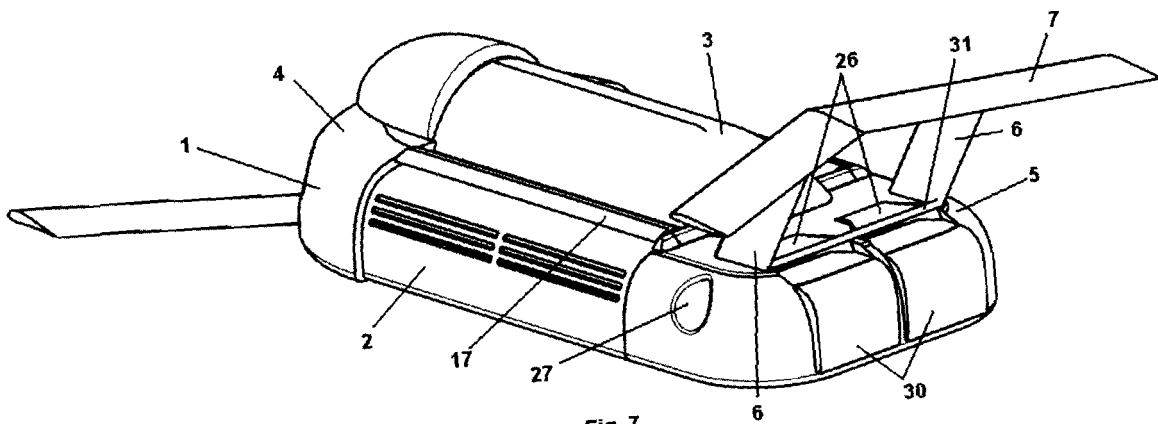


Fig. 7

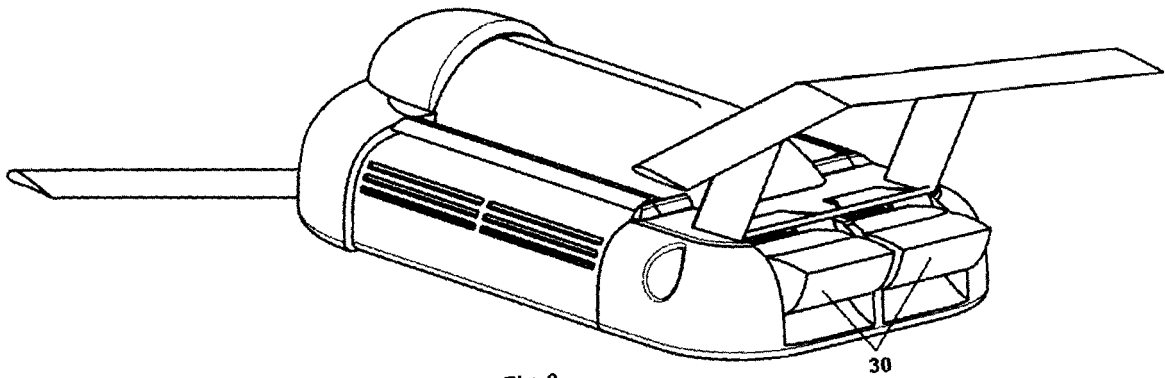


