



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00104

(22) Data de depozit: 19/02/2018

(41) Data publicării cererii:  
30/08/2019 BOPI nr. 8/2019

(71) Solicitant:  
• GIURCĂ LIVIU GRIGORIAN,  
BD. N. TITULESCU NR.15, BL. I-6, SC. 1,  
AP. 13, CRAIOVA, DJ, RO

(72) Inventatori:  
• GIURCĂ LIVIU GRIGORIAN,  
BD. N. TITULESCU NR.15, BL. I-6, SC. 1,  
AP. 13, CRAIOVA, DJ, RO

### (54) AERONAVE CU DECOLARE ȘI ATERIZARE PE VERTICALĂ - VTOL CU SISTEM DE PROPULSIE ELECTRICĂ DISTRIBUITĂ

#### (57) Rezumat:

Invenția se referă la o aeronavă cu decolare și aterizare pe verticală, cu sistem de propulsie electrică distribuită, și, în special, la o aeronavă cu acționare hibridă sau electrică, utilizată în scopul deplasării pe cale aeriană a oamenilor și mărfurilor, fără necesitatea existenței unor piste de aterizare. Aeronava conform invenției are două propulsoare (191) multiple, dispuse în partea din spate, care sunt susținute de două aripioare (192) posterioare, fixate în partea superioară a unui fuselaj (193), și alte două propulsoare (194) multiple, dispuse în partea din față, care sunt susținute de două aripi (195) anterioare, fixate în partea mediană a fuselajului (193) și în partea din față a acestuia; aripile (195) anterioare au o lungime diferită de aripile (192) posterioare, în așa fel încât jetul de aer creat pe perioada zborului pe orizontală de propulsoarele (194) multiple din față să nu interfereze cu jetul propulsoarelor (191) multiple din spate; pe fuselaj (193) sunt fixate, la partea din spate, două turbogeneratoare (196) care furnizează parțial energia electrică necesară funcționării propulsoarelor (191 și 194) multiple.

Revendicări: 35  
Figuri: 26

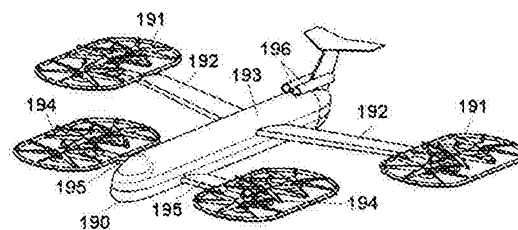


Fig. 21

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).



93

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2018 00104
Data depozit 19-02-2018

## Aeronave cu decolare și aterizare pe verticală - VTOL cu sistem de propulsie electrică distribuită

Prezenta invenție se referă la aeronave cu decolare și aterizare pe verticală – VTOL cu sistem de propulsie electrică distribuită și în special la cele cu acționare hibridă sau electrică utilizate în scopul deplasării pe cale aeriană a oamenilor și marfurilor fără necesitatea existenței unor piste de aterizare.

Aeronavele care au capacitatea de decolare și de aterizare pe verticală combină 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 și aterizare pe verticală dar până în prezent un progres economic semnificativ nu a fost atins.

Este cunoscută soluția de aeronavă cu decolare și aterizare pe verticală utilizată de Boeing V-22 Osprey care utilizează două rotoare deschise dispuse la capetele aripilor. Această soluție permite, în afara decolării și aterizării pe verticală, o viteză de croazieră ridicată. Dezavantajul principal al acestei soluții constă în instabilitatea la decolare în condiții de vânt sau rafale deoarece rotoarele fiind acționate de motoare cu turbină nu reacționează cu suficientă rapiditate pentru a compensa oscilațiile aeronavei. Un alt dezavantaj constă în lipsa redundanței sistemului de propulsie, respectiv dacă una dintre turbine se defectează aeronava este distrusă instantaneu. Un al treilea dezavantaj major constă în faptul că în cazul zborului la punct fix, rotoarele nu sunt protejate și orice contact al acestora cu delimitările materiale ale spațiului de zbor conduce la catastrofa.

O soluție asemănătoare este propusă de compania Joby Aviation cu deosebirea că rotoarele sunt acționate electric. Deși acest sistem prezintă o redundanță ridicată, rămâne problema rotoarelor neprotejate ce pot intra în contact cu diverse obiecte inconjurătoare sau chiar și cu oameni la aterizare sau decolare.

O altă soluție descrisă în invenția US3231221 propune utilizarea a patru rotoare intubate rotative, două câte două situate la capetele fiecărei aripi. La această soluție ventilatoarele sunt acționate mecanic prin intermediul unei transmisii complexe. În acest caz oricare defect al indiferent carei piese componente din sistemul de propulsie poate întrerupe funcționarea întregului sistem. Deci soluția este lipsită de redundanță. Pe de altă parte acest tip de acționare mecanică nu poate utiliza decât două rotoare de fiecare parte.

Este de asemenea cunoscuta o solutie de transport modal propusa de Airbus impreuna cu Pininfarina care utilizeaza un quadcopter autonom pentru a transporta o cabina ce este compatibila cu mai multe mijloace de transport. In acest caz quadcopterul este in special realizat pentru zborul pe verticala iar in deplasarea pe orizontala prezinta eficienta si viteza redusa deoarece nu prezinta aripi pentru o sustentatie eficienta.

Este cunoscuta o solutie comerciala propusa in inventia **EP1855941** de catre Martin Aircraft Company Limited pentru o aeronava individuala. Aceasta solutie utilizeaza doua ventilatoare intubate paralele dispuse pe verticala actionate de un singur motor cu ardere interna prin intermediul unor curele. Un dezavantaj al acestei solutii este redundanta foarte redusa. In acest caz, defectarea unei singure piese din lantul cinematic poate conduce la o catastrofa. Pe de alta parte pozitia in picioare a pilotului expune o arie transversala marita contactului cu aerul, ceea ce mareste rezistenta la inaintare si reduce viteza de croaziera.

In consecinta devine o necesitate realizarea unei aeronave care sa utilizeze un sistem de propulsie foarte sigur in orice conditii, a carui actionare sa fie foarte simpla si care sa permita o eficienta ridicata atat in zborul pe verticala cit si in zborul pe orizontala.

