

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00676

(22) Data de depozit: 27/09/2016

(41) Data publicării cererii:  
28/02/2017 BOPI nr. 2/2017

(71) Solicitant:  
• GIURCA LIVIU GRIGORIAN,  
BD.NICOLAE TITULESCU NR. 15, BL. I-6,  
ET.5, AP.13, CRAIOVA, DJ, RO

(72) Inventatori:  
• GIURCA LIVIU GRIGORIAN,  
BD.NICOLAE TITULESCU NR. 15, BL. I-6,  
ET.5, AP.13, CRAIOVA, DJ, RO

(54) AERONAVE CU DECOLARE ȘI ATERIZARE PE VERTICALĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o aeronavă cu decolare și aterizare pe verticală și, în special, la o aeronavă cu acționare hibridă sau electrică, folosită în scopul deplasării pe cale aeriană a oamenilor și mărfurilor, fără necesitatea existenței unor piste de aterizare. Aeronava conform invenției are un fuselaj (2) și niște aripi (3) extensibile, situate de o parte și de alta a fuselajului (2); acesta prezintă o cabină (4) având o formă aerodinamică, ce se prelungește, în părțile laterale, respectiv, la partea din spate, cu două lonjeroane (5) prevăzute între ele cu un spațiu (6) liber, precum și un sistem (7) modular de propulsie, format din două propulsoare (8) multiple, montate pe cabină (4), dispuse în fața aripilor (3), de o parte și de alta a fuselajului (2), și un propulsor (9) multiplu, dispus în spațiul (6) liber, montat între cele două lonjeroane (5).

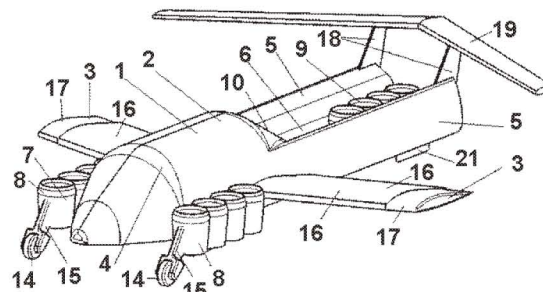


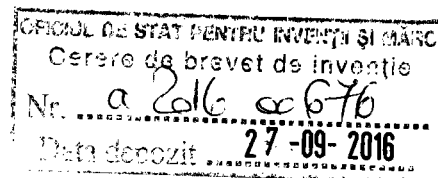
Fig. 1

Revendicări: 17

Figuri: 13



## Aerona ve cu decolare si aterizare pe verticala



Prezenta inventie se refera la aeronave cu decolare si aterizare pe verticala si in special la cele cu actionare hibrida sau electrica utilizate in scopul deplasarii pe cale aeriana a oamenilor si marfurilor fara necesitatea existentei unor piste de aterizare.

Aerona vele care au capacitatea de decolare si de aterizare pe verticală combina avantajele elicopterelor, și anume decolarea și aterizarea pe un spațiu limitat sau pe terenuri greu accesibile, cu avantajele avioanelor convenționale, cum ar fi viteza de croazieră crescută și zborul orizontal cel mai eficient energetic. În ultimele decenii, s-au înregistrat progrese semnificative în domeniul avioanelor 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 Aurora Flight Sciences care a propus o aeronava ce utilizeaza un numar de ventilatoare intubate (ducted fans, in engleza), actionate electric, dispuse pe aripile principale si pe niste aripi secundare tip Canard. Aceasta solutie prezinta dezavantajul ca aripile devin foarte grele, necesitind un mecanism complex si foarte solid de rotire. Un alt dezavantaj este cel al spatiului de aterizare si de parcare la sol foarte mare, deoarece aripile principale nu se pot plia. Pe de alta parte ventilatoarele intubate sunt incastrate intr-o structura de sectiune patrata care creste valoarea Cx-ului, respectiv, rezistenta la inaintarea in zborul pe orizontala, limitind viteza maxima si crescind consumul de combustibil. Acest tip de propulsie nu poate fi utilizat de aeronave mari si foarte mari.

O solutie asemantoare este propusa de compania Lilium GMBH, avind in principal aceleasi dezavantaje.

In consecinta devine o necesitate realizarea unei aeronave care sa utilizeze un sistem de propulsie foarte eficient, a carui actionare sa fie foarte simpla si care sa permita plierea aripilor aeronavei.

Inventia inlatura dezavantajele aratate mai sus prin aceea ca o aeronava cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza un sistem modular de propulsie format din trei propulsoare multiple, unul situat la partea din fata a aeronavei, respectiv in pozitie mediana si celelalte doua situate de o parte si de alta a unui fuzelaj la partea din spate a aeronavei. Fiecare propulsor multiplu este format din cel putin doua ventilatoare intubate, alaturate, insirate dupa o axa principala care coincide sau este paralela cu axa mediana a aeronavei. Propulsoarele multiple se pot roti dupa o axa perpendiculara pe axa principala, in functie de regimul de zbor al aeronavei. Fuzelajul aeronavei este despartit in doua semi-

corpuri unite printr-o punte de grosime redusa, situata la partea din spate a aeronavei. Grosimea puntii este astfel aleasa incit sa prezinte o rezistenta aerodinamica frontala redusa. Propulsorul multiplu frontal este situat intre cele doua semi-corpuri. Pentru sustentatia din timpul zborului pe orizontala, aeronava utilizeaza niste aripi principale fixate in zona mediana a fuzelajului, de o parte si de alta a acestuia. Fiecare aripa principala este formata dintr-o aripa fixa solidara cu fuzelajul si dintr-o aripa mobila care poate fi retrasa in interiorul aripii fixe sau poate fi extinsa atunci cind este scoasa in afara aripii fixe. La partea din spate aeronava prezinta un ampenaj orizontal fixat prin intermediul a doua profunzoare pe semi-corpurile fuzelajului.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza un sistem modular de propulsie format din trei propulsoare multiple, doua situate la partea din fata a aeronavei, respectiv de o parte si de alta a unui fuzelaj, si celalalt situat in pozitie mediana la partea din spate a aeronavei. Propulsorul multiplu aflat la partea din spate este montat intre doua lonjeroane solidare cu fuzelajul aeronavei.

Inventia prezinta un numar de avantaje importante si anume:

- Propulsoarele multiple sunt separate de aripile aeronavei iar mecanismul lor de actionare este simplu, fiabil si necesita o putere de antrenare redusa;
- Datorita aripilor retractabile gabaritul aeronavei poate fi redus si aeronava poate fi utilizata in zone urbane;
- Propulsoarele multiple prezinta o rezistenta redusa la inaintare inclusiv la zborul pe orizontala ceea ce creste viteza maxima si reduce consumul de combustibil;
- Aeronavele care utilizeaza propulsoarele multiple, in caz de urgenta pot sa planeze si sa aterizeze ca un avion obisnuit prin rularea pe o pista;
- Greutatea aeronavei este mai redusa datorita greutatii mai reduse a sistemelor de actionare ale propulsoarelor multiple;
- Datorita flotabilitatii naturale a fuzelajului aeronava poate ateriza si decola inclusiv de pe apa.

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 si 13 care reprezinta:

- Fig. 1, o vedere izometrica a unei aeronave cu decolare si aterizare pe verticala de tipul cu doua propulsoare multiple situate la partea din fata si unul la partea din spate, in pozitia de decolare;
- Fig. 2, o sectiune verticala prin aeronava de la figura 1;

- Fig. 3, o vedere din spate a aeronavei de la figura 1;
- Fig. 4, o vedere izometrica a unei aeronave de tipul celei de la figura 1, cu propulsoarele multiple in pozitia de tranzitie;
- Fig. 5, o vedere izometrica a unei aeronave de tipul celei de la figura 1, cu propulsoarele multiple in pozitia zborului pe orizontala;
- Fig. 6, o sectiune partiala printr-un propulsor multiplu de tipul simplificat;
- Fig. 7, o sectiune partiala printr-un propulsor multiplu de tipul cu doua ventilatoare ce evolueaza in acelasi tub;
- Fig. 8, o sectiune partiala printr-un propulsor multiplu de tipul cu doua ventilatoare ce evolueaza in tuburi concentrice;
- Fig. 9, o vedere izometrica a unei aeronave cu decolare si aterizare pe verticala de tipul cu doua propulsoare multiple situate la partea din spate si unul la partea din fata, in pozitia de decolare;
- Fig. 10, o sectiune verticala prin aeronava de la figura 9;
- Fig. 11, o vedere izometrica a unei aeronave de tipul celei de la figura 9, cu propulsoarele multiple in pozitia de tranzitie;
- Fig. 12, o vedere izometrica a unei aeronave de tipul celei de la figura 9, cu propulsoarele multiple in pozitia zborului pe orizontala;
- Fig. 13, o schema de actionare hibrida a propulsoarelor multiple.