Fig. 8

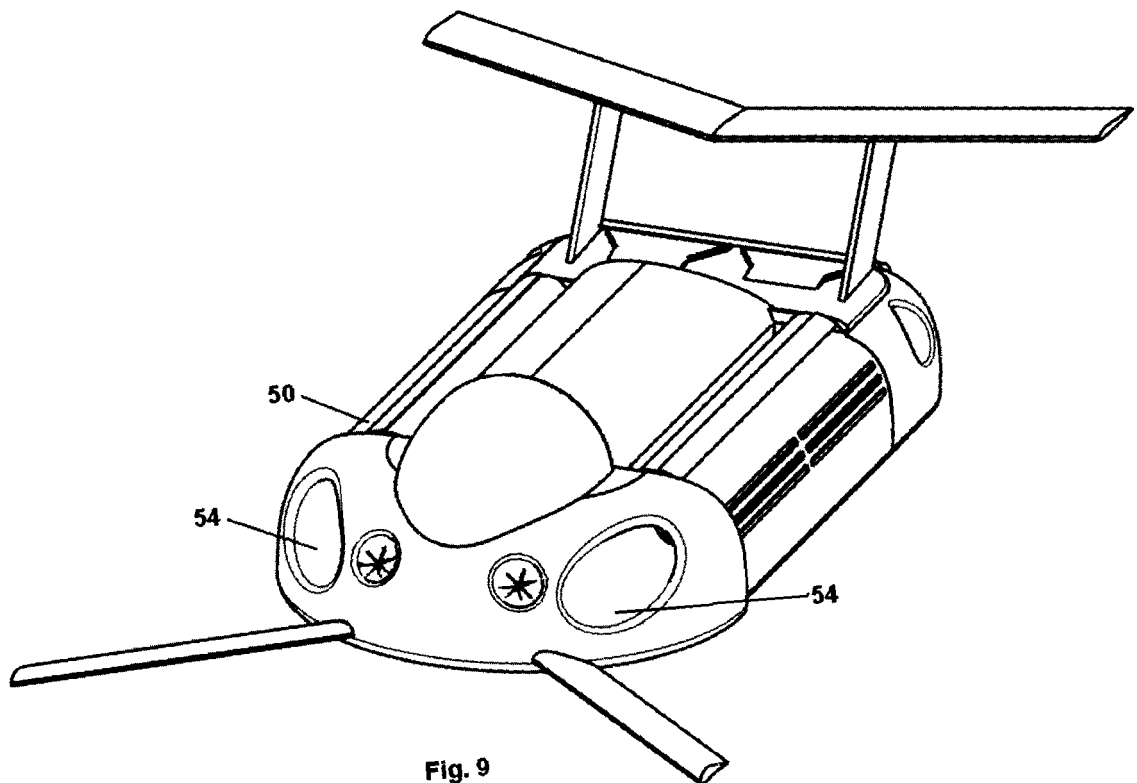