Inventia inlatura dezavantajele aratate mai sus prin aceea ca o aeronava cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza un sistem cu propulsie electrica distribuita format din cel putin doua propulsoare multiple cu vectorizare totala a jetului de aer, situate la capetele a doua aripi fixe, aripile fiind montate de o parte si de alta a unui fuzelaj. Propulsoarele multiple cu vectorizare totala prezinta posibilitatea ca jetul de aer sa fie orientat progresiv dupa doua directii principale. Fiecare propulsor multiplu cu vectorizare totala poate utiliza un cadru in forma de T, format dintr-un arbore de sustiere transversal si dintr-un suport longitudinal pe care sunt fixate cel putin trei motoare electrice, fiecare actionind intr-un anumit sens de rotatie cite un rotor. In cazul propulsorului multiplu cu trei rotoare, rotorul median este suprapus partial peste cele doua rotare laterale sau invers. Rotorul median se roteste in sens contrar fata de rotoarele laterale. Propulsoarele multiple se pot roti dupa o axa perpendiculara pe planul median al fuzelajului, numita axa principala si dupa o axa situata in lungul propulsorului multiplu numita axa secundara. Axa principala coincide cu axa arborelui de sustiere transversal iar axa secundara coincide cu o axa de rotatie a suportului longitudinal. Fiecare propulsor multiplu este inconjurat de un inel de protectie, avind de preferinta o forma ovala. In functie de regimul de zbor al aeronavei, propulsoarele multiple se pot roti cu un unghi specific in jurul axei principale in functie de fiecare regim, respectiv in zborul pe verticala, in perioada de tranzitie si in zborul pe orizontala. In eventualitatea existentei vintului lateral, propulsoarele multiple se pot roti cu un unghi specific si dupa axa secundara pentru a mentine stabilitatea aeronavei. Aripile fixe au un

profil aerodinamic pe toata lungimea lor si sunt folosite in zborul pe orizontala. Intr-o prima varianta fiecare aripa fixa are o configuratie din trei segmente, respectiv primul segment orizontal inferior de fixare aflat in mod substantial intr-un plan orizontal este montat in zona mediana a fuzelajului. Segmentul orizontal inferior de fixare se continua cu un segment inclinat care face legatura cu un segment orizontal final. Segmentul orizontal final se afla situat deasupra punctului cel mai de sus al fuzelajului ceea ce garanteaza pozitionarea propulsoarelor cu vectorizare totala deasupra centrului de greutate al aeronavei. Cele doua aripi fixe, respectiv doua segmente orizontale de fixare sunt solidarizate prin intermediul unei aripi mediane. La partea din spate aeronava prezinta un ampenaj orizontal fixat prin intermediul unui profundor pe fuzelaj.

Intr-o alta varianta constructiva aripile fixe unite prin aripa mediana si cele doua propulsoare multiple montate la capete formeaza o aeronava ridicatoare de sine statatoare ce poate avea diverse misiuni. Una dintre misiuni este cea in care aeronava ridicatoare face parte dintr-un sistem modal de transport. In cadrul acestui sistem aeronava ridicatoare poate functiona autonom si poate transporta de la un loc la altul un modul ce poate fi o cabina de pasageri sau un container de marfuri. Pentru aceasta fiecare segment orizontal prezinta niste bolturi de fixare ce pot sa intre in niste orificii de fixare aflate pe modul si situate in partea mediana a acestuia. Modulul poate fi transportat de la un punct A la un punct B sau poate fi montat pe un sasiu ce poate rula apoi pe sosele sau pe calea ferata. Intr-o alta misiune aeronava ridicatoare poate fi folosita ca macara. Intr-o prima varianta propulsoarele multiple sunt alimentate de un sistem de baterii situate in aripa mediana si in segmentele orizontale finale si aeronava poate fi de tipul fara pilot. Intr-o a doua varianta constructiva propulsoarele multiple sunt alimentate de un sistem de baterii si de la doua turbo generatoare montate pe aripa mediana si aeronava poate fi de tipul cu pilot. Pilotul poate utiliza o cabina montata pe aripa mediana.

Intr-o alta varianta constructiva aeronava ridicatoare poate utiliza in locul propulsoarelor multiple cu rotoare deschise doua propulsoare multiple cu ventilatoare intubate simple sau de tipul cu amplificator de debit.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava prezinta doua aripi fixe de forma simplificata care sunt direct fixate de o parte si de alta a unui fuzelaj. La capetele aripilor fixe sunt montate doua propulsoare multiple posterioare. In fata aripilor fixe sunt montate alte doua propulsoare multiple anterioare ale caror arbori de sustinere transversali sunt fixati de o parte si de alta a fuzelajului. Fiecare propulsor multiplu anterior este protejat de un cadru fixat pe de o parte de fuzelaj si pe de alta parte de aripa fixa corespunzatoare.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava prezinta doua aripi fixe de forma simplificata care sunt direct fixate de o parte si de alta a unui fuzelaj. Fiecare aripa fixa este unita cu o alta aripa fixa posterioara inclinata avind de asemenea o forma aerodinamica. Cele doua aripi posterioare sunt sustinute de un profundor fixat pe fuzelaj. Aripile fixe anterioare si cele posterioare formeaza un sistem de aripi unite. Aripile unite sustin, de o parte si de alta a fuzelajului, doua propulsoare multiple posterioare. De asemenea aeronava prezinta doua propulsoare multiple anterioare.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava cu aripi unite prezinta, de o parte si de alta a fuzelajului, doua propulsoare multiple posterioare. Aeronava are un fuzelaj care prezinta o umfatura in partea anterioara. In partea mediana a umfaturii este montat un propulsor multiplu cu ventilatoare intubate situat intr-o incinta de forma ovala. In timpul zborului pe orizontala incinta este inchisa de doua capace, unul superior si altul inferior.

Intr-o alta varianta constructiva doua propulsoare multiple cu vectorizare sunt sustinute de doua aripi posterioare fixate in partea superioara fuzelajului si alte doua propulsoare multiple cu vectorizare totala sunt sustinute de doua aripi anterioare fixate in partea mediana a fuzelajului si in partea din fata a acestuia. Aripile anterioare au o lungime diferita de aripile posterioare in asa fel incit jetul de aer creat pe perioada zborului pe orizontala de propulsoarele multiple din fata sa nu interfereze cu jetul propulsoarelor multiple din spate.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava individuala utilizeaza niste propulsoare multiple fara vectorizare la care controlul este realizat prin variatia turatiei diverselor motoarelor electrice sau prin utilizarea unor flapsuri.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava individuala utilizeaza niste propulsoare multiple cu vectorizare partiala, propulsoarele multiple putind fi inclinate de catre pilot.