O aeronava 1 cu decolare si aterizare pe verticala prezinta un fuzelaj 2 si niste aripi 3, extensibile, situate de o parte si de alta a fuzelajului 2, ca in figurile 1, 2, 3, 4 si 5. Fuzelajul 2 prezinta o cabina 4, avind o forma aerodinamica, care se prelungeste in partile laterale, respectiv la partea din spate a aeronavei 1 cu doua lonjeroane 5 care prezinta intre ele un spatiu 6, liber. Aeronava 1 utilizeaza un sistem modular de propulsie 7 format din doua propulsoare multiple 8, motate pe cabina 4, situate in fata aripilor 3, de o parte si de alta a fuzelajului 2, si un propulsor multiplu 9, situat in spatiul 6, montat intre cele doua lonjeroane 5. Cabina 4 prezinta in zona mediana, respectiv la partea din spate un plan inclinat superior 10 si un plan inclinat 11 care se intersecteaza in fata propulsorului multiplu 9 si permit furnizarea de aer necesar propulsiei. Fiecare propulsor multiplu 8 sau 9 prezinta o axa principala paralela cu planul median al aeronavei 1. In partea mediana a fiecarui propulsor multiplu 8 este fixat un arbore 12 care poate fi rotit provocind de asemenea rotatia propulsorului multiplu 8. In partea mediana a propulsorului multiplu 9 sunt fixati doi arbori 13 care pot fi rotiti provocind de asemenea rotatia propulsorului multiplu 9. Arborii 12 respectiv 13 sunt actionati de niste actuatori (nefigurati). In partea din fata a fiecarui propulsor multiplu 8 sau 9 este fixata o roata 14 prin intermediul unui suport 15. Fiecare aripa 3 este compusa dintr-o parte fixa 16 respectiv dintr-o parte

24-09-2016

mobila **17** ce poate fi retractata in interiorul partii fixe **16**. La partea din spate a aeronavei **1** pe lonjeroanele **5** sunt fixate doua profundoare **18** ce sustin un ampenaj orizontal **19**, de tipul inversat. In dreptul partii din spate a propulsoarelor multiple **8** sunt montate pe fuzelajul **2** doua flapsuri **20**. In dreptul partii din spate a propulsorului multiplu **9** de o parte si de alta a acestuia sunt montate pe lonjeroanele **5** doua flapsuri **21**. Flapsurile **20** si **21** sunt actionate de niste actuatori (nefigurati). In functionare, in momentul decolarii sau aterizarii dintr-un spatiu limitat, partile mobile **17** ale aripilor **3** sunt retractate in interiorul partilor fixe **16** in asa fel incit proiectia pe sol a aeronavei **1** sa fie minima (figura 1). Concomitent propulsoarele multiple **8**, respectiv **9** sunt la orizontala in asa fel incit jetul de aer expulzat de ele sa fie indreptat spre directia in jos. Cind aeronava **1** se gaseste la o altitudine convenabila, partile mobile **17** sunt extinse in pozitia de functionare la care portanta oferita de aripile **3** in zborul pe orizontala este maxima. In perioada tranzitiei de la zborul pe verticala la zborul orizontal propulsoarele multiple **8** respectiv **9** sunt actionate intr-o pozitie inclinata ceea ce incepe sa imprime o viteza orizontala aeronavei **1** (figura 4). Pe masura ce viteza orizontala a aeronavei **1** creste datorita componentei orizontale a fortei de tractiune dezvoltata de propulsoarele multiple **8**, respectiv **9**, sustentatia este preluata partial de aripile **3**, respectiv de ampenajul orizontal **19**. In momentul in care viteza aeronavei **1** a crescut suficient, propulsoarele multiple **8**, respectiv **9** ajung in pozitie verticala, respectiv jetul expulzat are o traiectorie orizontala si sustentatia este preluata in totalitate de aripile **3**, respectiv de ampenajul orizontal **19** (figura 5). La aterizare procesul se inverseaza. In zborul la viteza redusa din apropierea solului, controlul aeronavei **1** este realizat cu ajutorul flapsurilor **20** respectiv **21** ce pot fi astfel orientate incit sa anuleze influenta vintului lateral sau pot permite rotatia aeronavei **1** in jurul axei verticale. La viteza ridicata aeronava **1** este controlata prin schimbarea unghiului de inclinare al propulsoarelor multiple **8** in comparatie cu unghiul de inclinare al propulsorului multiplu **9**, respectiv prin variatia turatiei motoarelor electrice ce actioneaza ventilatoarele intubate. In cazul defectarii unei parti a sistemelor de control aeronava **1** poate plana cu ajutorul aripilor **3** si poate ateriza ca un avion obisnuit pe o pista de aeroport utilizand rotile **14**. De asemenea aeronava **1** poate ateriza si decola pe verticala de pe apa datorita flotabilitatii naturale a fuzelajului **2**.

Un propulsor multiplu **8** sau **9** contine un numar de ventilatoare **41**, intubate, ce se pot roti fiecare intr-un tub **42**, ca in figura 6. Fiecare ventilator **41** este actionat de un motor electric **43**, de preferinta de tipul fara perii. Motorul electric **43** este suspendat in tubul **42** cu ajutorul unor suporturi **44**. Peretii tubului **42** prezinta in sectiune o forma aerodinamica. Tuburile **42** sunt tangente intre ele si formeaza un bloc de tuburi **45**. Ventilatoarele **41**, intubate sunt asezate coliniar dupa o axa principala.

Intr-o a doua varianta, asemanatoare cu cea anterioara, un propulsor multiplu **50** contine un numar de tuburi **51**, ca in figura 7. In fiecare tub **51** se rotesc doua ventilatoare **52**, respectiv **53**, contrarotative.

Ventilatorul **52** este actionat de un motor electric **54** iar ventilatorul **53** este actionat de un motor electric **55**. Tuburile **51** sunt tangente intre ele si formeaza un bloc de tuburi **56**. Debitul de aer ce trece prin tuburile **51** este majorat datorita montarii in serie a ventilatoarelor **52**, respectiv **53**.

Intr-o a treia varianta, un propulsor multiplu **60** contine un numar de tuburi **61**, ca in figura 8. In fiecare tub **61** se roteste un ventilator **62** situat la prtea inferioara a tubului **61**. Ventilatorul **62** este actionat de un motor electric **63**. Fiecare tub **61** este fixat in interiorul unui alt tub **64** concentric cu tubul **61**, prim intermediul unor suporti **65**. Peretii tubului **64** prezinta in sectiune o forma aerodinamica. Mai multe tuburi **64** sunt tangente intre ele si formeaza un bloc de tuburi **66**. In interiorul fiecarui tub **64** se roteste un ventilator **67** actionat de un motor electric **68**. Motorul electric **68** este solidar cu motorul electric **63** si impreuna sunt fixate in interiorul tubului **61** cu ajutorul unor suporti **69**. Ventilatoarele **62**, respectiv **67** se rotesc in directii contrare. Debitul de aer ce trece prin tuburile **61** este majorat datorita montarii in serie a ventilatoarelor **62**, respectiv **67**. Un flux de aer paralel cu cel produs in tubul **61** este produs de ventilatorul **67** in tubul **64**.

Propulsoarele multiple **50**, respectiv **60** au o densitate de putere ridicata si pot fi folosite in locul propulsoarelor multiple **8**, respectiv **9**.