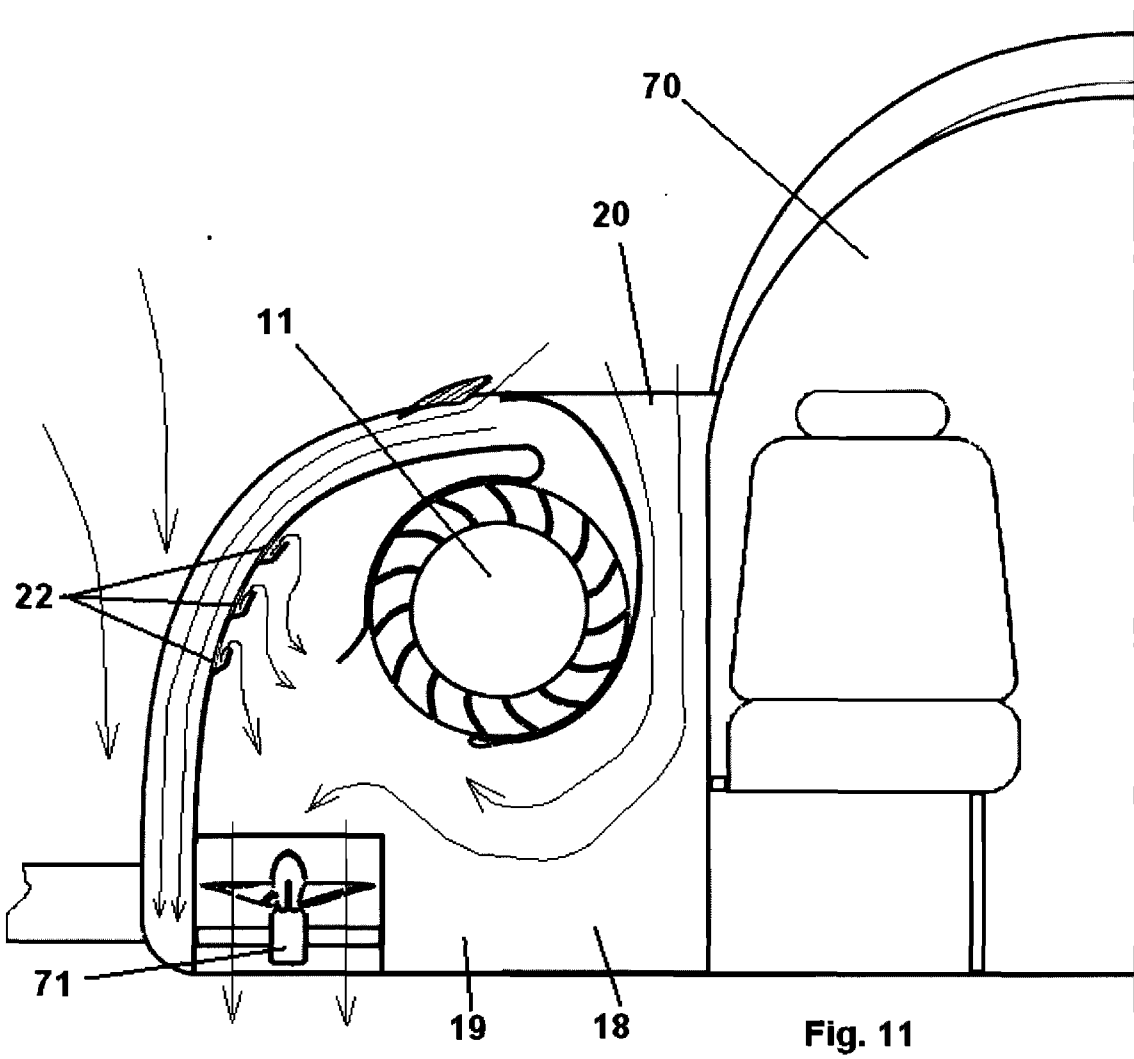
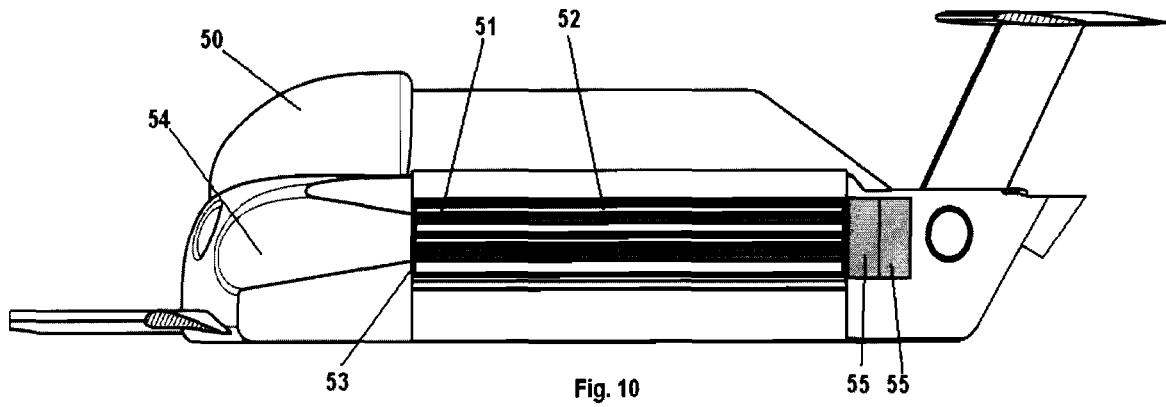