Inventia prezinta un numar de avantaje importante si anume:

- Propulsoarele multiple sunt comandate independent si se pot roti dupa doua axe ceea ce imbunatateste controlul aeronavei in toate directiile;
- Rotoarele sunt protejate in timpul decolarii si aterizarii ceea ce micsoareaza pericolul la contactul la viteza redusa cu delimitarile materiale ale spatiului de zbor;
- Neavind rotoare neprotejate la aterizare si decolare prezinta un pericol redus pentru oameni;
- Propulsoarele multiple prezinta o rezistenta redusa la inaintare inclusiv la zborul pe orizontala ceea ce creste viteza maxima si reduce consumul de combustibil;
- Greutatea aeronavei este redusa datorita greutatii reduse a sistemelor de actionare ale propulsoarelor multiple;

- Sistemul cu propulsoare multiple este redundant si in cazul defectarii unuia sau a doua motoare electrice aeronava continua sa functioneze in siguranta;
- In cazul aeronavei individuale aceasta prezinta o dimensiune extrem de compacta ceea ce o face sa fie bine adaptata utilizarii urbane;
- Aeronava individuala, avind o constructie simpla, prezinta un cost redus de utilizare si de intretinere.

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, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 si 26 care reprezinta:

- Fig. 1, o vedere izometrica a unui propulsor multiplu cu trei rotoare deschise;
- Fig. 2, o vedere de sus a propulsorului de la figura 1;
- Fig. 3, o vedere frontala a propulsorului de la figura 1;
- Fig. 4, o vedere izometrica a unui propulsor multiplu cu intubare partiala;
- Fig. 5, o vedere izometrica a unei aeronave de tipul cu doua propulsoare multiple in pozitia decolarii sau aterizarii;
- Fig. 6, o vedere izometrica a aeronavei de la figura 5 cu propulsoarele multiple in pozitia de tranzitie;
- Fig. 7, o vedere izometrica a aeronavei de la figura 5 cu propulsoarele multiple in pozitia zborului pe orizontala;
- Fig. 8, o vedere izometrica a unei aeronave ridicatoare cu propulsoare multiple ca la figura 1;
- Fig. 9, o vedere izometrica a aeronavei ridicatoare de la figura 8 cu un modul de transport atasat;
- Fig. 10, o vedere izometrica a aeronavei ridicatoare de la figura 8 cu modulul de transport atasat si montat pe un sasiu;
- Fig. 11, o vedere izometrica a modulului de transport atasat si montat pe sasiu pregatit pentru circulatia terestra;
- Fig. 12, o vedere izometrica a unei aeronavei ridicatoare hibride cu modulul de transport atasat si montat pe un sasiu;
- Fig. 13, o vedere izometrica a unei aeronave ridicatoare cu propulsoare multiple intubate;
- Fig. 14, o vedere izometrica a unei aeronave de tipul cu patru propulsoare multiple in pozitia decolarii sau aterizarii;
- Fig. 15, o vedere izometrica a aeronavei de la figura 14 cu propulsoarele multiple in pozitia de tranzitie;
- Fig. 16, o vedere izometrica a aeronavei de la figura 14 cu propulsoarele multiple in pozitia zborului pe orizontala cu viteza maxima;

- Fig. 17, o vedere izometrica a aeronavei de la figura 14 cu propulsoarele multiple anterioare in pozitia zborului pe orizontala si cu propulsoarele posterioare oprite;
- Fig. 18, o vedere izometrica a aeronavei de la figura 14 cu propulsoarele multiple posterioare in pozitia zborului pe orizontala si cu propulsoarele anterioare oprite;
- Fig. 19, o vedere izometrica a unei aeronave de tipul cu patru propulsoare multiple si aripi unite;
- Fig. 20, o vedere izometrica a unei aeronave de tipul cu aripi unite avind doua propulsoare multiple pe aripi si un propulsor multiplu anterior cu ventilatoare intubate;
- Fig. 21, o vedere izometrica a unei aeronave de tipul cu patru propulsoare multiple, toate dispuse la capetele unor aripi;
- Fig. 22, o vedere izometrica a unei aeronave individuale de tipul cu doua propulsoare multiple in pozitia decolarii sau aterizarii;
- Fig. 23, o vedere frontala a aeronavei de la figura 22;
- Fig. 24, o vedere izometrica a aeronavei de la figura 22 in pozitia zborului pe orizontala;
- Fig. 25, o vedere laterala a unei aeronave individuale cu sistem hibrid de propulsie;
- Fig. 26, o vedere laterala a unei aeronave individuale cu propulsoare multiple rotative.

Un propulsor multiplu **1** cu vectorizare totala, montat pe o aeronava cu decolare si aterizare pe verticala, utilizeaza un cadru **2** in forma de T, format dintr-un arbore **3** de sustiere transversal si dintr-un suport **4** longitudinal pe care sunt fixate cel putin trei motoare electrice **5**, fiecare actionind intr-un anumit sens de rotatie cite un rotor **6**, ca in figurile 1, 2 si 3. In cazul propulsorului multiplu **1** cu trei rotoare **6**, rotorul **6** median este suprapus partial peste cele doua rotare **6** laterale, sau invers. Rotorul **6** median se roteste in sens contrar fata de rotoarele **6** laterale. Propulsorul multiplu **1** se poate roti dupa o axa **7**, principala si dupa o axa **8**, secundara, perpendiculara pe axa **7**. Axa **7** principala coincide cu axa arborelui **3** de sustiere transversal iar axa **8** secundara coincide cu o axa de rotatie a suportului **4** longitudinal. Rotatiile propulsorului multiplu **1** dupa axa **7**, respectiv **8** se realizeaza cu ajutorul unor actuatori (nefigurati). Propulsorul multiplu **1** este de obicei montat la capatul **9** al unei aripi **10**. Propulsorul multiplu **1** este inconjurat de un inel **11** de protectie, avind o forma ovala. In functie de regimul de zbor, propulsorul multiplu **1** se pot roti cu un unghi specific in jurul axei **7** principale in functie de fiecare regim, respectiv in zborul pe verticala, in perioada de tranzitie si in zborul pe orizontala. In eventualitatea existentei vintului lateral, sau in alte conditii, propulsorul multiplu **1** se poate roti dupa axa **8** secundara cu un unghi  $\alpha$ , specific, spre exterior si dupa unghi  $\beta$ , specific, spre interior, pentru a mentine stabilitatea aeronavei. Unghiul  $\beta$  este mai mic decit unghiul  $\alpha$ .



Intr-o alta varianta un propulsor multiplu **20**, cu vectorizare totala este inconjurat de un inel **21** de protectie, de forma ovala, ca in figura 4. Inelul **21** de protectie prezinta doua portiuni **22**, rectilinii. Pe fiecare portiune **22** este fixat un deflector **23**, superior si un deflector **24**, inferior. Deflectorul **23** prezinta o portiune **25**, curbata spre exterior. Deflectoarele **23**, respectiv **24** realizeaza intubarea partiala a propulsorului multiplu **20**, ceea ce mareste randamentul propulsiei in timpul decolarii si aterizarii unei aeronave.

