

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00428

(22) Data de depozit: 15/07/2019

(41) Data publicării cererii:  
29/01/2021 BOPI nr. 1/2021

(71) Solicitant:  
• GIURCĂ LIVIU GRIGORIAN,  
BD.NICOLAE TITULESCU NR.15, BL.I-6,  
AP.13, CRAIOVA, DJ, RO

(72) Inventatori:  
• GIURCĂ LIVIU GRIGORIAN,  
BD.NICOLAE TITULESCU NR.15, BL.I-6,  
AP.13, CRAIOVA, DJ, RO

(54) AERONAVĂ CU DECOLARE ȘI ATERIZARE PE VERTICALĂ  
VTOL ȘI SISTEM INTERMODAL DE TRANSPORT ASOCIAT

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o aeronavă cu decolare și aterizare pe verticală, cu sistem intermodal de transport asociat, utilizabilă atât pe distanțe scurte, cât și pe distanțe medii sau lungi. Aeronava conform invenției are două propulsoare (2) multiple, cu amplificator de debit, dispuse simetric de o parte și de alta a unui fuzelaj (3) de formă aerodinamică, la partea superioară, în așa fel încât centrul de greutate să fie situat sub centrul de presiune, fiecare din cele două propulsoare (2) multiple, cu amplificator de debit, sunt fixate pe câte o flanșă (5), cele două flanșe (5) sunt unite printr-un arbore (17) fix montat într-o porțiune mai ridicată a fuzelajului (3), respectiv un dom (6), fiecare propulsor (2) multiplu, cu amplificator de debit, este format din mai multe ventilatoare (8) intubate dispuse pe două rânduri (9) într-o structură (10) de tip fagure, având un număr de ajutăje (11) Venturi, egal cu numărul de ventilatoare (8) intubate, fiecare ventilator (8) intubat este compus din cel puțin un motor (12) electric care acționează cel puțin un rotor (13) și un tub (14) care înconjoară rotorul (13) la o distanță minimă, direcționând aerul vehiculat de rotor (13), fiecare ventilator (8) intubat este fixat în interiorul ajutăjului (11) Venturi corespunzător și debitează aerul sub presiune într-o secțiune îngustată a acestuia.

Revendicări: 26  
Figuri: 17

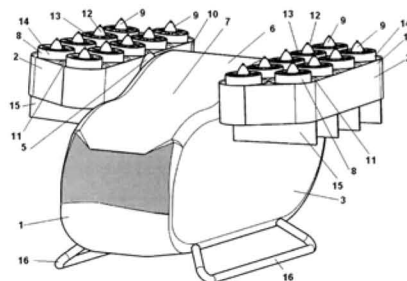


Fig. 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2019 0428
Data depozit .....15-07-2019

## **Aeronava cu decolare si aterizare pe verticala VTOL si sistem intermodal de transport asociat**

Prezenta inventie se referă la o aeronava individuala cu decolare si aterizare pe verticala VTOL si la un sistem intermodal de transport asociat utilizabile atat pe distante scurte cit si pe distante medii sau lungi.

S-au depus numeroase eforturi pentru a proiecta o aeronavă cu decolare si aterizare pe verticala VTOL compacta care sa poata fi utilizata in spatii restrinse, specifice zonelor urbane, sau care sa poata sa fie usor transportata la mare distanta cu mijloace de transport existente pentru a compensa autonomia redușă. Din păcate, majoritatea modelele anterioare de aeronave VTOL compacte, datorita lipsei aripilor, prezinta un zbor pe orizontala cu randament redus.

Este cunoscuta inventia WO 2015/092389 A1 prin care se dorește protecția tuturor soluțiilor cu ventilatoare intubate actionate electric pentru aeronave VTOL prin generalizarea conceptului fara inșă a preciza cum este posibilă amplasarea unor ventilatoare intubate rotative in pozițiile descrise, unde sunt positionate axele de rotație ale acestora in raport cu aeronava si cum se evita interferența jeturilor produse de diverse ventilatoare intubate in zborul orizontal. De asemenea soluția propusa in aceasta inventie nu utilizează efecte aerodinamice suplimentare pentru a amplifica debitul sau forța de tracțiune in zborul pe verticala ceea ce mărește necesarul de putere la decolare/aterizare. Presupunind ca ar funcționa, soluția propusa de aceasta inventie este complexa si scumpa.

Sunt de asemenea cunoscute inventiile cu numarul RO 132306 si RO 132565 avind același autor ca prezenta inventie, in care este propusa utilizarea unor propulsoare multiple electrice avind amplificator de debit cu efect Venturi pentru aeronave cu decolare si aterizare pe verticala, respectiv utilizarea unei aeronave la care propulsoarele multiple sunt inclinabile. In aceste inventii nu sunt cuprinse toate configurațiile de aeronave ce pot fi dezvoltate.

Prin urmare, inventia are ca obiectiv principal realizarea unei aeronave VTOL care să fie mai practică, mai sigura, mai eficienta si mai comoda decât modelele anterioare, respectiv

care sa ofere o redundanta ridicata, autonomie imbunatatita si compactitate pentru a putea fi rapid transportata cu alte mijloace de transport in sistem intermodal in locatii diverse la mare distanta.

Un alt obiectiv al prezentei inventii este ca sistemul de propulsie sa genereze un flux axial de aer prin intermediul unui tip de ejector avansat care sa creeze o forta de tractiune majorata.

Inventia inlatura dezavantajele aratate mai sus prin aceea ca o aeronava cu decolare si aterizare pe verticala ce poate avea diverse configuratii, utilizeaza doua propulsoare multiple cu amplificator de debit plasate simetric de o parte si de alta a unui fuzelaj, la partea superioara a acestuia, in asa fel incit centrul de greutate al aeronavei sa fie situat sub centrul de presiune. Fuzelajul prezinta o forma aerodinamica de latime relativ redusa dar cu un spatiu interior suficient de mare pentru a adaposti doua rinduri paralele de scaune. Cele doua propulsoare multiple cu amplificator de debit sunt fiecare fixat pe o flansa. Intr-o prima varianta cele doua flanse sunt unite printr-un arbore fix, montat intr-o portiune mai ridicata a fuzelajului, numita dom. Domul este necesar pentru a obtine un spatiu interior cit mai mare in interiorul fuzelajului si pentru a lasa o zona de acces cit mai mare pe lateralele fuzelajului. Fiecare propulsor multiplu cu amplificator de debit este format din mai multe ventilatoare intubate asezate pe doua rinduri intr-o structura de tip fagure avind un numar de ajutaje Venturi egal cu numarul de ventilatoare intubate. Fiecare ventilator intubat este compus in principal din cel putin un motor electric ce actioneaza cel putin un rotor si un tub care incojoara rotorul la o distanta minima, directionind aerul vehiculat de rotor. Fiecare ventilator intubat este fixat in interiorul ajutajului Venturi corespunzator si debiteaza aerul sub presiune intr-o sectiune ingustata a acestuia. Datorita efectului Venturi debitul de aer expulzat de propulsoarele multiple este amplificat si impulsul masei de aer creeaza sustentatia aeronavei. Un efect de succiune suplimentar apare pe extradosul propulsorului multiplu creind o depresiune care de asemenea amplifica forta de sustentatie. La partea inferioara a fiecarui propulsor multiplu este montat cel putin un flaps, transversal, actionat de un actuator. Motoarele electrice sunt actionate individual de un numar de baterii electrice montate in interiorul fuzelajului, sau in cazul unui sistem hibrid energia electrica poate fi furnizata si de la o unitate de putere hibrida localizata de asemenea in interiorul fuzelajului. La partea inferioara a fuzelajului sunt montate simetric doua cadre care servesc ca tren de aterizare si care in stationare mentin aeronava la o anumita distanta de sol. Intr-o alta

variante constructiva derivata, pentru imbunatatirea eficientei in zborul orizontal pe fiecare parte exterioara a fiecarui propulsor multiplu se monteaza o aripa avind un unghi de incidenta pozitiv de circa  $10^{\circ}$ - $15^{\circ}$  iar la partea din spate a fuzelajului in planul median al acestuia se monteaza un profundor avind un stabilizator orizontal cu unghi de incidenta pozitiv de circa  $10^{\circ}$ - $15^{\circ}$ .

Potrivit unui alt aspect al inventiei, in functionare, atunci cind motoarele electrice sunt actionate in timpul decolarii/aterizarii sau al zborului la punct fix debitul de aer furnizat de propulsoarele multiple este orientat spre in jos. Prin alimentarea diferita a motorelor electrice situate in fata comparativ cu cele situate in spate, se creeaza un dezechilibru longitudinal care provoaca inclinarea usoara a aeronavei spre in fata. De asemenea dezechilibrul poate fi creat prin actionarea simultana a flapsurilor in aceiasi directie, respectiv spre in spatele directiei de mers. Datorita acestui dezechilibru, aeronava se inclina spre in fata si apare o componenta orizontala a fortei de sustentatie care provoaca deplasarea pe orizontala. Daca aeronava are aripi si profundor, in zborul orizontal acestea au un unghi de atac pozitiv cu orizontala de circa  $2^{\circ}$ - $5^{\circ}$  ceea ce produce o forta de portanta suplimentara.

Intr-un alt exemplu de realizare propulsoarele multiple sunt rotative, arborele de legatura ce face conexiunea dintre ele fiind rotit de un actuator. Pe fiecare propulsor multiplu, la partea dinspre exterior, este atasata rigid o aripa a carui linie a profilului prezinta un unghi de incidenta pozitiv cuprins intre  $92^{\circ}$  si  $95^{\circ}$  la decolare/aterizare, respectiv  $2^{\circ}$ - $5^{\circ}$  in zborul orizontal. La partea din spate a fuzelajului este atasat rigid un profundor avind un stabilizator cu unghi de incidenta pozitiv de circa  $2^{\circ}$ - $5^{\circ}$ .