Intr-o alta varianta o aeronava **80** cu decolare si aterizare pe verticala prezinta un fuzelaj **81** format din doua semi-corpuri **82** ca in figurile 9, 10, 11 si 12. Cele doua semi-corpuri **82** sunt unite printr-o punte **83**, ce are in sectiune o forma aerodinamica. Pe aeronava **80** sunt fixate niste aripi **84**, extensibile, situate de o parte si de alta a fuzelajului **81**. Aeronava **80** utilizeaza un sistem modular de propulsie **85** format dintr-un propulsor multiplu **86**, montat intre cele doua semi-corpuri **82** la prtea din fata a aeronavei **80**, situat in fata aripilor **84**, si doua propulsoare multiple **87**, situate la partea din spate a aeronavei **80**, de o parte si de alta a fuzelajului **81**, respectiv in spatele aripilor **84**. In partea mediana a fiecarui propulsor multiplu **86** sunt fixati doi arbori **88** care pot fi rotiti provocind de asemenea rotatia propulsorului multiplu **86**. In partea mediana a fiecarui propulsor multiplu **87** este fixat un arbore **89** care poate fi rotit provocind de asemenea rotatia propulsorului multiplu **87**. Arborii **88** respectiv **89** sunt actionati de niste actuatoare (nefigurate). In partea din fata a fiecarui propulsor multiplu **86** respectiv **87** este fixata o roata **90** prin intermediul unui suport **91**. Fiecare aripa **84** este compusa dintr-o parte fixa **92** respectiv dintr-o parte mobila **93** ce poate fi retractata in interiorul partii fixe **92**. La partea din spate a aeronavei **80** pe semi-corpurile **82** sunt fixate doua profundoare **94** ce sustin un ampenaj orizontal **95**. In dreptul partii din spate a propulsorului multiplu **86**, de o parte si de alta acestuia, sunt montate pe fuzelajul **81** doua flapsuri **97**. In dreptul partii din spate a propulsoarelor multiple **87** sunt montate pe cele doua semi-corpuri **82** doua flapsuri **98**. Flapsurile **97** si **98** sunt actionate de niste actuatoare (nefigurate). In functionare, in momentul

decolarii sau aterizarii dintr-un spatiu limitat, partile mobile **93** ale aripilor **84** sunt retractate in interiorul partilor fixe **92** in asa fel incit proiectia pe sol a aeronavei **80** sa fie minima (figura 9). Concomitent propulsoarele multiple **86**, respectiv **87** sunt la orizontala in asa fel incit jetul de aer expulzat de ele sa fie indreptat spre directia in jos. Cind aeronava **80** se gaseste la o altitudine convenabila, partile mobile **93** sunt extinse in pozitia de functionare la care portanta oferita de aripile **84** in zborul pe orizontala este maxima. In perioada tranzitiei de la zborul pe verticala la zborul orizontal propulsoarele multiple **86** respectiv **87** sunt actionate intr-o pozitie inclinata ceea ce incepe sa imprime o viteza orizontala aeronavei **80** (figura 11). Pe masura ce viteza orizontala a aeronavei **80** creste datorita componentei orizontale a fortei de tractiune dezvoltata de propulsoarele multiple **86**, respectiv **87**, sustentatia este preluata partial de aripile **84**, respectiv de ampenajul orizontal **95**. In momentul in care viteza aeronavei **80** a crescut suficient, propulsoarele multiple **86**, respectiv **87** ajung in pozitie verticala, respectiv jetul expulzat are o traiectorie orizontala si sustentatia este preluata in totalitate de aripile **84**, respectiv de ampenajul orizontal **95** (figura 12). La aterizare procesul se inverseaza. In zborul la viteza redusa din apropierea solului, controlul aeronavei **80** este realizat cu ajutorul flapsurilor **97** respectiv **98** ce pot fi astfel orientate incit sa anuleze influenta vintului lateral sau pot permite rotatia aeronavei **80** in jurul axei verticale. La viteza ridicata aeronava **80** este controlata prin schimbarea unghiului de inclinare al propulsorului multiplu **86** in comparatie cu unghiul de inclinare al propulsoarelor multiple **87**, respectiv prin variatia turatiei motoarelor electrice ce actioneaza ventilatoarele intubate. In cazul defectarii unei parti a sistemelor de control aeronava **80** poate plana cu ajutorul aripilor **84** si poate ateriza ca un avion obisnuit pe o pista de aeroport utilizind rotile **90**. De asemenea aeronava **80** poate ateriza si decola pe verticala de pe apa datorita flotabilitatii naturale a fuzelajului **81**.

Aeronavele **1**, respectiv **80** pot avea dimensiuni foarte mici, si in acest caz sunt utilizate ca drone, pot avea dimensiuni medii, si in acest caz sunt utilizate pentru transportul de persoane sau marfuri sau pot avea dimensiuni foarte mari, si in acest caz pot fi utilizate pentru a ridica greutati foarte mari sau in alte scopuri diverse.

In cazul aeronavelor **1**, respectiv **80** de dimensiuni foarte mari, fuzelajul **2** sau **81** poate fi umplut cu un gaz mai usor decit aerul, de exemplu heliu. Acesta poate compensa partial sau total greutatea aeronavei **1**, respectiv **80**. Avind dimensiuni extinse aeronavele **1** sau **80** pot avea pe toata suprafata superioara celule solare care pot genera cel putin o parte din energia electrica necesara propulsiei.

Propulsoarele multiple **50**, respectiv **60** au o densitate de putere ridicata si pot fi folosite in locul propulsoarelor multiple **8** si **9**, respectiv **86** si **87**.

Sistemele modulare de propulsie descrise pot sa foloseasca o unitate de putere hibrida **110**, de tipul redundant, ca in figura 13. Unitatea de putere hibrida **110** alimenteaza cu energie electrica cel trei grupe de motoare electrice **M1-1, M1-2, ..., M1-n**, respectiv **M2-1, M2-2, ..., M2-n**, respectiv **M3-1, M3-2, ..., M3-n**, corespunzatoare fiecare unui propulsor multiplu. Unitatea de putere hibrida **110** produce energia electrica cu ajutorul unei pile de combustie **111** ce poate functiona separat sau impreuna cu o baterie de acumulatori **112**. Pila de combustie **111** isi livreaza energia la un regulator **113**. Regulatorul **113** transmite energia la o baterie de acumulatori **112** sau direct la un distribuitor **114**. Distribuitorul **114** imparte energia necesara la motoarele electrice **M1-1, M1-2, ..., M1-n**, respectiv **M2-1, M2-2, ..., M2-n**, respectiv **M3-1, M3-2, ..., M3-n**, in functie de necesitati si de comenzile transmise de pilot. Sistemul hibrid de propulsie este redundant si poate functiona numai pe baza energiei livrate de pila de combustie **111**, pe baza energiei livrate de bateria de acumulatori sau pe baza energiei livrate de ambele. Datorita constructiei unitatii de putere hibride **110**, aeronavele descrise anterior pot functiona in conditii de siguranta si in cazul defectarii unuia sau mai multor motoare electrice **M1-1, M1-2, ..., M1-n**, respectiv **M2-1, M2-2, ..., M2-n**, respectiv **M3-1, M3-2, ..., M3-n**. Pila de combustie **111** este alimentata de la un rezervor **115** prin intermediul unui reformer **116** care transforma combustibilul din rezervorul **115** in hidrogen si alte substante reziduale. Substantele reziduale sunt eliminate in atmosfera. Energia bateriei de acumulatori **112** este suplimentata cu energia produsa de un sistem cu celule solare **117**, ce pot fi dispuse pe suprafata aeronavelor **1** sau **80**. Daca se doreste reducerea vitezei aeronavelor **1** sau **80**, o parte din motoarele electrice **M1-1, M1-2, ..., M1-n**, respectiv **M2-1, M2-2, ..., M2-n**, respectiv **M3-1, M3-2, ..., M3-n** sau toate intra intr-un regim de turbina-generator si produc energie electrica care este retransmisa bateriei de acumulatori **112**.

Intr-o alta varianta pila de combustie **111** se poate alimenta direct cu hidrogen, eliminandu-se reformerul **116**.

Oricare combinatii posibile ale solutiilor descrise anterior pot fi considerate ca facind parte din descriere si revendicari.