Intr-o prima varianta o aeronava **40** prezinta un fuzelaj **41**, de forma considerata in general cilindrica, pe care sunt fixate doua aripi fixe **42**, care au un profil aerodinamic pe toata lungimea lor si sunt folosite in zborul pe orizontala, ca in figura 5, 6 si 7. Fiecare aripa fixa **42** are o configuratie ce contine un segment **43**, orizontal inferior, de fixare, aflat in mod substantial intr-un plan orizontal care este montat in zona mediana a fuzelajului **41**, Segmentul **43**, orizontal inferior, se continua cu un segment **44**, inclinat, care face legatura cu un segment **45**, orizontal final. Segmentul **45**, orizontal final, contine aripa propriu-zisa si se afla situat deasupra punctului cel mai de sus al fuzelajului **41**, respectiv deasupra centrului de greutate al fuzelajului **41**. La capatul fiecărei aripi fixe **42** este montat cite un propulsor multiplu **1** sau **20**. Cele doua aripi fixe **42**, respectiv doua segmente **45**, orizontale finale, sunt solidarizate prin intermediul unei aripi mediane **46**. La partea din spate aeronava **40** prezinta un ampenaj orizontal **47** fixat prin intermediul unui profundor **48** pe fuzelajul **42**. In functionare, in momentul decolarii sau aterizarii propulsoarele multiple **1** sau **20** sunt la orizontala in asa fel incit jetul de aer expulzat de ele sa fie indreptat spre directia in jos. In perioada tranzitiei de la zborul pe verticala la zborul orizontal propulsoarele multiple **1** sau **20** sunt actionate intr-o pozitie inclinata ceea ce incepe sa imprime o viteza orizontala aeronavei **40** (figura 6). Pe masura ce viteza orizontala a aeronavei **40** creste datorita componentei orizontale a fortei de tractiune dezvoltata de propulsoarele multiple **1** sau **20** sustentatia este preluata partial de aripile fixe **42**, respectiv de ampenajul orizontal **47**. In momentul in care viteza aeronavei **40** a crescut suficient, propulsoarele multiple **1** sau **20** ajung in pozitie verticala, respectiv jetul expulzat are o traiectorie orizontala si sustentatia este preluata in totalitate de aripile fixe **42**, respectiv de ampenajul orizontal **47** (figura 7). Cu propulsoarele multiple **1** sau **20** in aceasta pozitie aeronava **40** poate obtine viteza maxima deoarece componenta de tractiune pe orizontala este maxima. La aterizare procesul se inverseaza. Controlul aeronavei **40** este asigurat prin schimbarea unghiului de inclinare al propulsoarelor multiple **1** sau **20** sau prin variatia turatiei motoarelor electrice **4** ce actioneaza rotoarele **5**. In cazul defectarii unui motor electric **4**, celalalte motoare electrice **4**, ramase functionale din cele trei de pe fiecare propulsor multiplu **1** sau **20**, sunt accelerate la o turatie care poate compensa defectul.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava **60**, ridicatoare, este construita sub forma unei aripi zburatoare ca in figura 8. Aeronava **60**, ridicatoare, utilizeaza niste aripi fixe **61**, formate fiecare din

din trei segmente, ca la exemplul anterior. Fiecare aripa fixa **61** are o configuratie ce contine un segment **62**, orizontal inferior, de fixare, aflat in mod substantial intr-un plan orizontal. Segmentul **62**, orizontal inferior, se continua cu un segment **63**, inclinat, care face legatura cu un segment **64**, orizontal final. La capatul fiecărei aripi fixe **61** este montat cite un propulsor multiplu **1** sau **20**. Cele doua aripi fixe **61**, respectiv doua segmente **64**, orizontale finale, sunt solidarizate prin intermediul unei aripi mediane **65**, ce prezinta un profil aerodinamic de dimensiuni marite in comparatie cu profilul segmentelor **64**. Pe fiecare segment **62**, orizontal inferior, sunt montate doua bolturi **66**, retractabile controlate de unul sau mai multe actuatore nefigurate. Una dintre misiuni este cea in care aeronava **60**, ridicatoare, face parte dintr-un sistem modal de transport, ca in figurile 9, 10 si 11. In cadrul acestui sistem aeronava **60**, ridicatoare, poate functiona autonom si poate transporta de la un loc la altul un modul **67** ce poate fi o cabina de pasageri sau un container de marfuri. Pentru aceasta bolturile **66**, retractabile, sunt fixate in niste orificii **68**, aflate pe modulul **67** si situate in partea mediana a acestuia, respectiv in partea superioara. Modulul **67** poate fi transportat de la un punct **A** la un punct **B** sau poate fi montat pe un sasiu **69** ce poate rula apoi pe sosele sau pe calea ferata prin intermediul unor roti **70**. Intr-o alta misiune aeronava **60**, ridicatoare poate fi folosita ca macara. Intr-o prima varianta propulsoarele multiple **1** sau **20** sunt alimentate de un sistem de baterii situate in aripa mediana **65** si in segmentele **64**, orizontale finale, si aeronava **60** poate fi de tipul fara pilot.

Intr-o a doua varianta constructiva o aeronava **90**, ridicatoare, propulsoarele multiple **1** sau **20** sunt alimentate de un sistem de baterii (nefigurat) si de la doua turbo generatoare **91** montate pe o aripa mediana **92** si aeronava **90** poate fi de tipul cu pilot, ca in figura 12. Pilotul poate utiliza o cabina **93** montata pe aripa mediana **92**.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava **110**, ridicatoare poate utiliza in locul propulsoarelor multiple cu rotoare deschise doua propulsoare multiple **111**, cu ventilatoare intubate simple sau de tipul cu amplificator de debit, ca in figura 13.

Aeronavele **60**, **90** sau **110** functioneaza asemanator cu aeronava **40**.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava **130** prezinta doua aripi fixe **131**, de forma simplificata si care sunt direct fixate de o parte si de alta a unui fuzelaj **132**, ca in figurile 14, 15, 16, 17 si 18. La capetele arripilor fixe sunt montate doua propulsoare multiple **133**, posterioare. In fata arripilor fixe **131** sunt montate alte doua propulsoare multiple **134**, anterioare. Propulsoare multiple **134**, anterioare, sunt fixate de fuzelajul **133** prin intermediul unor arbori **135**, de sustinere transversali. Fiecare propulsor multiplu **134**, anterior, este protejat de un cadru **136**, fixat pe de o parte de fuzelajul **132** si pe de alta parte de aripa fixa **131**, corespunzatoare. Pe fuzelajul **132**, la partea din