Potrivit unui alt aspect al inventiei, in functionare, atunci cind motoarele electrice sunt actionate in timpul decolarii/aterizarii sau al zborului la punct fix debitul de aer furnizat de propulsoarele multiple este orientat spre in jos si impulsul masei de aer produce sustentatia aeronavei. Prin inclinarea progresiva a propulsoarelor multiple spre fata se creeaza o componenta de propulsie pe orizontala care produce deplasarea aeronavei pe directia inainte. Viteza aeronavei creste progresiv pina la viteza de croaziera caz in care propulsoarele multiple ajung intr-o pozitie considerata verticala iar arpile si stabilizatorul prezinta un unghi de atac cuprins intre  $2^{\circ}$ - $5^{\circ}$ , egal cu unghiul de incidenta. La viteza de croaziera sustentatia pe orizontala este asigurata in mod majoritar de aripi si stabilizator.

Intr-o alta varianta constructiva aeronava utilizeaza doua aripi rabatabile, montate pe propulsoarele multiple prin intermediul unor articulatii, fiecare aripa copiind, atunci cind sunt pliate, profilul dinspre exterior al fiecarui propulsor multiplu. Aripile sunt actionate de niste actuatoare.

Potrivit unui alt aspect al inventiei, in functionare, atunci cind motoarele electrice sunt actionate in timpul decolarii/aterizarii sau al zborului la punct fix debitul de aer furnizat de propulsoarele multiple este orientat spre in jos si impulsul masei de aer produce sustentatia aeronavei. Prin inclinarea progresiva a propulsoarelor multiple spre fata se creeaza o componenta de propulsie pe orizontala care produce deplasarea aeronavei pe directia inainte. Concomitent aripile sunt extinse la maximum. Viteza aeronavei creste progresiv pina la viteza de croaziera caz in care propulsoarele multiple ajung intr-o pozitie considerata verticala iar aripile si stabilizatorul prezinta un unghi de atac cuprins intre  $2^{\circ}$ - $5^{\circ}$ , egal cu unghiul de incidenta. La viteza de croaziera sustentatia pe orizontala este asigurata in mod majoritar de aripi si stabilizator.

Aeronava conform inventiei este suficient de compacta pentru a putea fi transportata la mare distanta in locatia unde este necesar sa opereze utiulizind un sistem intermodal de transport. Sistemul intermodal de transport utilizeaza avioane sau elicoptere deja existente sau nave special construite pentu a transporta acest tip de aeronave. In cazul aeronavelor dotate cu aripi si profundor acestea pot fi demontate si remontate dupa executatrea transportului intr-un timp foarte scurt in asa fel incit aeronava sa fie operationala rapid.

Aeronava conform inventiei este un mijloc convenabil si sigur de a transporta mai multi pasageri si/sau marfuri între doua locatii fara amenajeri speciale. Asa cum este conceputa, aeronava este stabila în timpul zborului si are o dimensiune extrem de compactă, astfel încât amprenta aeronavei la sol, respectiv aria necesara de stocare la sol să fie minime. Randamentul propulsiei este imbunatatit datorita efectului Venturi si al existentei aripilor in timpul zborului pe orizontala, ceea ce creste substantial viteza de croaziera respectiv autonomia de deplasare. Datorita utilizarii unui numar ridicat de motoare electrice, in cazul defectarii unora dintre ele, aeronava poate continua sa functioneze fara a produce accidente, obtinindu-se un nivel de redundanta ridicat. Prin utilizarea sistemului modal de transport aeronava poate opera la mare distanta chiar daca autonomia ei intriseca este limitata.



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 14, 15, 16, 17 si 18 care reprezinta:

- Fig. 1, o vedere izometrica dinspre fata a unei aeronave cu doua propulsoare multiple cu amplificator de debit fixe in faza decolarii/aterizarii;
- Fig. 2, o vedere frontala a aeronavei de la figura 1;
- Fig. 3, o vedere izometrica dinspre fata a aeronavei de la figura 1 in faza zborului orizontal;
- Fig. 4, o sectiune orizontala printr-o aeronava cu patru locuri;
- Fig. 5, o sectiune orizontala printr-o aeronava tip ambulanta;
- Fig. 6, o sectiune orizontala printr-o aeronava cu pilot pentru transport marfa;
- Fig. 7, o vedere izometrica dinspre fata a unei aeronave cu doua propulsoare multiple cu amplificator de debit fixe si fuzelaj simplificat;
- Fig. 8, o vedere izometrica dinspre spate a unei aeronave cu doua propulsoare multiple cu amplificator de debit fixe si aripi fixe in faza decolarii/aterizarii;
- Fig. 9, o vedere izometrica dinspre fata a aeronavei de la figura 8 in faza zborului orizontal;
- Fig. 10, o vedere cu sectiune a unui avion ce transporta aeronave cu decolare si aterizare pe verticala;
- Fig. 11, o vedere cu sectiune a unui elicopter ce transporta aeronave cu decolare si aterizare pe verticala;
- Fig. 12, o sectiune longitudinala printr-un submersibil ce transporta si lanseaza aeronave cu decolare si aterizare pe verticala;
- Fig. 13, o vedere izometrica dinspre fata a unei aeronave cu doua propulsoare multiple cu amplificator de debit rotative in faza decolarii/aterizarii;
- Fig. 14, o reprezentare secventiala a fazelor de zbor ale aeronavei de la figura 13;
- Fig. 15, o vedere izometrica dinspre fata a unei aeronave cu doua propulsoare multiple cu amplificator de debit rotative si aripi pliabile in faza decolarii/aterizarii;
- Fig. 16, o vedere izometrica dinspre spate a aeronavei de la figura 15;
- Fig. 17, o reprezentare secventiala a fazelor de zbor ale aeronavei de la figura 15;
- Fig. 18, o vedere izometrica dinspre fata a unei aeronave amfibii.

Intr-o prima varianta constructiva o aeronava 1 cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza doua propulsoare multiple 2, cu amplificator de debit, plasate simetric de o parte si de alta a unui fuzelaj 3, la partea superioara a acestuia, in asa fel incit centrul de greutate

al aeronavei 1 sa fie situat sub centrul de presiune, ca in figurile 1, 2, 3 si 4. Fuzelajul 3 prezinta o forma aerodinamica de latime relativ redusa dar cu un spatiu interior suficient de mare pentru a adaposti doua rinduri paralele de scaune 4a si 4b (figura 4). Scaunele 4a sunt decalate fata de scaunele 4b cu o distanta D pentru ca cele doua rinduri sa fie foarte apropiate si latimea fuzelajului 3 sa fie minima. Cele doua propulsoare multiple 2, cu amplificator de debit, sunt fiecare fixat pe o flanse 5 in asa fel incit in plan transversal intre ele sa existe un unghi  $\alpha$  cuprins intre  $4^\circ$  si  $6^\circ$ , ca in figura 2. Cele doua flanse 5 sunt unite printr-un arbore 17, fix, montat intr-o portiune mai ridicata a fuzelajului 3, respectiv un dom 6. Domul 6 este racordat la partea frontala a fuzelajului 3 printr-o zona rotunjita 7. Domul 6 este necesar pentru a obtine un spatiu interior cit mai mare in interiorul fuzelajului 3 si pentru a lasa un spatiu de acces cit mai mare pe lateralele fuzelajului 3. Fiecare propulsor multiplu 2, cu amplificator de debit, este format din mai multe ventilatoare intubate 8 asezate pe doua rinduri 9 intr-o structura 10, de tip fagure, avind un numar de ajutaje Venturi 11, egal cu numarul de ventilatoare intubate 8. In structura 10 ajutajele Venturi 11 de pe un rind sunt intrepatruse cu ajutajele Venturi 11 de pe celalalt rind pentru a micsora latimea propulsorului multiplu 2 corespunzator. Fiecare ventilator intubat 8 este compus in principal din cel putin un motor electric 12 ce actioneaza cel putin un rotor 13 si un tub 14 care inconjoara rotorul 13 la o distanta minima, directionind aerul vehiculat de rotorul 13. Fiecare ventilator intubat 8 este fixat in interiorul ajutajului Venturi 11 corespunzator si debiteaza aerul sub presiune intr-o sectiune ingustata a acestuia. Datorita efectului Venturi debitul de aer expulzat de propulsoarele multiple 2 este amplificat si impulsul masei de aer creeaza sustentatia aeronavei 1. Un efect de suctiune suplimentar apare pe extradusul propulsorului multiplu 2 creind o depresiune care de asemenea amplifica forta de sustentatie. La partea inferioara a fiecarui propulsor multiplu 2 este montat cel putin un flaps 15, transversal, actionat de un actuator (nefigurat). Motoarele electrice 12 sunt actionate individual de un numar de baterii electrice (nefigurate) montate in interiorul fuzelajului 3, sau in cazul unui sistem hibrid energia electrica poate fi furnizata si de la o unitate de putere hibrida (nefigurata) localizata de asemenea in interiorul fuzelajului 3. La partea inferioara a fuzelajului 3 sunt montate simetric doua cadre 16 care servesc ca tren de aterizare si care in stationare mentin aeronava 1 la o anumita distanta de sol. In functionare, atunci cind motoarele electrice 12 sunt actionate in timpul decolarii/aterizarii sau al zborului la punct fix debitul de aer furnizat de propulsoarele multiple 2 este orientat spre in jos ca in figura 1. Prin alimentarea diferita a motorelor electrice 12 situate in fata comparativ cu cele situate in spate, se creeaza un dezechilibru longitudinal care provoaca

inclinarea usoara a aeronavei 1 spre in fata, respectiv modificarea unghiului de tangaj, ca in figura 3. De asemenea dezechilibrul poate fi creat prin actionarea simultana a flapsurilor 15 in aceiasi directie, respectiv spre in spatele directiei de mers. Datorita acestui dezechilibru, aeronava 1 se inclina spre in fata si apare o componenta orizontala a fortei de sustentatie care provoaca deplasarea pe orizontala. Rotirea aeronavei 1 in jurul axei verticale in zborul la punct fix, respectiv modificarea unghiului de giratie, se realizeza prin directionarea in sensuri contrare a flapsurilor 15 de pe un propulsor multiplu 2 fata de flapsurile 15 de pe celalalt propulsor multiplu 2, aflat pe partea opusa . Modificarea unghiului de ruluu al aeronavei 1 se realizeaza prin cresterea turatiei motoarelor electrice 12 de pe un propulsor multiplu 2 in comparatie cu motoarele electrice 12 de pe celalalt propulsor multiplu 2, aflat pe partea opusa .