## Revendicari

1. Aeronava cu decolare si aterizare pe verticala caracterizata prin aceea ca o aeronava **(1)** utilizeaza un sistem modular de propulsie **(7)** format din trei propulsoare multiple de forma liniara.
2. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca doua propulsoare multiple **(8)** sunt plasate la partea din fata a aeronavei **(1)** si un propulsor multiplu **(9)** este plasat la partea din spate a aeronavei **(1)**.
3. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca o aeronava **(80)** utilizeaza un sistem modular de propulsie **(85)** format dintr-un propulsor multiplu **(86)**, plasat la partea din fata a aeronavei **(80)**, si din doua propulsoare multiple **(87)** situate la partea din spate a aeronavei **(80)**.
4. Aeronava ca la revendicarea 2 caracterizata prin aceea ca aeronava **(1)** prezinta un fuzelaj **(2)** si niste aripi **(3)**, extensibile, situate de o parte si de alta a fuzelajului **(2)**, fuzelajul **(2)** prezentind o cabina **(4)**, avind o forma aerodinamica, ce se prelungeste in partile laterale, respectiv la partea din spate a aeronavei **(1)**, cu doua lonjeroane **(5)**, prezentind intre ele un spatiu **(6)**, liber, si aripile **(3)**, extensibile, sunt formate dintr-o parte fixa **(16)**, respectiv dintr-o parte mobila **(17)**, retractabila in interiorul partii fixe **(16)**, si la partea din spate a aeronavei **(1)** pe lonjeroanele **(5)** sunt fixate doua profunzoare **(18)** ce sustin un ampenaj orizontal **(19)**, de tipul inversat.
5. Aeronava ca la revendicarea 4 caracterizata prin aceea ca propulsoarele multiple **(8)** sunt motate pe cabina **(4)**, in fata aripilor **(3)**, de o parte si de alta a fuzelajului **(2)**, si propulsorul multiplu **(9)** este situat in spatiul **(6)** si este montat intre cele doua lonjeroane **(5)**, si fiecare propulsor multiplu **(8)** sau **(9)** prezinta o axa principala paralela cu planul median al aeronavei **(1)**, si in partea mediana a fiecarui propulsor multiplu **(8)** este fixat un arbore **(12)** care poate fi rotit provocind de asemenea rotatia propulsorului multiplu **(8)**, si in partea mediana a propulsorului multiplu **(9)** sunt fixati doi arbori **(13)** care pot fi rotiti provocind de asemenea rotatia propulsorului multiplu **(9)**, si arborii **(12)** respectiv **(13)** sunt actionati de niste actuatori, si in partea din fata a fiecarui propulsor multiplu **(8)** sau **(9)** este fixata o roata **(14)** prin intermediul unui suport **(15)**, si in dreptul partii din spate a propulsoarelor multiple **(8)** sunt montate pe fuzelajul **(2)** doua flapsuri **(20)**, iar in dreptul partii din spate a propulsorului multiplu **(9)** de o parte si de alta a acestuia sunt montate pe lonjeroanele **(5)** doua flapsuri **(21)**, flapsurile **(20)** si **(21)** putind fi actionate de niste actuatori.

6. Aeronava ca la revendicarea 5 caracterizata prin aceea ca in functionare, in momentul decolarii sau aterizarii dintr-un spatiu limitat, partile mobile (17) ale aripilor (3) sunt retractate in interiorul partilor fixe (16) in asa fel incit proiectia pe sol a aeronavei (1) sa fie minima, respectiv propulsoarele multiple (8), respectiv (9) sunt la orizontala in asa fel incit jetul de aer expulzat de ele sa fie indreptat spre directia in jos, si

atunci cind aeronava (1) se gaseste la o altitudine convenabila, partile mobile (17) sunt extinse in pozitia de functionare la care portanta oferita de aripile (3) in zborul pe orizontala este maxima, si

in perioada tranzitiei de la zborul pe verticala la zborul orizontal propulsoarele multiple (8) respectiv (9) sunt actionate intr-o pozitie inclinata ceea ce incepe sa imprime o viteza orizontala aeronavei (1), si pe masura ce viteza orizontala a aeronavei (1) creste datorita componentei orizontale a fortei de tractiune dezvoltata de propulsoarele multiple (8), respectiv (9), sustentatia este preluata partial de aripile (3), respectiv de ampenajul orizontal (19), si

in momentul in care viteza aeronavei (1) a crescut suficient, propulsoarele multiple (8), respectiv (9) ajung in pozitie verticala, respectiv jetul expulzat are o traiectorie orizontala si sustentatia este preluata in totalitate de aripile (3), respectiv de ampenajul orizontal (19).

7. Aeronava ca la revendicarea 6 caracterizata prin aceea ca in zborul la viteza redusa din apropierea solului, controlul aeronavei (1) este realizat cu ajutorul flapsurilor (20) respectiv (21) ce pot fi astfel orientate incit sa anuleze influenta vintului lateral sau pot permite rotatia aeronavei (1) in jurul axei verticale, si

in zborul la viteza ridicata aeronava (1) este controlata prin schimbarea unghiului de inclinare al propulsoarelor multiple (8) in comparatie cu unghiul de inclinare al propulsorului multiplu (9), respectiv prin variatia turatiei motoarelor electrice ce actioneaza ventilatoarele intubate, si

in cazul defectarii unei parti a sistemelor de control aeronava (1) poate plana cu ajutorul aripilor (3) si poate ateriza ca un avion obisnuit pe o pista de aeroport utilizind rotile (14), si

aeronava (1) poate ateriza si decola pe verticala de pe apa datorita flotabilitatii naturale a fuzelajului (2).

8. Aeronava ca la revendicarea 3 caracterizata prin aceea ca aeronava (80) prezinta un fuzelaj (81) format din doua semi-corpuri (82) unite printr-o punte (83), ce are in sectiune o forma aerodinamica, pe aeronava (80) fiind fixate niste aripi (84), extensibile, situate de o parte si de alta a fuzelajului (81), si

fiecare aripa (84) este compusa dintr-o parte fixa (92) respectiv dintr-o parte mobila (93) ce poate fi retractata in interiorul partii fixe (92), si

la partea din spate a aeronavei (80) pe semi-corpurile (82) sunt fixate doua profunzoare (94) ce sustin un ampenaj orizontal (95).

47

9. Aeronava ca la revendicarea 8 caracterizata prin aceea ca propulsorul multiplu (86) este montat intre cele doua semi-corpuri (82) la partea din fata a aeronavei (80), si este situat in fata aripilor (84), iar cele doua propulsoare multiple (87) sunt situate la partea din spate a aeronavei (80), de o parte si de alta a fuzelajului (81), respectiv in spatele aripilor (84), si

in partea mediana a propulsorului multiplu (86) sunt fixati doi arbori (88) care pot fi rotiti provocind de asemenea rotatia propulsorului multiplu (86), si

in partea mediana a fiecarui propulsor multiplu (87) este fixat un arbore (89) care poate fi rotit provocind de asemenea rotatia propulsorului multiplu (87), si

arborii (88) respectiv (89) sunt actionati de niste actuatoare, si

in partea din fata a fiecarui propulsor multiplu (86) respectiv (87) este fixata o roata (90) prin intermediul unui suport (91), si

in dreptul partii din spate a propulsorului multiplu (86), de o parte si de alta acestuia, sunt montate pe fuzelajul (81) doua flapsuri (97), si

in dreptul partii din spate a propulsoarelor multiple (87) sunt montate pe cele doua semi-corpuri (82) doua flapsuri (98), si

flapsurile (97) si (98) sunt actionate de niste actuatoare.

10. Aeronava ca la revendicarea 9 caracterizata prin aceea ca in functionare, in momentul decolarii sau aterizarii dintr-un spatiu limitat, partile mobile (93) ale aripilor (84) sunt retractate in interiorul partilor fixe (92) in asa fel incit proiectia pe sol a aeronavei (80) sa fie minima, iar propulsoarele multiple (86), respectiv (87) sunt la orizontala in asa fel incit jetul de aer expulzat de ele sa fie indreptat spre directia in jos, si

cind aeronava (80) se gaseste la o altitudine convenabila, partile mobile (93) sunt extinse in pozitia de functionare la care portanta oferita de aripile (84) in zborul pe orizontala este maxima, si

in perioada tranzitiei de la zborul pe verticala la zborul orizontal propulsoarele multiple (86) respectiv (87) sunt actionate intr-o pozitie inclinata ceea ce incepe sa imprime o viteza orizontala aeronavei (80), si pe masura ce viteza orizontala a aeronavei (80) creste datorita componentei orizontale a fortei de tractiune dezvoltata de propulsoarele multiple (86), respectiv (87), sustentatia este preluata partial de aripile (84), respectiv de ampenajul orizontal (95), si

in momentul in care viteza aeronavei (80) a crescut suficient, propulsoarele multiple (86), respectiv (87) ajung in pozitie verticala, respectiv jetul expulzat are o traiectorie orizontala si sustentatia este preluata in totalitate de aripile (84), respectiv de ampenajul orizontal (95).