spate este montat un ampenaj orizontal **137** prin intermediul unui profundor **138**. In functionare, in momentul decolarii sau aterizarii propulsoarele multiple **133** si **134** sunt la orizontala in asa fel incit jetul de aer expulzat de ele sa fie indreptat spre directia in jos. In perioada tranzitiei de la zborul pe verticala la zborul orizontal propulsoarele multiple **133** si **134** sunt actionate intr-o pozitie inclinata ceea ce incepe sa imprime o viteza orizontala aeronavei **130** (figura 15). Pe masura ce viteza orizontala a aeronavei **130** creste datorita componentei orizontale a fortei de tractiune dezvoltata de propulsoarele multiple **133** si **134** sustentatia este preluata partial de aripile fixe **131**, respectiv de ampenajul orizontal **137**. In momentul in care viteza aeronavei **130** a crescut suficient, propulsoarele multiple **133** si **134** ajung in pozitie verticala, respectiv jetul expulzat are o traiectorie orizontala si sustentatia este preluata in totalitate de aripile fixe **131**, respectiv de ampenajul orizontal **137** (figura 16). Cu propulsoarele multiple **133** si **134** in aceasta pozitie aeronava **130** poate obtine viteza maxima deoarece componenta de tractiune pe orizontala este maxima. La aterizare procesul se inverseaza. Controlul aeronavei **130** este asigurat prin schimbarea unghiului de inclinare al propulsoarelor multiple **133** si **134** sau prin variatia turatiei motoarelor electrice **4** ce actioneaza rotoarele **5**. In cazul defectarii unui motor electric **4**, celalalte motoare electrice **4**, ramase functionale din cele trei de pe fiecare propulsor multiplu **133** si **134**, sunt accelerate la o turatie care poate compensa defectul. Daca se doreste ca aeronava **130** sa zboare cu o viteza de croaziera redusa propulsoarele multiple **133** revin in pozitie orizontala iar motoarele electrice **4** corespunzatoare sunt oprite (figura 17). In aceasta perioada propulsia pe orizontala este asigurata numai de propulsoarele multiple **134**. In mod asemanator, intr-o alta varianta de propulsie, daca se doreste ca aeronava **130** sa zboare cu o viteza de croaziera redusa propulsoarele multiple **134** revin in pozitie orizontala iar motoarele electrice **4** corespunzatoare sunt oprite (figura 18). In aceasta perioada propulsia pe orizontala este asigurata numai de propulsoarele multiple **133**. La aterizare procesul se inverseaza.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava **150** prezinta doua aripi fixe **151**, anteriora, avind o forma simplificata care sunt direct fixate de o parte si de alta a unui fuzelaj **152**, ca in figura 19. Fiecare aripa fixa **151** este unita cu o alta aripa fixa **153**, posterioara inclinata, avind de asemenea o forma aerodinamica. Cele doua aripi fixe **153**, posterioare sunt sustinute de un profundor **154** fixat pe fuzelajul **152**. Aripile fixe **151**, anteriora si aripile fixe **153**, posterioare formeaza un sistem de aripi unite **155**. Sistemul de aripi unite **155** sustine, de o parte si de alta a fuzelajului **152**, doua propulsoare multiple **156**, posterioare. De asemenea aeronava **150** prezinta doua propulsoare multiple **157**, anteriora. Functionarea aeronavei **150** este asemanatoare cu cea a celei descrise la exemplul anterior.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava **170** utilizeaza un sistem cu aripi unite **171** montat de o parte si de alta a unui fuzelaj **172**, ca in figura 20. Sistemul cu aripi unite **171** sustine doua

propulsoare multiple **173**, posterioare. Fuzelajul **172** prezinta la partea anterioara o umfatura **174**. In partea mediana a umflaturii **174** este montat un propulsor multiplu **175**, cu ventilatoare intubate si amplificator de debit, situat intr-o incinta **176** de forma ovala. In timpul zborului pe orizontala incinta **176** este inchisa de un capac superior **177** si de un capac inferior (nefigurat) iar propulsoarele multiple **173**, posterioare sunt intr-o pozitie verticala, fiind activate. In aceasta perioada propulsorul multiplu **175**, este oprit. In timpul decolarii, al aterizarii sau al zborului de tranzitie capacul superior **177** si cel inferior sunt retrase in interiorul fuzelajului **172**, respectiv incinta **176** este deschisa si propulsorul multiplu **175** este functional.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava **190** utilizeaza doua propulsoare multiple **191** care sunt sustinute de doua aripi posterioare **192** fixate in partea superioara a unui fuzelaj **193** si alte doua propulsoare multiple **194** care sunt sustinute de doua aripi anterioare **195** fixate in partea mediana a fuzelajului **193** si in partea din fata a acestuia, ca in figura 21. Aripile anterioare **194** au o lungime diferita de aripile posterioare **192** in asa fel incit jetul de aer creat pe perioada zborului pe orizontala de propulsoarele multiple **194** din fata sa nu interfereze cu jetul propulsoarelor multiple **191** din spate. Pe fuzelajul **193** sunt fixate la partea din spate doua turbo-generatoare **196** care furnizeaza partial energia electrica necesara functionarii propulsoarelor multiple **191** si **194**.

Sistemele modulare de propulsie descrise pot sa foloseasca o unitate de putere hibrida, sau una pur electrica.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava **201**, individuala, utilizeaza o pereche de propulsoare multiple **202**, fixe, care sunt atasate solidar de un cadru **203** al aeronavei **201** ca in figura 22, 23 si 24. In interiorul cadrului **203** este asezat un pilot **204**. Propulsoarele multiple **202** sunt situate deasupra centrului de greutate al pilotului **204**, respectiv al aeronavei **201**, si sunt amplasate simetric de o parte si de alta a pilotului **204**. Cadrul **203** este conceput ca o structura aerodinamica simetrica fata de planul median longitudinal al aeronavei **201** si care cuprinde in fiecare parte un corp central **205** care se continua cu un lonjeron **206**, frontal, si cu un lonjeron **207**, posterior. Corpul central **205** are o forma trapezoidala si in sectiune prezinta un profil aerodinamic. Lonjeronul **206**, frontal, este inclinat spre fata dar si spre exterior si in sectiune prezinta un profil aerodinamic. Lonjeronul **207**, posterior, este inclinat spre spate si in sectiune prezinta un profil aerodinamic. Profilele aerodinamice ale componentelor cadrului **203** sunt asezate favorabil pentru a obtine o forta de sustentatie in timpul zborului pe orizontala, forma cadrului **203** fiind asemanatoare cu cea a unei piramide cu baza in jos ce confera stabilitate la aterizare. Corpul central **205** este suspendat de un suport principal **211**, construit eventual sub forma unui profil L (sau cornier), care de asemenea fixeaza propulsorul multiplu **202** corespunzator. Suportul principal **211** contine o zona **212**, masiva, ce poate fi construita