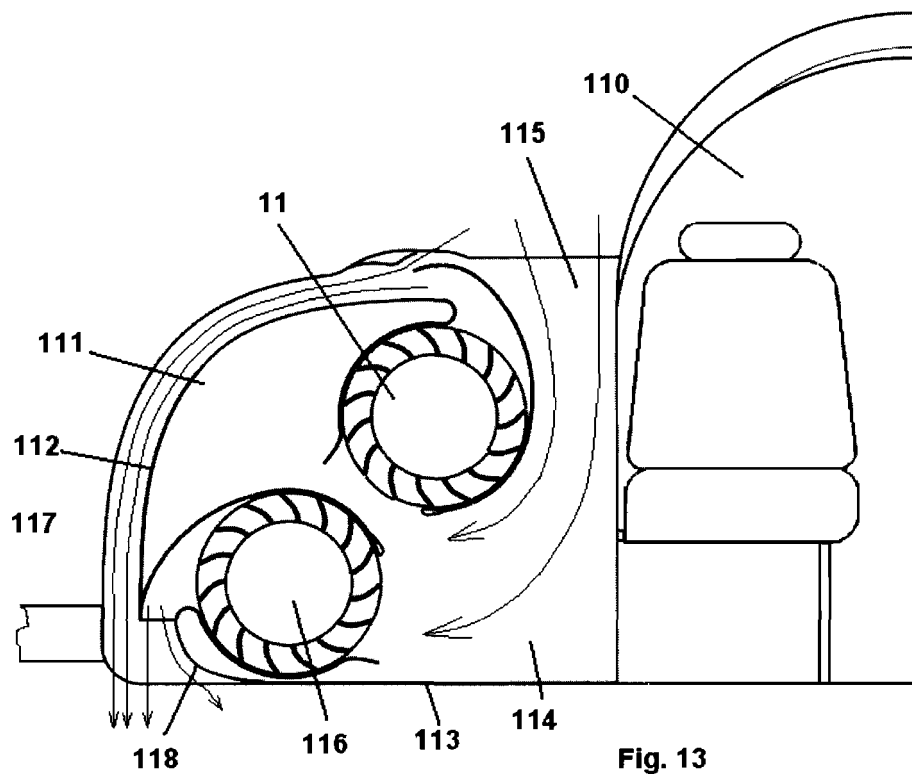
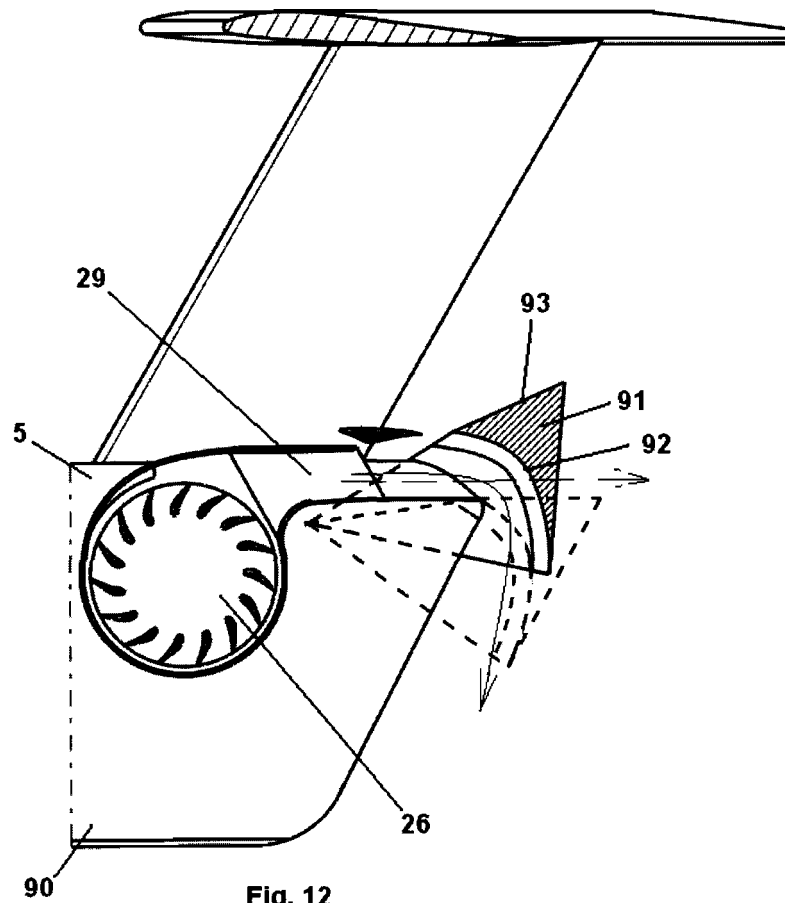