Aceiasi aeronava 1 poate fi configurata ca ambulanta aeriana si in aces caz utilizeaza un rind de scaune 4a si un suport de targa 20, ca in figura 5. Pe suportul de targa 20 se poate transporta o targa pentru un pacient.

Intr-o alta varianta, aeronava 1 poate fi configurata ca o aeronava de transport marfa ce poate avea un scaun 21 si o platforma 22 pentru marfuri ca in figura 6.

Intr-o alta varianta, aeronava 1 poate fi configurata ca o aeronava de transport marfa fara pilot, dirijata de la distanta, si in acest caz intregul spatiu interior poate fi utilizat pentru transport de marfuri.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava 30 poate avea un fuzelaj 31 care prezinta un dom 32 ca in figura 7. In acest caz partea din fata a fuzelajului 31 este racordata cu domul 31 direct printr-o suprafata 33, plana.

Intr-o alta varianta constructiva derivata din cea de la figura 1, o aeronava 40 prezinta pe fiecare propulsor multiplu 2 o zona 41 pe care se fixeaza o aripa 42, fixa, ca in figurile 8 si 9. Aripa 42 prezinta o flansa 43 care se fixeaza peste zona 41. Fuzelajul 3 prezinta la partea din spate o zona 44 pe care se fixeaza un profundor 45. Profundorul 45 prezinta o flansa 46 care se fixeaza peste zona 44. De asemenea profundorul 45 se compune dintr-un ampenaj vertical 47 si un ampenaj orizontal 48. Atit aripile 42 cit si ampenajul orizontal 48 prezinta un unghi de incidenta pozitiv cuprins intre 10°-15°. In timpul zborului orizontal unghiul de tangaj se modifica si aeronava 40 se inclina spre fata ceea ce face ca unghiul de incidenta al



aripilor 42 și al ampenajului orizontal 48 să ajungă la circa  $2^{\circ}$ - $5^{\circ}$ , ceea ce produce o parte din sustentatia aeronavei 40 ca în figura 9.

Aeronavele 1 sau 40 pot fi cuprinse într-un sistem intermodal de transport 60 care poate utiliza cel puțin o aeronava 61, conventională, respectiv un elicopter 62, ca în figurile 10 și 11. Dimensiunile aeronavei 1 și ale aeronavei 40 cu aripile 42 și profundorul 45 demontate permit accesul și depozitarea în cala avionului 61 sau a elicopterului 62. Aeronava 61, conventională, respectiv elicopterul 62 transporta la mare distanță aeronavele 1 sau 40. După efectuarea transportului și descărcare aeronava 1 poate pleca în misiune. În cazul aeronavei 40, după efectuarea transportului și descărcare, acestea i se montează rapid aripile 42 și profundorul 45 după care de asemenea pleacă în misiune. Într-o altă modalitate aeronava 1 este largată în timpul zborului avionului 61 sau a elicopterului 62 în zona de operare cu propulsoarele multiple pornite în așa fel încât să poată continua zborul în mod autonom.

Aeronava 1 poate fi cuprinsă într-un sistem intermodal de transport 70 care poate utiliza cel puțin o nava 71, submersibilă sau de suprafață, pentru transportul la distanță, ca în figura 12. Mai multe aeronave 1 sunt depozitate și transportate de nava 71 în niste compartimente 72, superioare și în niste compartimente 73, inferioare, respectiv pe mai multe coloane. Fiecare compartiment 72, superior se poate închide etans la partea de sus cu ajutorul a două capace 74. Fiecare compartiment 72, superior, prezintă la partea inferioară un planșeu 75, retractabil, pe care sunt depozitate aeronavele 1 din rindul superior. După ajungerea la destinație capacele 74 sunt deschise și aeronavele 1 din rindul superior pot decola. După decolarea acestora planșeele 75 sunt retrase și aeronavele 1 din rindul inferior pot de asemenea decola.

Într-o altă variantă constructivă o aeronava 90 cu decolare și aterizare pe verticală utilizează două propulsoare multiple 91, cu amplificator de debit, plasate simetric de o parte și de alta a unui fuzelaj 92, la partea superioară a acestuia, în așa fel încât centrul de greutate al aeronavei 90 să fie situat sub centrul de presiune, ca în figurile 13 și 14. Cele două propulsoare multiple 91, cu amplificator de debit, sunt fiecare fixate pe o flanșă 93. Cele două flanșe 93 sunt unite printr-un arbore 17, rotativ, acționat de un actuator (nefigurat) montate într-o porțiune mai ridicată a fuzelajului 92, respectiv într-un dom 94. Pe fiecare propulsor multiplu 91 este fixată la exterior o flanșă 95. Pe fiecare flanșă 95 este atasată

rigid o aripa 96 a carui linie a profilului prezinta un unghi de incidenta pozitiv cuprins intre  $92^\circ$  si  $95^\circ$  in pozitia de decolare/aterizare. La partea din spate a fuzelajului 92 este atasat rigid un profundor 97 avind un ampenaj orizontal 98 cu unghi de incidenta pozitiv de circa  $2^\circ$ - $5^\circ$ . In functionare, la decolare/aterizare aeronava 90 are pozitia 90a in care debitul de aer furnizat de propulsoarele multiple 91 este orientat spre in jos. La o anumita altitudine fata de sol, pe perioada tranzitiei propulsoarele multiple 91 se inclina producind o componenta a fortei de tractiune orientata pe orizontala ce produce deplasarea pe orizontala si aceasta corespunde unei pozitii 90b a aeronavei 90. Treptat sustentatia aeronavei 90 este preluata de aripile 96 si de ampenajul orizontal 98 ceea ce corespunde pozitiei 90c a aeronavei 90. In pozitia finala 90d debitul de aer furnizat de propulsoarele multiple 91 este orientat orizontal si sustentatia este preluata majoritar de aripile 96 si de ampenajul orizontal 98 care ajung la unghi de atac pozitiv cuprins intre  $2^\circ$  si  $5^\circ$ .

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava 110, cu decolare si aterizare pe verticala, utilizeaza doua propulsoare multiple 111 cu amplificator de debit, plasate simetric de o parte si de alta a unui fuzelaj 112 la partea superioara a acestuia, in asa fel incit centrul de greutate al aeronavei 110 sa fie situat sub centrul de presiune, ca in figurile 15, 16 si 17. Cele doua propulsoare multiple 111, cu amplificator de debit, sunt fiecare fixat pe o flansa 113. Cele doua flanse 113 sunt unite printr-un arbore 17, rotativ, actionat de un actuator (nefigurat) montate intr-o portiune mai ridicata a fuzelajului 112, respectiv intr-un dom 114. Pe fiecare propulsor multiplu 111 este fixata la exterior o aripa 115, rabatabila, ce se poate roti intr-o articulatie 116 existenta pe propulsorul multiplu 111. Aripa 115 are o forma aerodinamica ce copiaza profilul exterior al propulsorului multiplu 111. Cu aripa 115 sunt solidare doua opritoare 117 ce limiteaza cursa aripii 115 atunci cind este rabatata la maxim, ca in figura 16. Aripa 115 este comandata de un actuator (nefigurat). Aeronavei 110 i se poate atasa un profundor 97 avind un ampenaj orizontal 98. In functionare, la decolare/aterizare aeronava 110 are pozitia 110a in care debitul de aer furnizat de propulsoarele multiple 111 este orientat spre in jos ca in figura 17. In aceasta pozitie aripile 115 sunt pliate pe linga propulsoarele multiple 111. La o anumita altitudine fata de sol, aripile 115 sunt desfasurate pina jung perpendiculare pe propulsoarele multiple 111, ceea ce corespunde pozitiei 110b a aeronavei 110. Concomitent propulsoarele multiple 111 se inclina producind o componenta a fortei de tractiune orientata pe orizontala ce produce deplasarea pe orizontala si aceasta corespunde unei pozitii 110c a aeronavei 110. Treptat sustentatia aeronavei 110 este preluata de aripile 115 si de ampenajul orizontal 98 ceea ce

corespunde pozitiei 110d a aeronavei 110 cind debitul de aer furnizat de propulsoarele multiple 111 este orientat orizontal si aripile 115 impreuna cu ampenajul orizontal 98 ajung la unghi de atac pozitiv cuprins intre  $2^\circ$  si  $5^\circ$ .

Intr-o varianta derivata din cea anterioara o aeronava 130 amfibie, prezinta un fuzelaj 131 ca in figura 18. Pe fuzelajul 131 este atasat la partea din fata un flotor 132 si la partea din spate un flotor 133. cele doua flotoare 132 si 133 asigura flotabilitatea aeronavei 130 pe o suprafata lichida folosita la decolare si aterizare.

Configuratia amfibie poate fi realizata la oricare dintre variantele propuse.

## Revendicari

1. Aeronava cu decolare si aterizare pe verticala de tipul celor care utilizeaza propulsoare multiple cu amplificator de debit ca cele descrise in inventiile RO 132306 si RO 132565 caracterizata prin aceea ca o aeronava (1) cu decolare si aterizare pe verticala, utilizeaza doua propulsoare multiple (2), cu amplificator de debit, plasate simetric de o parte si de alta a unui fuzelaj (3), la partea superioara a acestuia, in asa fel incit centrul de greutate al aeronavei (1) sa fie situat sub centrul de presiune, si

fuzelajul (3) prezinta o forma aerodinamica de latime redusa dar cu un spatiu interior suficient pentru cel putin patru persoane, si

propulsoarele multiple (2), cu amplificator de debit, sunt fiecare fixat pe o flansa (5) in asa fel incit in plan transversal intre ele sa existe un unghi  $\alpha$  cuprins intre  $4^\circ$  si  $6^\circ$ , si

cele doua flanse (5) sunt unite printr-un arbore (17), montat intr-o portiune mai ridicata a fuzelajului (3), respectiv un dom (6) care este necesar pentru a obtine un spatiu interior cit mai mare in interiorul fuzelajului (3) si pentru a lasa o zona de acces cit mai mare pe lateralele fuzelajului (3), si

fiecare propulsor multiplu (2), cu amplificator de debit, este format din mai multe ventilatoare intubate (8) asezate pe doua rinduri (9) intr-o structura (10), de tip fagure, avind un numar de ajutaje Venturi (11), egal cu numarul de ventilatoare intubate (8), fiecare ventilator intubat (8) fiind compus in principal din cel putin un motor electric (12) ce actioneaza cel putin un rotor (13) si un tub (14) care inconjoara rotorul (13) la o distanta minima, directionind aerul vehiculat de rotorul (13), si

in structura (10) ajutajele Venturi (11) de pe un rind sunt intrepatruse cu ajutajele Venturi (11) de pe celalalt rind, si

fiecare ventilator intubat (8) este fixat in interiorul ajutajului Venturi (11) corespunzator si debiteaza aerul sub presiune intr-o sectiune ingustata a acestuia, si

la partea inferioara a fiecarui propulsor multiplu (2) este montat cel putin un flaps (15), transversal, actionat de un actuator, si

la partea inferioara a fuzelajului (3) sunt montate simetric doua cadre (16) care servesc ca tren de aterizare si care in stationare mentin aeronava (1) la o anumita distanta de sol.

2. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca domul (6) este racordat la partea frontala a fuzelajului (3) printr-o zona rotunjita (7).

3. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca o aeronava (30) poate avea un fuzelaj (31) care prezinta un dom (32) si partea din fata a fuzelajului (31) este racordata cu domul (31) direct printr-o suprafata (33), considerata plana.
4. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca fuzelajul (3) adaposteste doua rinduri paralele de scaune (4a) si (4b) si scaunele (4a) sunt decalate cu o distanta D fata de scaunele (4b) pentru ca cele doua rinduri sa fie foarte apropiate si latimea fuzelajului (3) sa fie minima.
5. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca aeronava (1) utilizeaza un rind de scaune (4a) si un suport de targa (20), asezat in paralel, suportul de targa (20) putind transporta o targa pentru un pacient.
6. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca aeronava (1) este construita pentru transport marfa, respectiv poate avea un scaun (21) si o platforma (22) pentru marfuri.
7. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca aeronava (1) este construita pentru transport marfa, fara pilot, fiind dirijata de la distanta, intregul spatiu interior fiind utilizat pentru transport de marfuri.
8. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca motoarele electrice (12) sunt alimentate de un pachet de baterii electrice localizat in interiorul fuzelajului (3).
9. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca motoarele electrice (12) sunt alimentate de un sistem hibrid localizat in interiorul fuzelajului (3).
10. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca arborele (17) este fix si solidar cu fuzelajul (3).
11. Aeronava ca la revendicarea 10 caracterizata prin aceea ca o aeronava (40) prezinta pe fiecare propulsor multiplu (2) o zona (41) pe care se fixeaza o aripa (42), fixa, si aripa (42) prezinta o flansa (43) care se fixeaza peste zona (41), si fuzelajul (3) prezinta la partea din spate o zona (44) pe care se fixeaza un profundor (45), si profundorul (45) prezinta o flansa (46) care se fixeaza peste zona (44), si

profundorul (45) se compune dintr-un ampenaj vertical (47) si un ampenaj orizontal (48), si atit aripile (42) cit si ampenajul orizontal (48) prezinta un unghi de incidenta pozitiv cuprins intre  $10^\circ$  si  $15^\circ$ .

12. Metoda de functionare pentru aeronave cu decolare si aterizare pe verticala de tipul celor care utilizeaza propulsoare multiple cu amplificator de debit fixe caracterizata prin aceea ca in functionare, atunci cind motoarele electrice (12) sunt actionate in timpul decolarii/aterizarii sau al zborului la punct fix debitul de aer furnizat de propulsoarele multiple (2) este orientat spre in jos, si

prin alimentarea diferita a motorelor electrice (12) situate in fata comparativ cu cele situate in spate, se creeaza un dezechilibru longitudinal care provoaca inclinarea usoara a aeronavei (1) sau (40) spre in fata, respectiv modificarea unghiului de tangaj, si

in mod asemanator dezechilibrul poate fi creat prin actionarea simultana a flapsurilor (15) in aceiasi directie, respectiv spre in spatele directiei de mers, si

datorita dezechilibrului longitudinal, aeronava (1) sau (40) se inclina spre in fata si apare o componenta orizontala a fortei de sustentatie care provoaca deplasarea pe orizontala, si

rotirea aeronavei (1) sau (40) in jurul axei verticale in zborul la punct fix, respectiv modificarea unghiului de giratie, se realizeza prin directionarea in sensuri contrare a flapsurilor (15) de pe un propulsor multiplu (2) fata de flapsurile (15) de pe celalalt propulsor multiplu (2), aflat pe partea opusa, si

modificarea unghiului de rulu al aeronavei (1) sau (40) se realizeaza prin cresterea turatiei motorelor electrice (12) de pe un propulsor multiplu (2) in comparatie cu motoarele electrice (12) de pe celalalt propulsor multiplu (2), aflat pe partea opusa.

13. Metoda ca revendicarea 12 caracterizata prin aceea ca in timpul zborului orizontal unghiul de tangaj se modifica si aeronava (40) se inclina spre fata ceea ce face ca unghiul de incidenta al aripilor (42) cit si al ampenajului orizontal (48) sa ajunga intre  $2^\circ$  si  $5^\circ$ , producindu-se o parte din sustentatia aeronavei 40.

14. Sistem intermodal de transport pentru persoane sau marfuri ce utilizeaza mijloace aeriene de transport combinate caracterizat prin aceea ca aeronavele (1) sau (40) pot fi cuprinse intr-un sistem intermodal de transport (60) care utilizeaza cel putin o aeronava (61), conventionala, respectiv un elicopter (62), de transport, si

cel puțin o aeronava (1) sau o aeronava (40) cu aripile (42) și profundorul (45) demontate sunt depozitate în cala avionului (61) sau a elicopterului (62).

15. Metoda de transport intermodal caracterizată prin aceea că aeronava (61), conventională, respectiv elicopterul (62) transporta la mare distanță aeronavele (1) sau (40), și

după efectuarea transportului și descărcare în cazul aeronavei (40) acesteia i se montează rapid aripile (42) și profundorul (45), și

aeronavele (1) sau (40) sunt trimise în misiune fiind acționate prin mijloace proprii.

16. Metoda ca la revendicarea 15 caracterizată prin aceea că aeronava (1) este largată în timpul zborului avionului (61) sau a elicopterului (62) în zona de operare cu propulsoarele multiple (2) pornite în așa fel încât aeronava (1) să poată continua zborul în mod autonom.

17. Sistem intermodal de transport pentru persoane sau marfuri ce utilizează mijloace aeriene de transport combinate cu mijloace navale de transport caracterizat prin aceea că cel puțin o aeronava (1) poate fi cuprinsă într-un sistem intermodal de transport (70) care poate utiliza cel puțin o navă (71) pentru transportul la distanță, și

mai multe aeronave (1) sunt depozitate și transportate de navă (71) în niște compartimente (72) superioare și în niște compartimente (73) inferioare, respectiv pe mai multe coloane, și

fiecare compartiment (72) superior se poate închide etanș la partea de sus cu ajutorul a două capace (74), și

fiecare compartiment (72) superior prezintă la partea inferioară un planșeu (75), retractabil pe care sunt depozitate aeronavele (1) din rindul superior.

18. Sistem ca la revendicarea 17 caracterizat prin aceea că navă (71) este submersibilă.

19. Sistem ca la revendicarea 17 caracterizat prin aceea că navă (71) este o navă de suprafață.

20. Metoda de transport intermodal caracterizată prin aceea că navă (71) transporta la mare distanță aeronavele (1), și

capacele (74) sunt deschise și aeronavele (1) aflate în compartimentele (72) superioare sunt trimise în misiune fiind acționate prin mijloace proprii, și

dupa ce aeronavele (1) aflate in compartimentele (72) superioare sunt eliberate, plansele (75) sunt retrase si aeronavele (1) aflate in compartimentele (73) inferioare sunt trimise in misiune fiind actionate prin mijloace proprii.

21. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca doua propulsore multiple (91) sunt unite prin intermediul unor flanse (93) si al unui arbore (17) actionat in miscare de rotatie de un actuator.

22. Aeronava ca la revendicarea 21 caracterizata prin aceea ca o aeronava (90) cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza propulsoarele multiple (91), cu amplificator de debit, plasate simetric de o parte si de alta a unui fuzelaj (92), la partea superioara a acestuia, in asa fel incit centrul de greutate al aeronavei (90) sa fie situat sub centrul de presiune, si pe fiecare propulsor multiplu (91) este fixata la exterior o flansa (95), si pe fiecare flansa (95) este atasata rigid o aripa (96) a carui linie a profilului prezinta un unghi de incidenta pozitiv cuprins intre  $92^\circ$  si  $95^\circ$  in pozitia de decolare/aterizare, si la partea din spate a fuzelajului (92) este atasat rigid un profundor (97) avind un ampenaj orizontal (98) cu unghi de incidenta pozitiv cuprins intre  $2^\circ$  si  $5^\circ$ .

23. Aeronava ca la revendicarea 21 caracterizata prin aceea ca o aeronava (110), cu decolare si aterizare pe verticala, utilizeaza doua propulsoare multiple (111) cu amplificator de debit, plasate simetric de o parte si de alta a unui fuzelaj (112) la partea superioara a acestuia, in asa fel incit centrul de greutate al aeronavei (110) sa fie situat sub centrul de presiune, si

pe fiecare propulsor multiplu (111) este fixata la exterior o aripa (115), rabatabila, ce se poate roti intr-o articulatie (116) existenta pe propulsorul multiplu (111), si

aripa (115) are o forma aerodinamica ce copiaza profilul exterior al propulsorului multiplu (111), si

cu aripa (115) sunt solidare doua opritoare (117) ce limiteaza cursa aripii (115) atunci cind este rabatata la maxim, si

aripa (115) este rotita si comandata de un actuator.