si ca o piesa separata, prevazuta cu un alezaj cilindric (nefigurat). In alezajul cilindric este fixat prin fretare sau prin filetare un tub **214**, de ridizare intre cei doi suporti principali **211**. De suportul principal **211** sunt fixate un numar de tije **215** (figura 24) ce sustin un scaun **216** pe care este asezat pilotul **204**. Intre suportul principal **211** si scaunul **210** este montat un pachet de baterii **217**, electrice (figura 24). Pentru rigidizarea celor doua lonjeroane **206**, frontale sunt utilizate doua aripi **218** ce sustin la mijloc un grilaj **219** pe care sunt asezate picioarele pilotului **204**. De asemenea pentru rigidizarea celor doua lonjeroane **207**, posterioare, este utilizata o aripa **220**. Intre cele doua propulsoare multiple **202** si deasupra lor este fixata cu ajutorul unor suporti **221** o aripa centrala **222**. Aripile **218**, **220** si cea centrala **222** au acelasi unghi de incidenta fata de planul transversal al aeronavei **201** pentru a favoriza sustentatia in zborul orizontal. La partea inferioara a fiecarui propulsor multiplu **202** este montat cel putin un flaps **223**, transversal, actionat de un actuator (nefigurat). Pentru marirea stabilitatii in plan transversal propulsoarele multiple **202** pot fi montate inclinate cu un anumit unghi  $\zeta$  fata de planul longitudinal al aeronavei **201**, ca in figura 23. Aripa centrala **222** poate include in interior o parasuta balistica (nefigurata) ce poate fi actionata in cazuri de extrema urgenta, si care deserveste aeronava **201** in totalitate. In aceasta varianta fiecare propulsor multiplu **202** contine un inel **224**, de protectie solidar cu un grup **225** de trei rotoare. Grupul **225** de trei rotoare nu se poate roti in raport cu inelul **224** si nici in raport cu cadrul **203**. Comanda aeronavei **201** se realizeaza de catre pilotul **204** cu ajutorul a doua joystickuri **226**, fixate pe cadrul **203**. In timpul decolarii, al aterizarii sau al zborului la punct fix debitul de aer furnizat de propulsoarele multiple **202** este orientat spre in jos, ca in figura 22. Prin alimentarea diferita a motoarelor electrice ce antreneaza cele sase rotoare se creeaza un dezechilibru longitudinal care provoaca inclinarea usoara a aeronavei **201** spre in fata, ca in figura 24. De asemenea dezechilibrul poate fi creat prin actionarea flapsurilor **223**. Datorita acestui dezechilibru, cadrul **203** aeronavei **201** se inclina spre in fata si apare o componenta orizontala a fortei de sustentatie care provoaca deplasarea pe orizontala. Inclinarea optima a aeronavei **201** in functie de viteza este controlata de o centrala electronica in baza informatiilor furnizate de niste senzori (nefigurati) si al unei centrale giroscopice (nefigurata) prin variatia vitezei de rotatie a diferitelor motoare electrice dispuse pe propulsoarele multiple **202**. La viteza de croaziera pe orizontala, unghiul de incidenta al aripilor **218**, **220** si cea centrala **222** este de asemenea optim si o mare parte din forta de sustentatie este realizata de aripile **218**, **220** si cea centrala **222** putindu-se scadea turatia motoarelor electrice si concomitent energia consumata de acestea. In pozitia de zbor orizontal cadrul **203** utilizeaza profilele aerodinamice **218**, **220** si cea centrala **222** pentru a majora forta de sustentatie. Daca se doreste virajul aeronavei in zbor orizontal se variaza diferit turatia motoarelor electrice ce apartin propulsorului multiplu **202** din stanga fata de cele dispuse pe propulsorul multiplu **202** din dreapta. In cazul zborului pe verticala sau al zborului la punct fix rotatia aeronavei **201** in jurul axei verticale se

realizeaza prin inclinarea in directii diferite a flapsurilor **223**. Datorita numarului mare de motoare electrice in cazul defectarii a cel mult doua motoare electrice, centrala electronica comanda cresterea turatiei celorlalte si aeronava **201** continua sa zboare fara a provoca un accident, nivelul de redundanta fiind ridicat.

Intr-o alta varianta constructiva, derivata din cea anterioara o aeronava **250**, individuala, avind in general aceiasi structura generala ca cea din exemplul anterior, poate utiliza o unitate de putere **251**, hibrida, amplasata sub scaunul **216** al pilotului **204**, ca in figura 25. Unitatea de putere **251** are la baza un motor termic cu recuperare interna a energiei gazelor arse, avind un randament de peste 50% si o densitate de putere de peste 8 kW/kg ca in brevetul **RO130861** al aceluasi autor. Motorul termic cu recuperare interna a energiei gazelor arse este asociat cu un generator electric. Spatiul din spatele pilotului **204** este impartit de un pachet de baterii **252** si de un rezervor de combustibil **253** care alimenteaza motorul termic. Pilotul **204** este aparat de o use **254**, rabatabila si transparenta care protejeaza pilotul **204** de curentul frontal de aer in zborul orizontal. In functionare unitatea de putere **251** poate furniza energie electrica propulsoarelor multiple **202** impreuna sau separat cu pachetul de baterii **252** in functie de necesitati. Randamentul marit al motorului termic permite imbarcarea unei cantitati reduse de combustibil. Utilizarea a doua surse de energie creste nivelul de redundanta pentru aeronava **250**.

Intr-o alta varianta aeronava **251** utilizeaza o unitate de putere **251** formata dintr-un motor termic cu pistoane libere asociat cu un generator oscilant.

Intr-o alta varianta aeronava **250** utilizeaza o unitate de putere **251** formata dintr-o pila de combustie.

Intr-o alta varianta constructiva derivata din cea de la figura 22 o aeronava (nefigurata) utilizeaza doua propulsoare multiple **202** ce sustin o cabina (nefigurata), inchisa, profilata aerodinamic, care poate transporta unul sau mai multi pasageri, sau in cazul unei drone fara pilot, diverse incarcaturi. Centrul de greutate al cabinei este situat dedesuptul celor doua propulsoare **202**.