11. Aeronava ca la revendicarea 10 caracterizata prin aceea ca in zborul la viteza redusa din apropierea solului, controlul aeronavei (80) este realizat cu ajutorul flapsurilor (97) respectiv (98) ce pot fi astfel orientate incit sa anuleze influenta vintului lateral sau pot permite rotatia aeronavei (80)

in jurul axei verticale, si

la viteza ridicata aeronava (80) este controlata prin schimbarea unghiului de inclinare al propulsorului multiplu (86) in comparatie cu unghiul de inclinare al propulsoarelor multiple (87), respectiv prin variatia turatiei motoarelor electrice ce actioneaza ventilatoarele intubate, si

in cazul defectarii unei parti a sistemelor de control aeronava (80) poate plana cu ajutorul aripilor (84) si poate ateriza ca un avion obisnuit pe o pista de aeroport utilizind rotile (90), si

aeronava (80) poate ateriza si decola pe verticala de pe apa datorita flotabilitatii naturale a fuzelajului (81).

12. Propulsor multiplu caracterizat prin aceea ca un propulsor multiplu (50) contine un numar de tuburi (51), si in fiecare tub (51) se rotesc doua ventilatoare (52), respectiv (53), contrarotative, si ventilatorul (52) este actionat de un motor electric (54) iar ventilatorul (53) este actionat de un motor electric (55), si

tuburile (51) sunt tangente intre ele si formeaza un bloc de tuburi (56), si debitul de aer ce trece prin tuburile (51) este majorat datorita montarii in serie a ventilatoarelor (52), respectiv (53).

13. Propulsor multiplu caracterizat prin aceea ca un propulsor multiplu (60) contine un numar de tuburi (61) si in fiecare tub (61) se roteste un ventilator (62) situat la partea inferioara a tubului (61), ventilatorul (62) fiind actionat de un motor electric (63), si

fiecare tub (61) este fixat in interiorul unui alt tub (64) concentric cu tubul (61), prin intermediul unor suportii (65), peretii tubului (64) prezentind in sectiune o forma aerodinamica, si mai multe tuburi (64) sunt tangente intre ele si formeaza un bloc de tuburi (66), si in interiorul fiecarui tub (64) se roteste un ventilator (67) actionat de un motor electric (68), si motorul electric (68) este solidar cu motorul electric (63) si impreuna sunt fixate in interiorul tubului 61 cu ajutorul unor suportii (69), si

ventilatoarele (62), respectiv (67) se rotesc in directii contrare, si debitul de aer ce trece prin tuburile (61) este majorat datorita montarii in serie a ventilatoarelor (62), respectiv (67), si

un flux de aer paralel cu cel produs in tubul (61) este produs de ventilatorul (67) in tubul (64).

14. Aeronava ca la revendicarea 4 sau 8 caracterizata prin aceea ca in cazul aeronavelor (1), respectiv (80) de dimensiuni foarte mari, fuzelajul (2) sau (81) poate fi umplut cu un gaz mai usor decit aerul, de exemplu heliu, care poate compensa partial sau total greutatea aeronavei (1), respectiv (80), si

pe dimensiunile extinse ale aeronavele (1) sau (80) sunt montate pe toata suprafata superioara celule solare care pot genera cel putin o parte din energia electrica necesara propulsiei.

15. Sistem de propulsie ca la revendicarea 1 caracterizat prin aceea ca sistemele modulare de propulsie (7) sau (85) pot sa foloseasca o unitate de putere hibrida (110), de tipul redundant, unitatea de putere hibrida (110) alimentind cu energie electrica trei grupe de motoare electrice (M1-1), (M1-2), ..., (M1-n), respectiv (M2-1),( M2-2), ..., (M2-n), respectiv (M3-1),( M3-2), ..., (M3-n), corespunzatoare fiecare unui propulsor multiplu, si

unitatea de putere hibrida (110) produce energia electrica cu ajutorul unei pile de combustie (111) ce poate functiona separat sau impreuna cu o baterie de acumulatori (112), pila de combustie (111) livrandu-si energia la un regulator (113), si regulatorul (113) transmite energia la bateria de acumulatori (112) sau direct la un distribuitor (114),

distribuitorul (114) imparte energia necesara la motoarele electrice (M1-1), (M1-2), ..., (M1-n), respectiv (M2-1),( M2-2), ..., (M2-n), respectiv (M3-1),( M3-2), ..., (M3-n), in functie de necesitati si de comenzile transmise de pilot, si

sistemul hibrid de propulsie este redundant si poate functiona pe baza energiei livrate de pila de combustie (111), pe baza energiei livrate de bateria de acumulatori (112) sau pe baza energiei livrate de ambele surse, si

datorita constructiei unitatii de putere hibride (110), aeronavele descrise anterior pot functiona in conditii de siguranta si in cazul defectarii unuia sau mai multor motoare electrice (M1-1), (M1-2), ..., (M1-n), respectiv (M2-1),( M2-2), ..., (M2-n), respectiv (M3-1),( M3-2), ..., (M3-n), si

in cazul reducerii vitezei aeronavelor (1) sau (80), o parte din motoarele electrice (M1-1), (M1-2), ..., (M1-n), respectiv (M2-1),( M2-2), ..., (M2-n), respectiv (M3-1),( M3-2), ..., (M3-n), sau toate intra intr-un regim de turbina-generator si produc energie electrica care este retransmisa bateriei de acumulatori (112).

16. Sistem ca la revendicarea 15 caracterizat prin aceea ca pila de combustie (111) este alimentata de la un rezervor (115) prin intermediul unui reformer (116) care transforma combustibilul din rezervorul (115) in hidrogen si alte substante reziduale, substantele reziduale fiind eliminate in atmosfera.

17. Sistem ca la revendicarea 16 caracterizat prin aceea ca pila de combustie (111) este alimentata direct de la un rezervor cu hidrogen.