24. Metoda de functionare pentru aeronave cu decolare si aterizare pe verticala de tipul celor care utilizeaza propulsoare multiple cu amplificator de debit rotative caracterizata prin aceea ca in functionare, la decolare/aterizare aeronava (90) are pozitia (90a) in care debitul de aer furnizat de propulsoarele multiple (91) este orientat spre in jos, si



la o anumita altitudine fata de sol, pe perioada tranzitiei, propulsoarele multiple (91) se inclina producind o componenta a fortei de tractiune orientata pe orizontala ce produce deplasarea pe orizontala si aceasta corespunde unei pozitii (90b) a aeronavei (90), si

treptat sustentatia aeronavei (90) este preluata de aripile (96) si de ampenajul orizontal (98) ceea ce corespunde pozitiei (90c) a aeronavei (90), si

in pozitia finala (90d) debitul de aer furnizat de propulsoarele multiple (91) este orientat orizontal si sustentatia este preluata majoritar de aripile (96) si de ampenajul orizontal (98) care ajung la unghi de atac pozitiv cuprins intre 2° si 5°.

25. Metoda ca la revendicarea 24 caracterizata prin aceea ca in functionare, la decolare/aterizare aeronava (110) are pozitia (110a) in care debitul de aer furnizat de propulsoarele multiple (111) este orientat spre in jos, si in aceasta pozitie aripile (115) sunt pliate pe linga propulsoarele multiple (111), si

la o anumita altitudine fata de sol, aripile (115) sunt desfasurate pina ajung perpendiculare pe propulsoarele multiple (111), ceea ce corespunde pozitiei (110b) a aeronavei (110), si

concomitent propulsoarele multiple (111) se inclina producind o componenta a fortei de tractiune orientata pe orizontala ce produce deplasarea pe orizontala si aceasta corespunde unei pozitii (110c) a aeronavei (110), si

treptat sustentatia aeronavei (110) este preluata de aripile (115) si de ampenajul orizontal (98) ceea ce corespunde pozitiei (110d) a aeronavei (110) cind debitul de aer furnizat de propulsoarele multiple (111) este orientat orizontal si aripile (115) impreuna cu ampenajul orizontal (98) ajung la unghi de atac pozitiv cuprins intre 2° si 5°.

26. Aeronava ca la revendicarea 21 caracterizata prin aceea ca o aeronava (130) amfibie, prezinta un fuzelaj (131), si pe fuzelajul (131) este atasat la partea din fata un flotor (132) si la partea din spate un flotor (133), cele doua flotoare (132) si (133) asigurind flotabilitatea aeronavei (130) pe o suprafata lichida folosita la decolare si aterizare.