Intr-o alta varianta constructiva, derivata din cea descrisa la figura 22, o aeronava **270** prezinta doua propulsoare multiple **271**, solidare cu un inel **272**, de protectie ca in figura 26. Fiecare propulsor multiplu **271** se poate roti intr-o articulatie de pe cadrul **203**. Pe fiecare inel **272** este fixata la partea din fata o pirghie **273** care prezinta la capat un joystick **274** care serveste pilotului **204** pentru a comanda aeronava **270**. Inelul **272** este imediat sa se roteasca spre in spate de catre un opritor (nefigurat). Intre inelul **272** si cadrul **203** este fixat un resort **275** care in mod obisnuit tine inelul **272**,

respectiv propulsorul multiplu **271** blocate in oritor, asemanator pozitiei din figura 25. In functionare, in perioada tranzitiei, pilotul **204** poate actiona asupra inelului **272**, respectiv a propulsorului multiplu **271** prin intermediul pirghiei **273**, determinind inclinarea acestora, ceea ce creeaza componenta de propulsie pe orizontala.

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

**Revendicari**

1. Sistem de propulsie electrica distribuita pentru aeronave cu decolare si aterizare pe verticala caracterizat prin aceea ca un propulsor multiplu (1) cu vectorizare totala, montat pe o aeronava cu decolare si aterizare pe verticala, utilizeaza un cadru (2) in forma de T, format dintr-un arbore (3) de sustiere transversal si dintr-un suport (4), longitudinal pe care sunt fixate cel putin trei motoare electrice (5), fiecare actionind intr-un anumit sens de rotatie cite un rotor (6), si

fiecare rotor (6) median, este suprapus partial peste doua rotoare (6), invecinate, si

rotorul (6) median se rotește in sens contrar fata de rotoarele 6 invecinate, si

propulsorul multiplu (1) se poate roti dupa o axa (7), principala si dupa o axa (8), secundara, perpendiculara pe axa (7), si

axa (7) principala coincide cu axa arborelui (3) de sustiere transversal iar axa (8) secundara coincide cu o axa de rotatie a suportului (4) longitudinal, si

rotatiile propulsorului multiplu (1) dupa axa (7), respectiv (8) se realizeaza cu ajutorul unor actuatoare, si

propulsorul multiplu (1) este inconjurat de un inel (11) de protectie, avind o forma ovala.

2. Sistem ca la revendicarea 1 caracterizat prin aceea ca propulsorul multiplu (1) este montat la capatul (9) al unei aripi (10).

3. Sistem ca la revendicarea 1 caracterizat prin aceea ca in functie de regimul de zbor, propulsorul multiplu (1) se poate roti cu un unghi specific in jurul axei (7) principale in functie de fiecare regim, respectiv in zborul pe verticala, in perioada de tranzitie si in zborul pe orizontala, si in eventualitatea existentei vintului lateral, sau in alte conditii, propulsorul multiplu (1) se poate roti dupa axa (8) secundara cu un unghi  $\alpha$ , specific, spre exterior si dupa unghi  $\beta$ , specific, spre interior, pentru a mentine stabilitatea aeronavei.

4. Sistem ca la revendicarea 1 caracterizat prin aceea ca un propulsor multiplu (20), cu vectorizare totala este inconjurat de un inel (21) de protectie, de forma ovala, care prezinta doua portiuni (22), rectilinii, si pe fiecare portiune (22) este fixat un deflector (23), superior si un deflector (24), inferior, si

deflectorul (23) prezinta o portiune (25), curbata spre exterior, si

deflectoarele (23), respectiv (24) realizeaza intubarea partiala a propulsorului multiplu (20), ceea ce mareste randamentul propulsiei in timpul decolarii si aterizarii unei aeronave.

5. Aeronava cu decolare si aterizare pe verticala ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca o aeronava (40) prezinta un fuzelaj (41), de forma considerata in general cilindrica, pe care sunt fixate

doua aripi fixe (42), care au un profil aerodinamic pe toata lungimea lor si sunt folosite in zborul pe orizontala, si

fiecare aripa fixa (42) are o configuratie ce contine un segment (43), orizontal inferior, de fixare, aflat in mod substantial intr-un plan orizontal care este montat in zona mediana a fuzelajului (41), si

segmentul (43), orizontal inferior, se continua cu un segment (44), inclinat, care face legatura cu un segment (45), orizontal final, si

segmentul (45), orizontal final, contine aripa propriu-zisa si se afla situat deasupra punctului cel mai de sus al fuzelajului (41), respectiv deasupra centrului de greutate al fuzelajului (41), si

la capatul fiecărei aripi fixe (42) este montat cite un propulsor multiplu (1), si

cele doua aripi fixe (42), respectiv doua segmente (45), orizontale finale, sunt solidarizate prin intermediul unei aripi mediane (46).

6. Aeronava ca la revendicarea 5 caracterizata prin aceea ca in functionare, in momentul decolarii sau aterizarii propulsoarele multiple (1) sunt la orizontala in asa fel incit jetul de aer expulzat de ele sa fie indreptat spre directia in jos, si

in perioada tranzitiei de la zborul pe verticala la zborul orizontal propulsoarele multiple (1) sunt actionate intr-o pozitie inclinata ceea ce incepe sa imprime o viteza orizontala aeronavei (40), si

pe masura ce viteza orizontala a aeronavei (40) creste datorita componentei orizontale a fortei de tractiune dezvoltata de propulsoarele multiple (1) sustentatia este preluata partial de aripile fixe (42), respectiv de ampenajul orizontal (47), si

in momentul in care viteza aeronavei (40) a crescut suficient, propulsoarele multiple (1) ajung in pozitie verticala, respectiv jetul expulzat are o traiectorie orizontala si sustentatia este preluata in totalitate de aripile fixe (42), respectiv de ampenajul orizontal (47).

7. Aeronava ca la revendicarea 6 caracterizata prin aceea ca controlul aeronavei (40) este asigurat prin schimbarea unghiului de inclinare al propulsoarelor multiple (1) sau prin variatia turatiei motoarelor electrice (4) ce actioneaza rotoarele (5), si

in cazul defectarii unui motor electric (4), celalalte motoare electrice (4), ramase functionale de pe fiecare propulsor multiplu (1), sunt accelerate la o turatie care poate compensa defectul.

8. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca o aeronava (60), ridicatoare, este construita sub forma unei aripi zburatoare, si aeronava (60), ridicatoare, utilizeaza niste aripi fixe (61), formate fiecare din din trei segmente, respectiv un segment (62), orizontal inferior, de fixare, aflat in mod substantial intr-un plan orizontal, un segment (63), inclinat, care face legatura cu un segment (64), orizontal final, si

la capatul fiecărei aripi fixe (61) este montat câte un propulsor multiplu (1), și cele două aripi fixe (61), respectiv două segmente (64), orizontale finale, sunt solidarizate prin intermediul unei aripi mediane (65), ce prezintă un profil aerodinamic de dimensiuni mari, și pe fiecare segment (62), orizontal inferior, sunt montate două bolturi (66), retractabile controlate de unul sau mai multe actuatori.