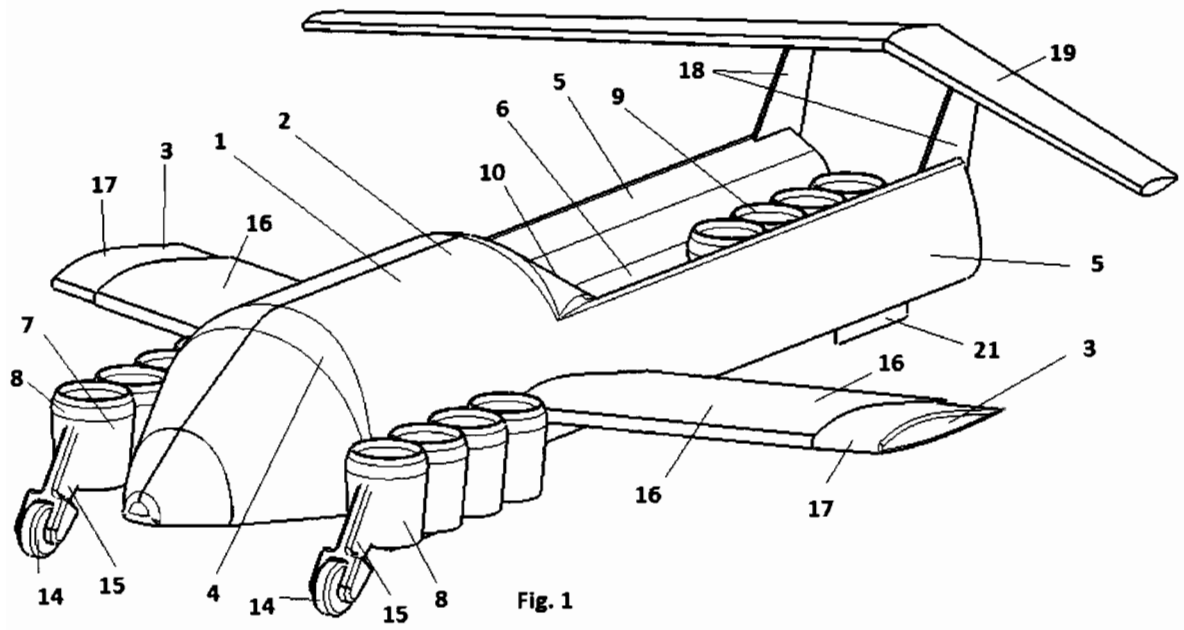


Fig. 1

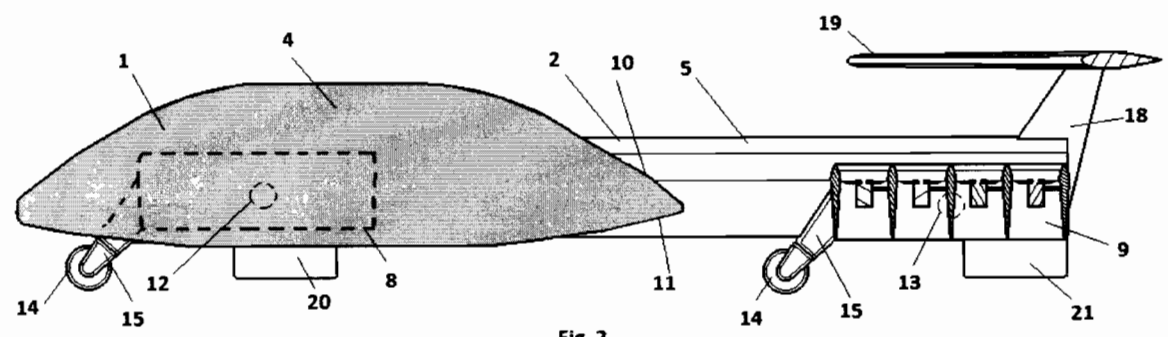


Fig. 2

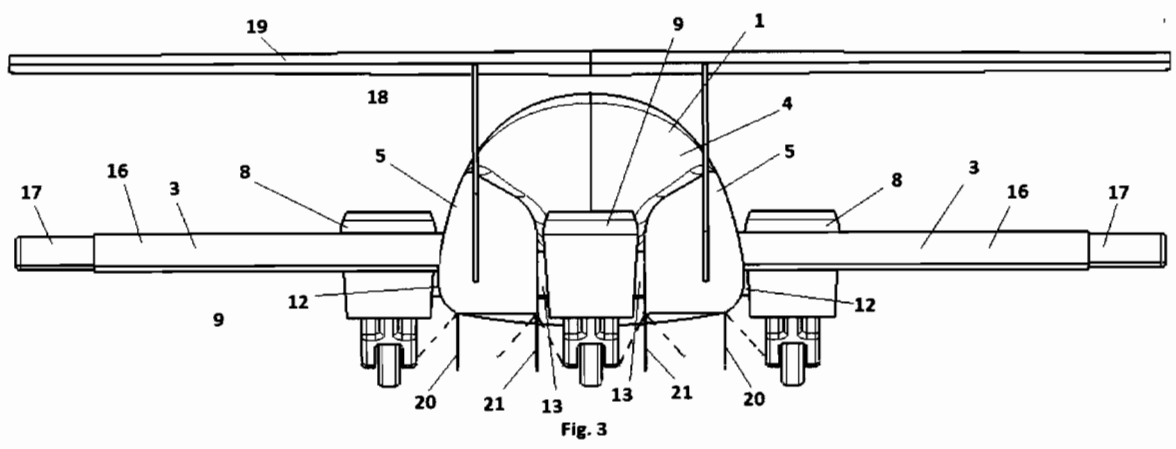


Fig. 3

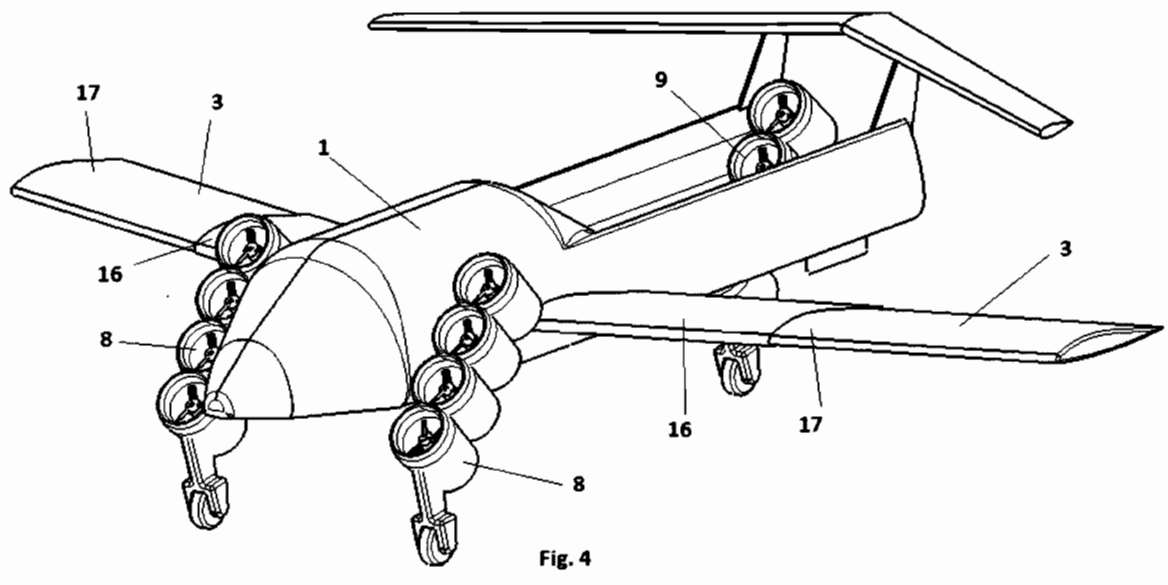


Fig. 4