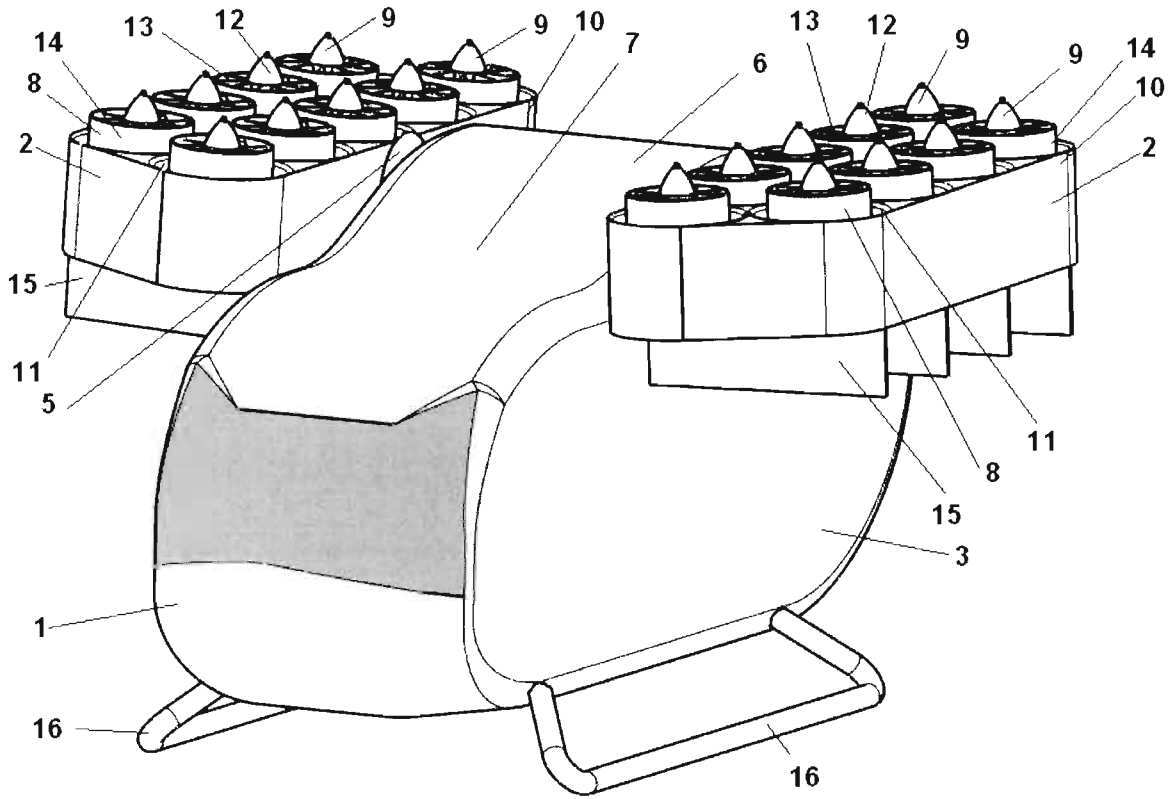


Fig. 1

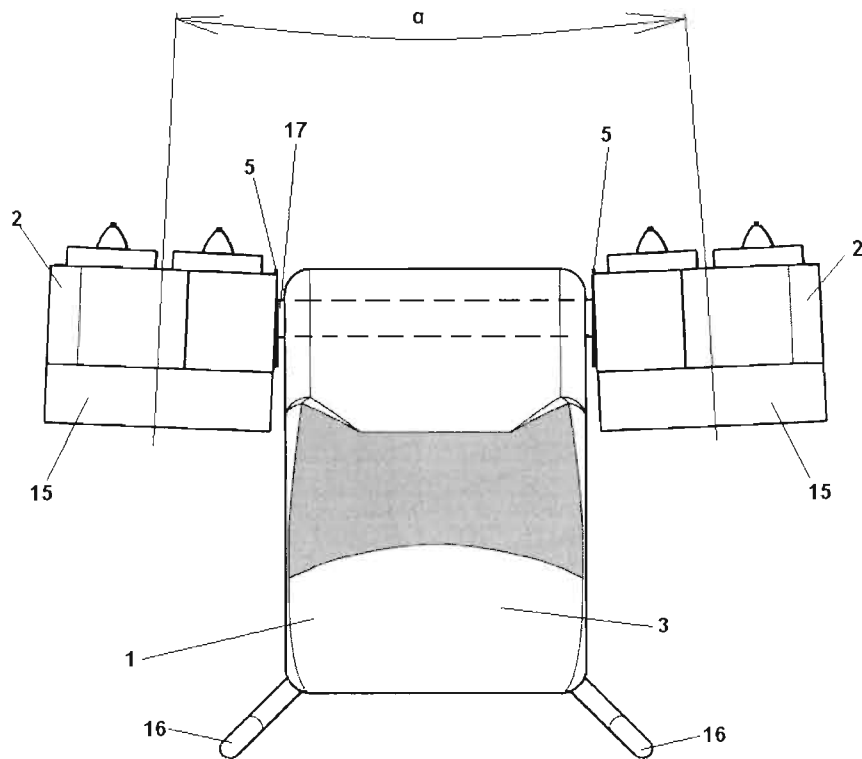


Fig. 2

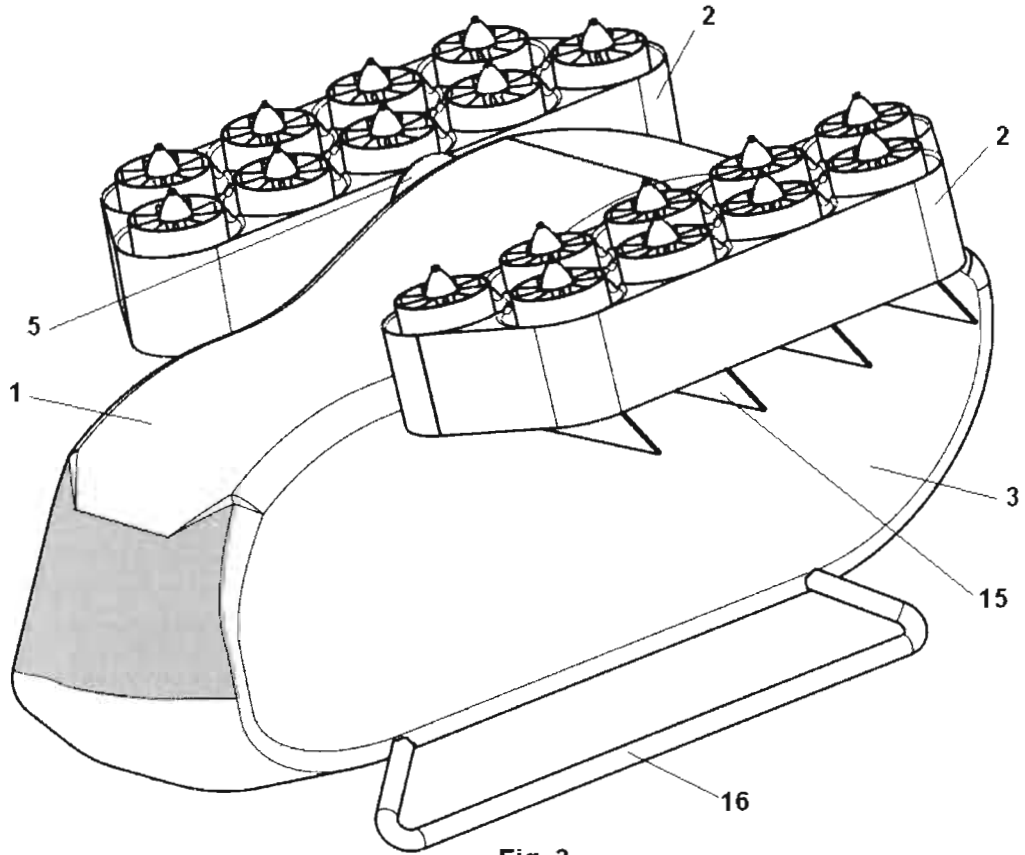


Fig. 3

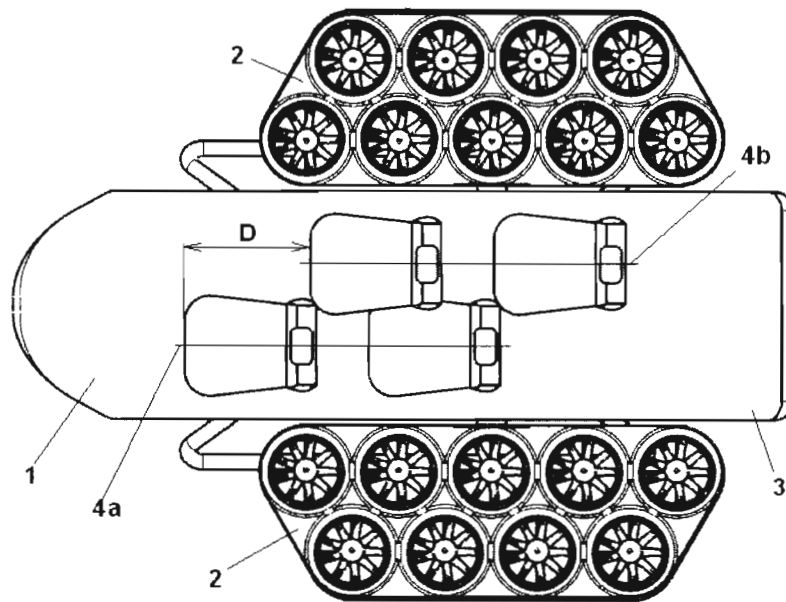


Fig. 4

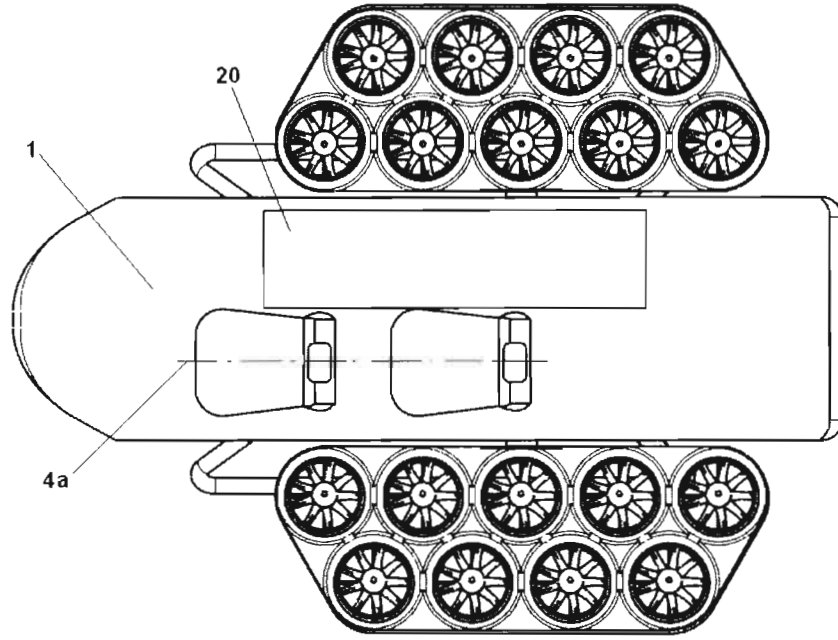


Fig. 5