Fig. 9





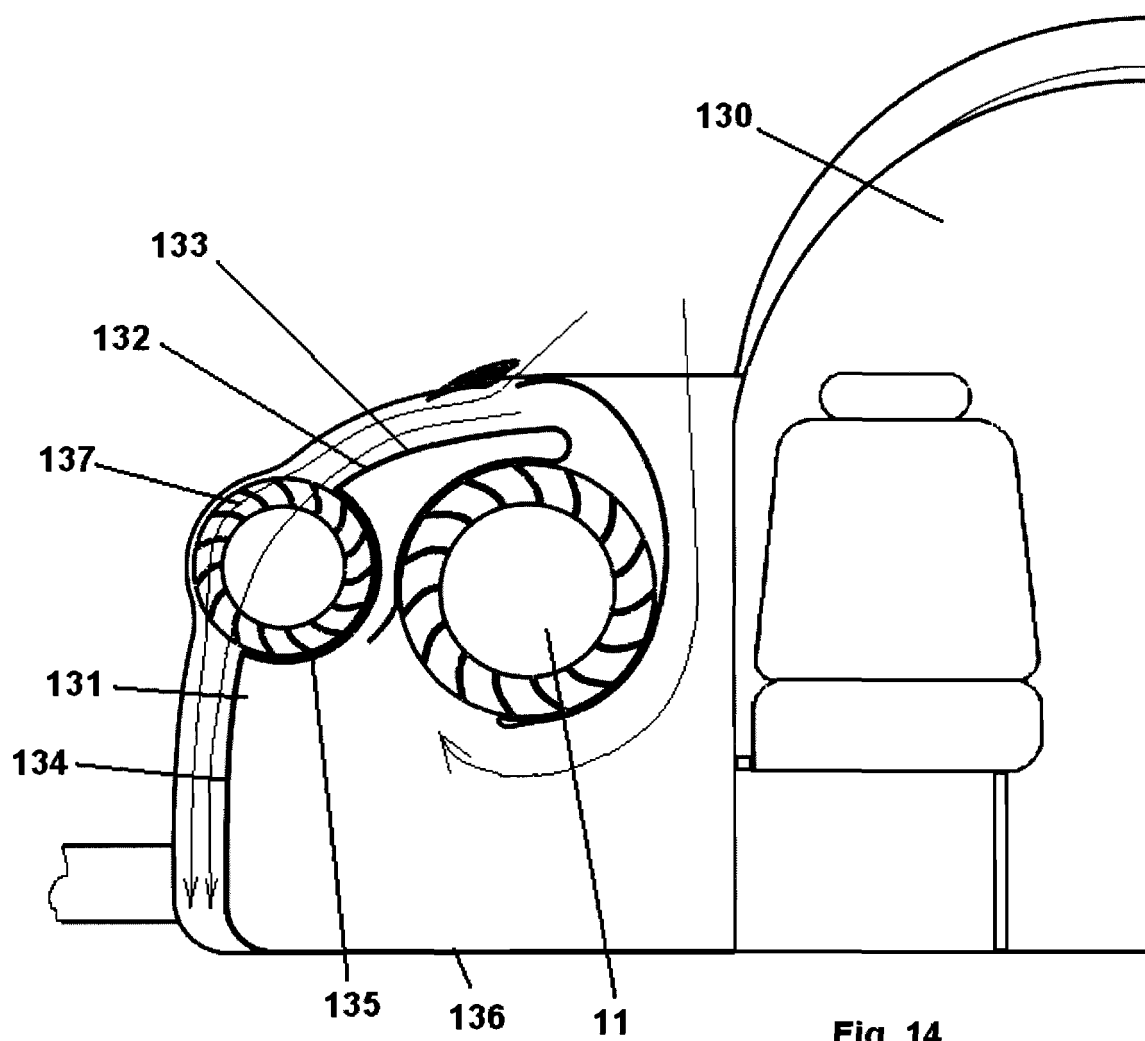


Fig. 14