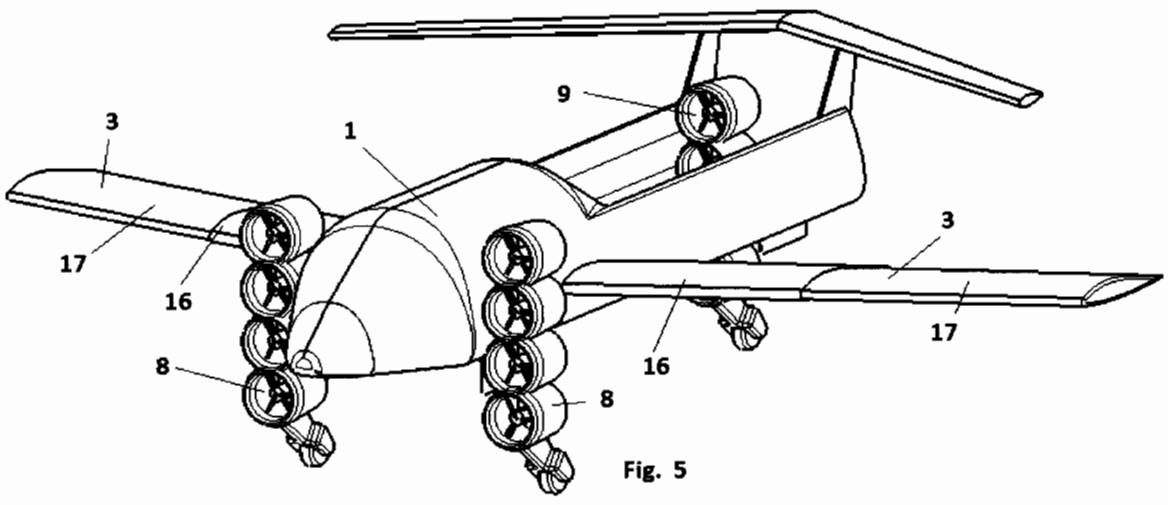


Fig. 5

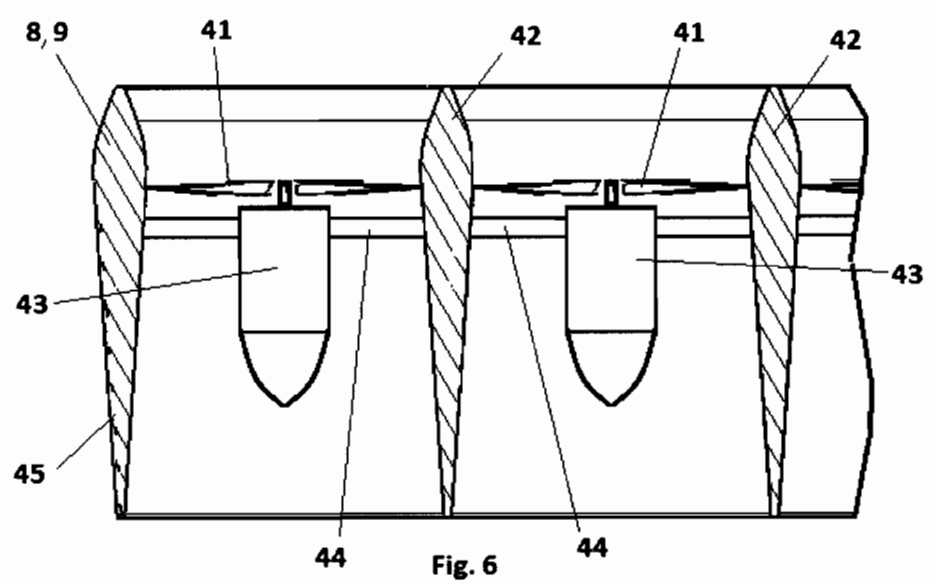
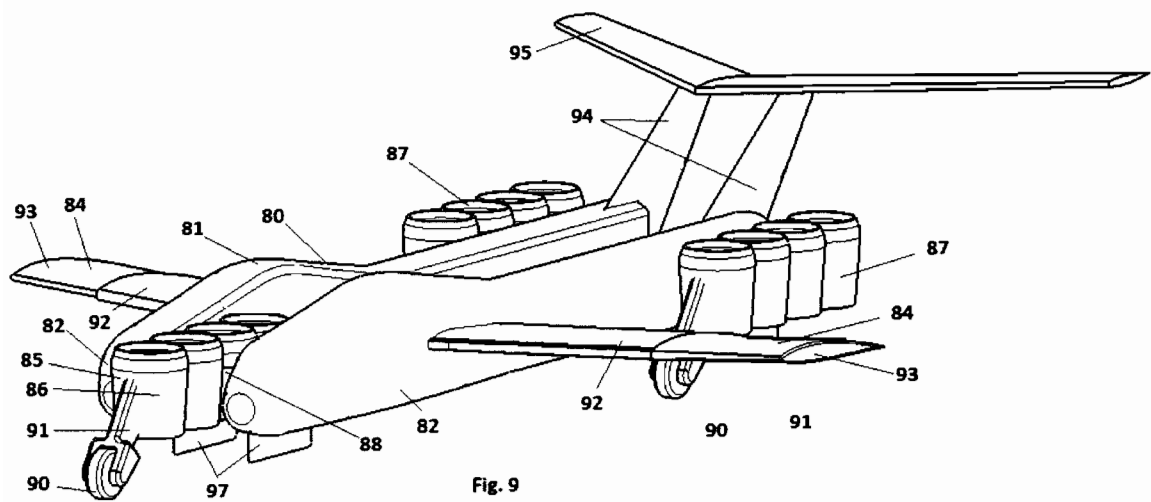
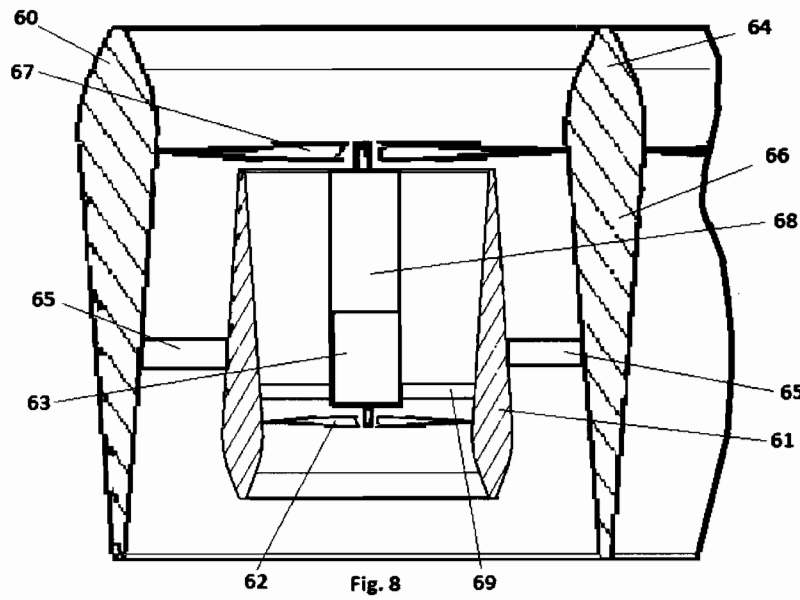
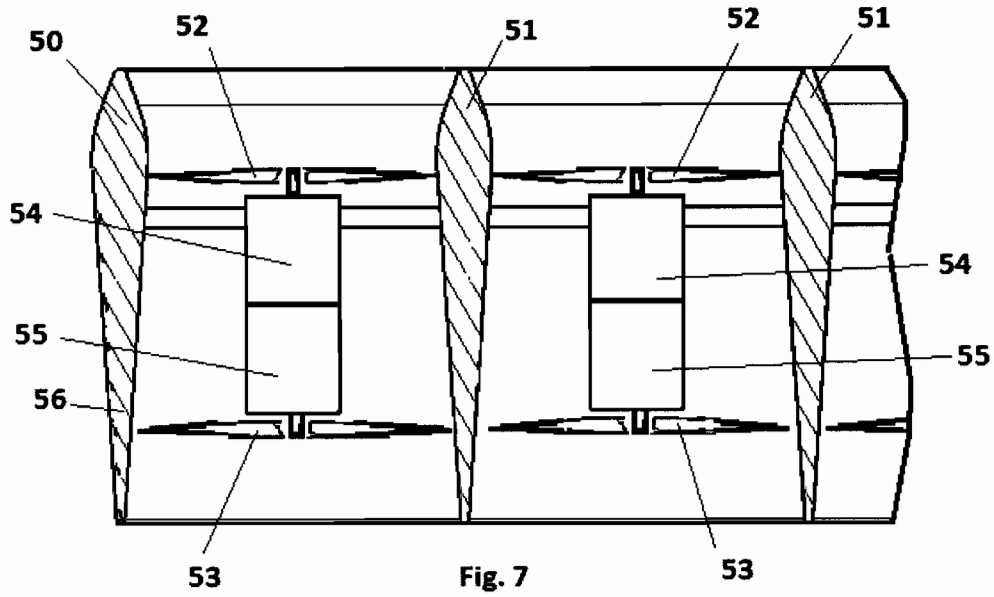