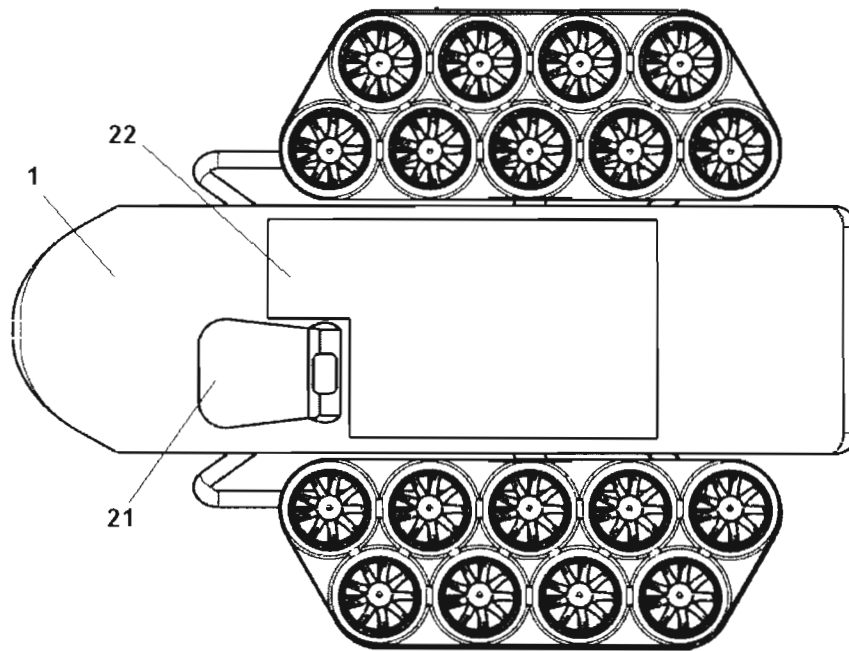


Fig. 6

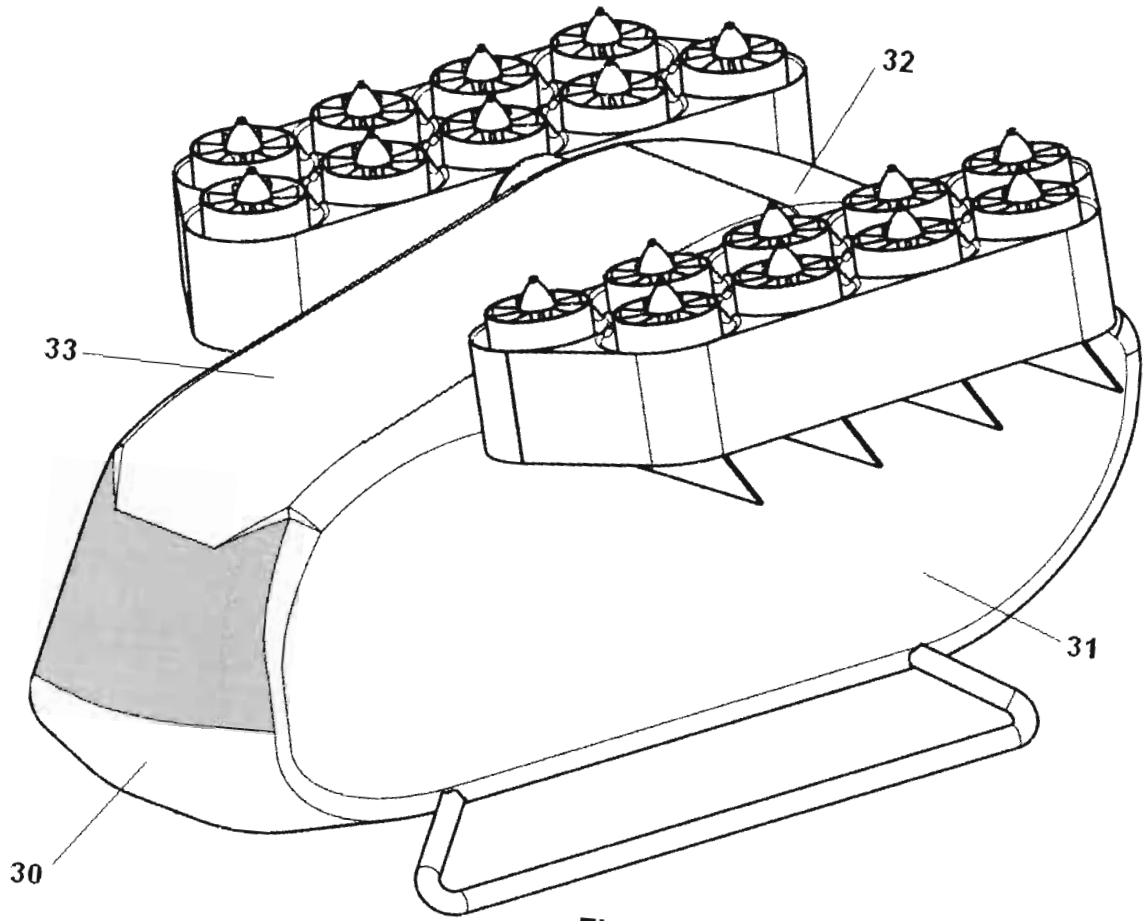


Fig. 7

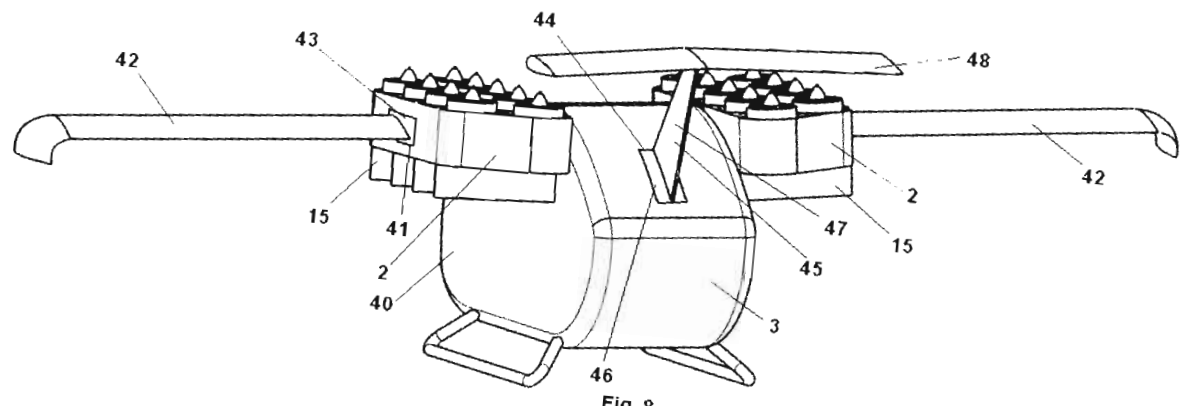
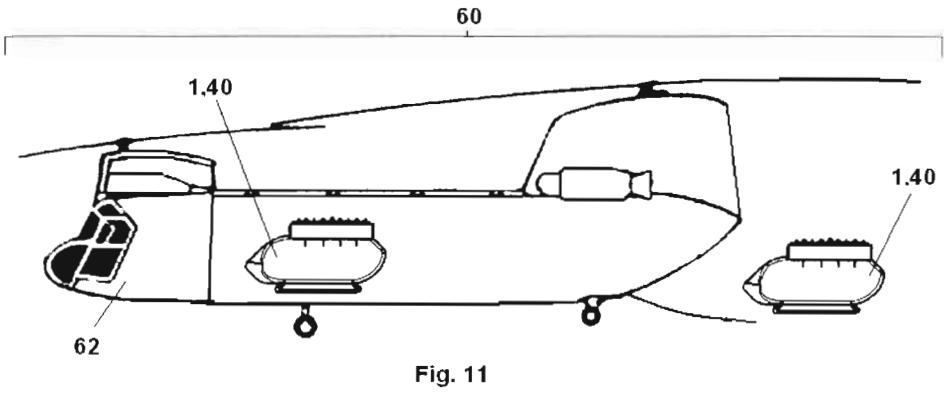
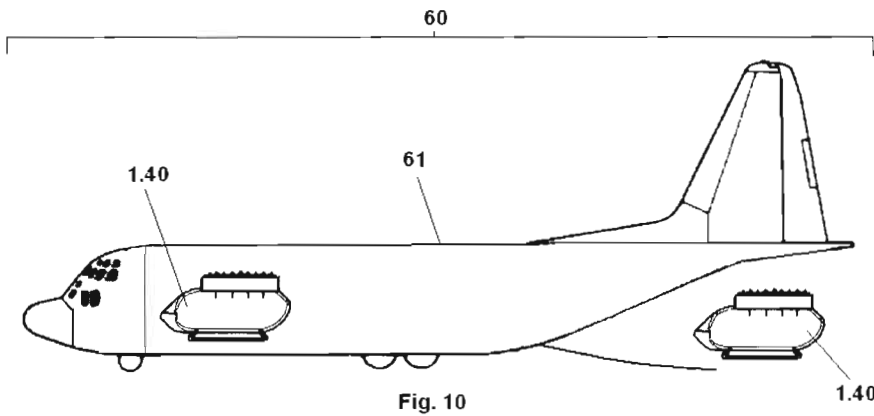
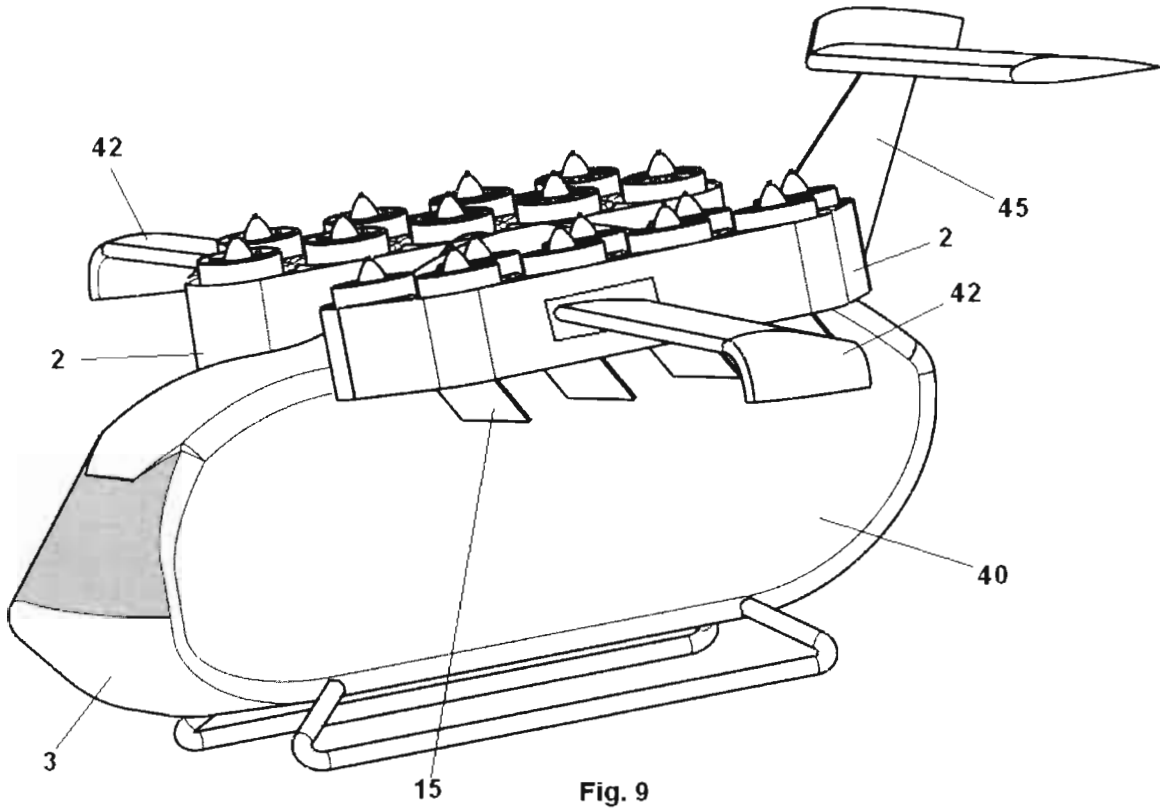