Fig. 6





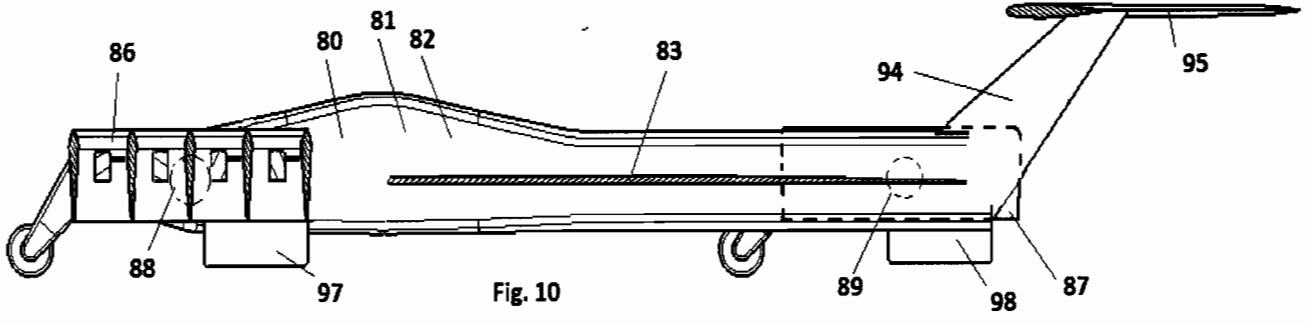


Fig. 10

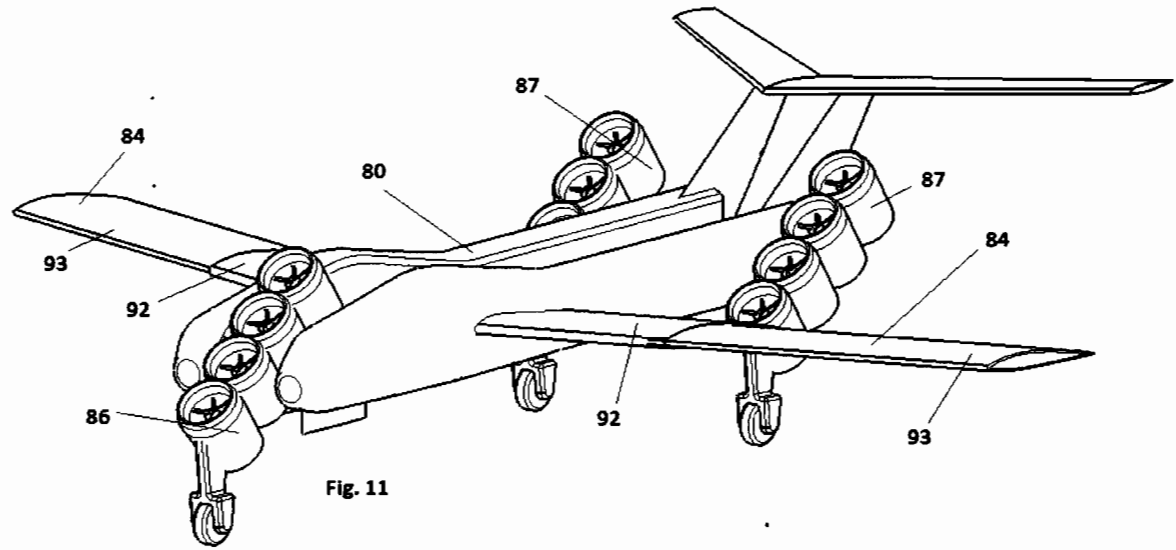


Fig. 11

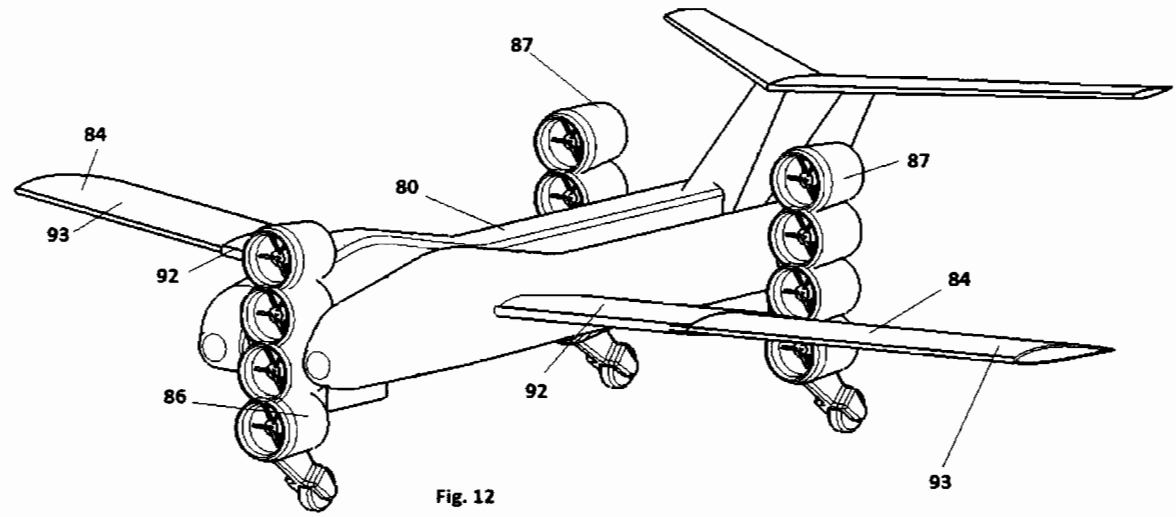


Fig. 12

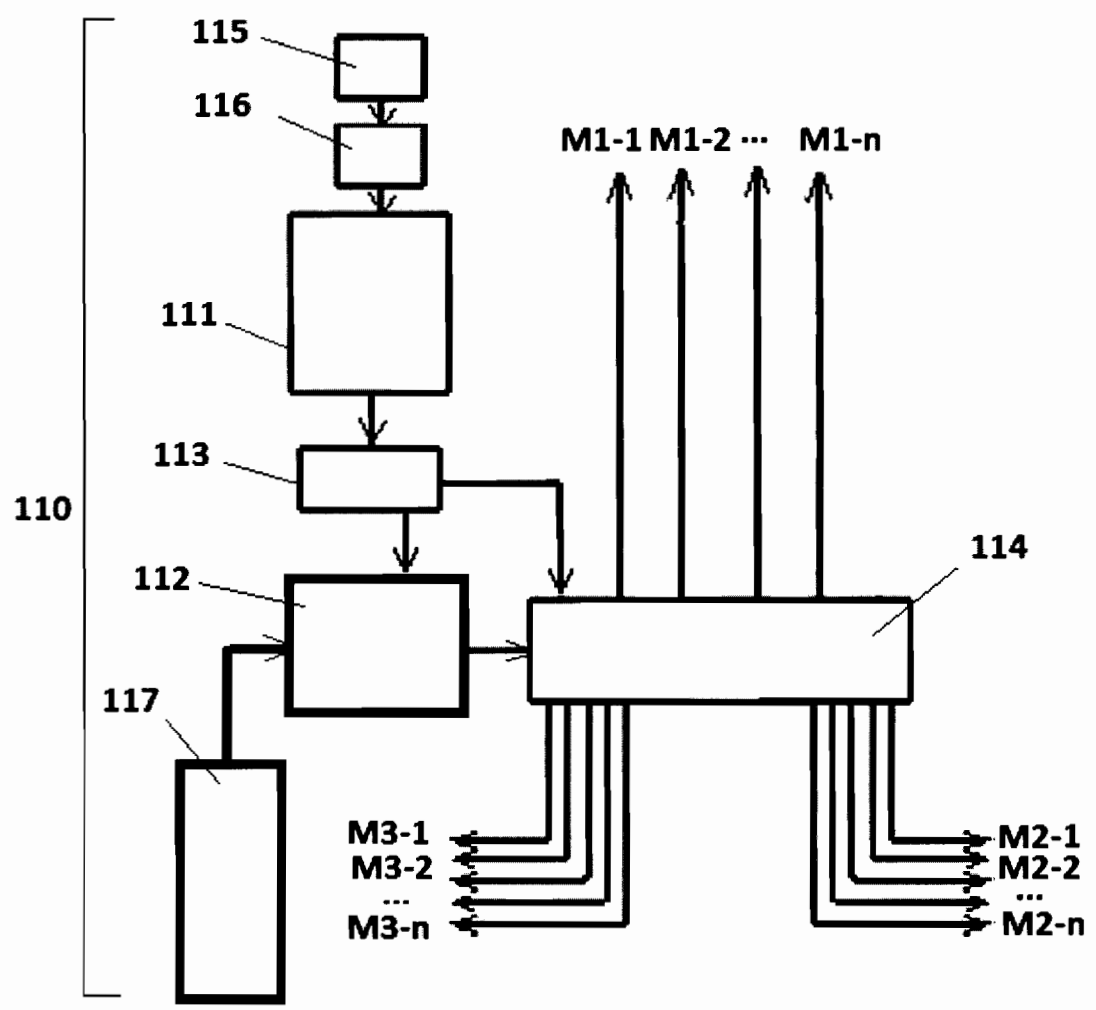


Fig. 13