Fig. 8



84

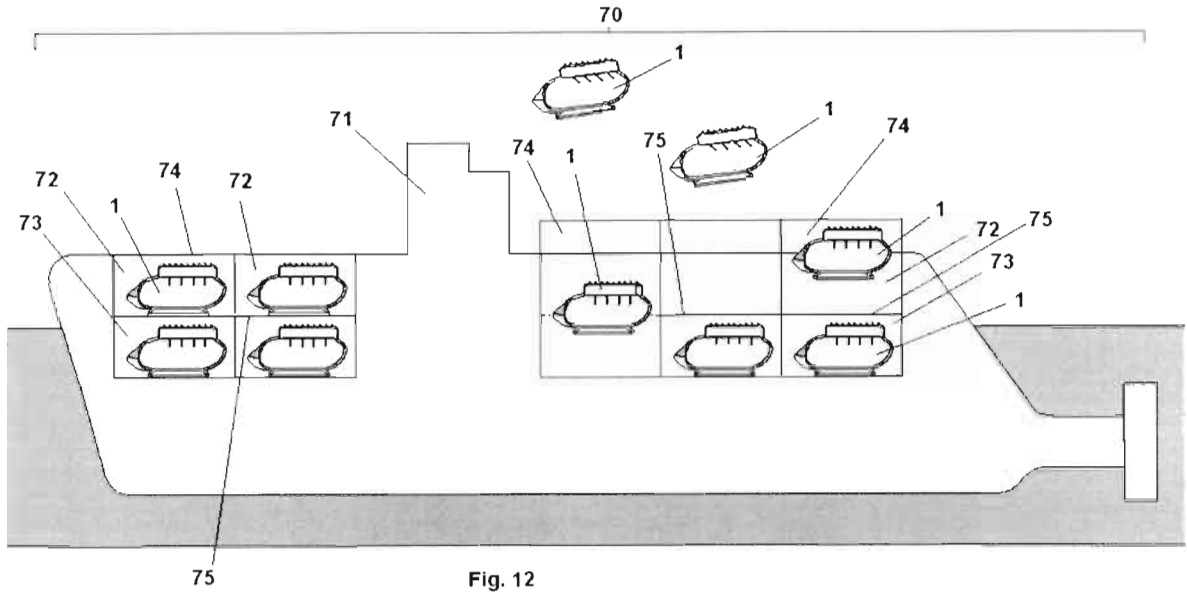


Fig. 12

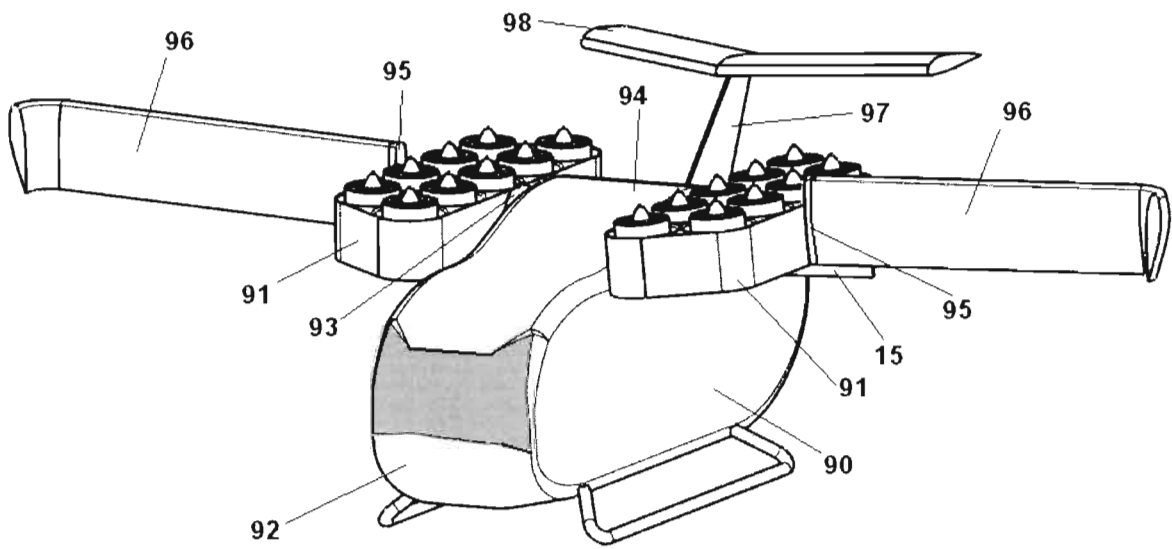


Fig. 13

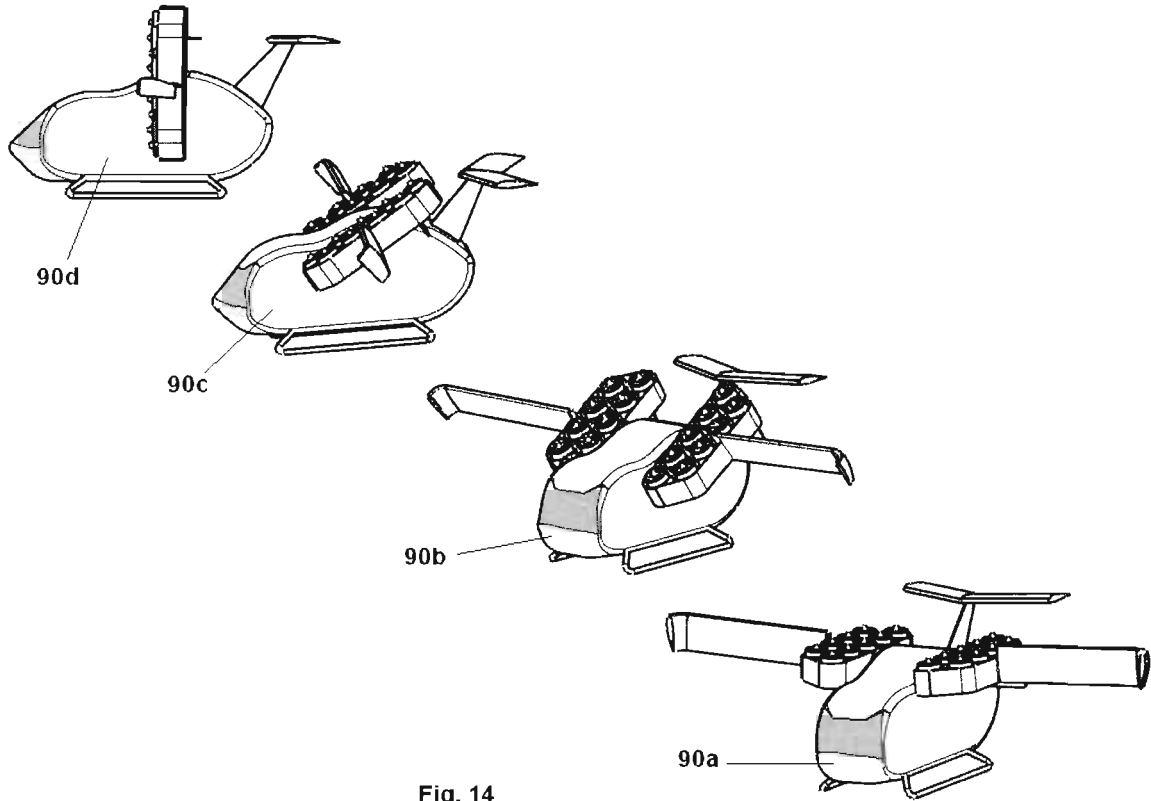


Fig. 14

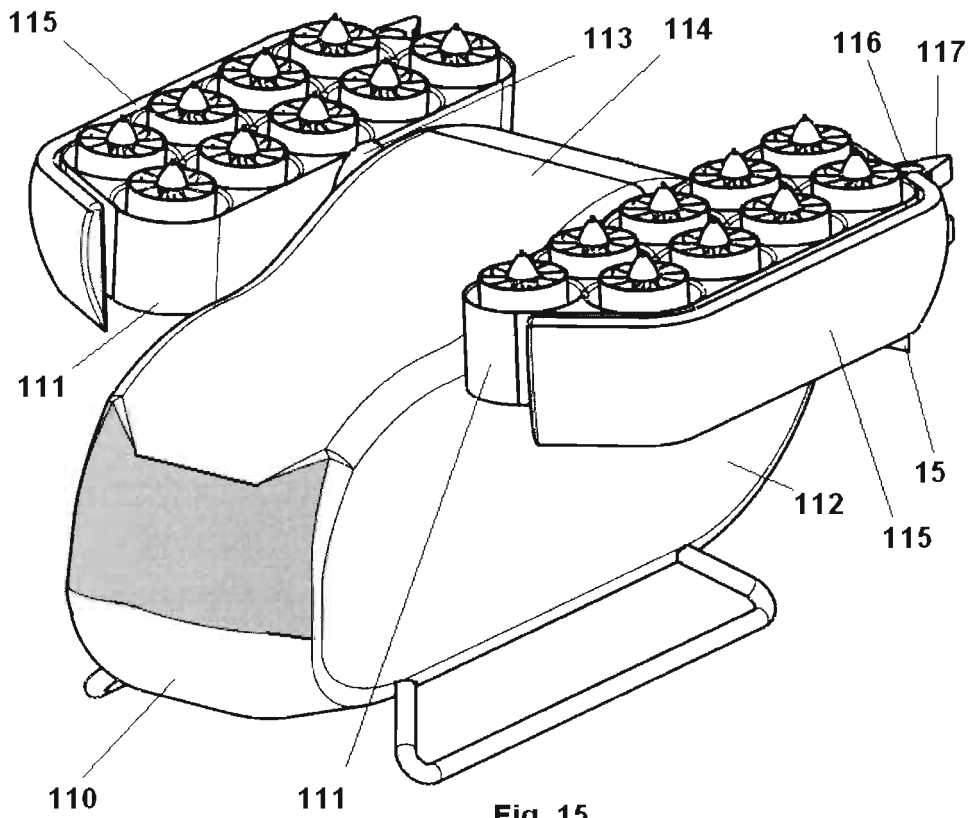


Fig. 15



12

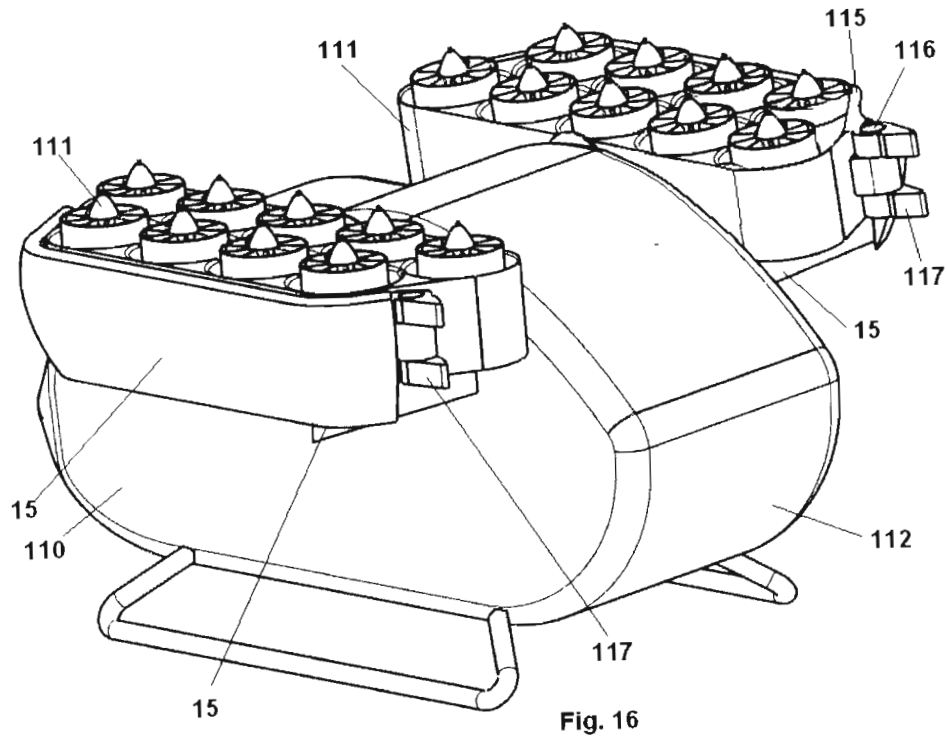


Fig. 16

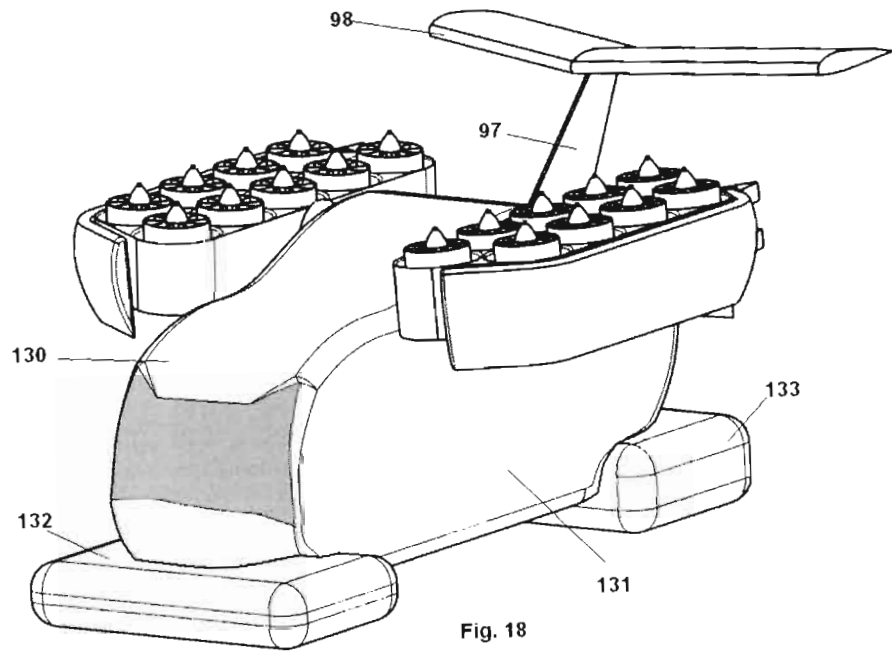


Fig. 18