9. Aeronava ca la revendicarea 8 caracterizată prin aceea că aeronava (60), ridicătoare, face parte dintr-un sistem modal de transport în cadrul căruia aeronava (60), ridicătoare, poate funcționa autonom și poate transporta de la un loc la altul un modul (67) ce poate fi o cabină de pasageri sau un container de marfuri.

10. Aeronava ca la revendicarea 9 caracterizată prin aceea că bolturile (66), retractabile, sunt fixate în niște orificii (68), aflate pe modulul (67) și situate în partea mediană a acestuia, respectiv în partea superioară.

11. Aeronava ca la revendicarea 10 caracterizată prin aceea că modulul (67) poate fi transportat de la un punct A la un punct B și poate fi montat pe un șasiu (69) ce poate rula apoi fie pe sosele, fie pe calea ferată prin intermediul unor roți (70).

12. Aeronava ca la revendicarea 8 caracterizată prin aceea că aeronava (60), ridicătoare poate fi folosită ca macară.

13. Aeronava ca la revendicarea 8 caracterizată prin aceea că propulsoarele multiple (1) sunt alimentate de un sistem de baterii situate în aripa mediană (65) și în segmentele (64), orizontale finale, și aeronava (60) este de tipul fără pilot.

14. Aeronava ca la revendicarea 8 caracterizată prin aceea că o aeronava (90), ridicătoare, propulsoarele multiple (1) sau (20) sunt alimentate de un sistem de baterii și de la două turbo generatoare (91) montate pe o aripă mediană (92) și aeronava (90) poate fi de tipul cu pilot, și pilotul poate utiliza o cabină (93) montată pe aripă mediană (92).

15. Aeronava ca la revendicarea 8 caracterizată prin aceea că o aeronava (110), ridicătoare utilizează două propulsoare multiple (111), cu ventilatoare intubate de tipul cu amplificator de debit.

16. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizată prin aceea că o aeronava (130) prezintă două aripi fixe (131), de formă simplificată și care sunt direct fixate de o parte și de alta a unui fuselaj (132), iar la capetele aripilor fixe sunt montate două propulsoare multiple (133), posterioare, și în fața aripilor fixe (131) sunt montate alte două propulsoare multiple (134), anterioare, și propulsoare multiple (134), anterioare, sunt fixate de fuselajul (133) prin intermediul unor



arbori (135), de sustinere transversali, si

fiecare propulsor multiplu (134), anterior, este protejat de un cadru (136), fixat pe de o parte de fuzelajul (132) si pe de alta parte de aripa fixa (131), corespunzatoare.

17. Aeronava ca la revendicarea 16 caracterizata prin aceea ca in functionare, in momentul decolarii sau aterizarii propulsoarele multiple (133) si (134) sunt la orizontala in asa fel incit jetul de aer expulzat de ele sa fie indreptat spre directia in jos, si

in perioada tranzitiei de la zborul pe verticala la zborul orizontal propulsoarele multiple (1330) si (134) sunt actionate intr-o pozitie inclinata ceea ce incepe sa imprime o viteza orizontala aeronavei (130), si

pe masura ce viteza orizontala a aeronavei (130) creste datorita componentei orizontale a fortei de tractiune dezvoltata de propulsoarele multiple (133) si (134) sustentatia este preluata partial de aripile fixe (131), respectiv de un ampenaj orizontal (137), si

in momentul in care viteza aeronavei (130) a crescut suficient, propulsoarele multiple (133) si (134) ajung in pozitie verticala, respectiv jetul expulzat are o traiectorie orizontala si sustentatia este preluata in totalitate de aripile fixe (131), respectiv de ampenajul orizontal (137), iar cu propulsoarele multiple (133) si (134) in aceasta pozitie aeronava (130) poate obtine viteza maxima deoarece componenta de tractiune pe orizontala este maxima, si

in zborul de croziera aeronava (130) este propulsata de doua din propulsoarele multiple (133) si (134).

18. Aeronava ca la revendicarea 16 caracterizata prin aceea ca controlul aeronavei (130) este asigurat prin schimbarea unghiului de inclinare al propulsoarelor multiple (133) si (134) si prin variatia turatiei motoarelor electrice (4) ce actioneaza rotoarele (5), si

in cazul defectarii unui motor electric (4), celalalte motoare electrice (4), ramase functionale din cele trei de pe fiecare propulsor multiplu (133) si (134) , sunt accelerate la o turatie care poate compensa defectul.

19. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca o aeronava (150) prezinta doua aripi fixe (151), anteriora, avind o forma simplificata care sunt direct fixate de o parte si de alta a unui fuzelaj (152), si

si fiecare aripa fixa (151) este unita cu o alta aripa fixa (153), posterioara inclinata, avind de asemenea o forma aerodinamica, cele doua aripi fixe (153), posterioare fiind sustinute de un profundor (154) fixat pe fuzelajul (152), si

aripile fixe (151), anterioare si aripile fixe (153), posterioare formeaza un sistem de aripi unite (155), si

sistemul de aripi unite (155) sustine, de o parte si de alta a fuzelajului (152), doua propulsoare multiple (156), posterioare, si

aeronava (150) prezinta doua propulsoare multiple (157), anterioare.

20. Aeronava ca la revendicarea 1 si 19 caracterizata prin aceea ca o aeronava (170) utilizeaza un sistem cu aripi unite (171) montat de o parte si de alta a unui fuzelaj (172), si

fuzelajul (172) prezinta la partea anterioara o umfatura (174), si

in partea mediana a umflaturii (174) este montat un propulsor multiplu (175), cu ventilatoare intubate si amplificator de debit situat intr-o incinta (176) de forma ovala.

21. Aeronava ca la revendicarea 20 caracterizata prin aceea ca in timpul zborului pe orizontala incinta (176) este inchisa de un capac superior (177) si de un capac inferior iar propulsoarele multiple (173), posterioare sunt intr-o pozitie verticala, fiind activate, iar In aceasta perioada propulsorul multiplu (175), este oprit, si

in timpul decolarii, al aterizarii sau al zborului de tranzitie capacul superior (177) si cel inferior sunt retrase in interiorul fuzelajului (172), respectiv incinta (176) este deschisa si propulsorul multiplu (175) este functional.

22. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca o aeronava (190) utilizeaza doua propulsoare multiple (191) care sunt sustinute de doua aripi posterioare (192) fixate in partea superioara a unui fuzelaj (193) si alte doua propulsoare multiple (194) care sunt sustinute de doua aripi anterioare (195) fixate in partea mediana a fuzelajului (193) si in partea din fata a acestuia, si

aripile anterioare (194) au o lungime diferita de aripile posterioare (192) in asa fel incit jetul de aer creat pe perioada zborului pe orizontala de propulsoarele multiple (194) din fata sa nu interfereze cu jetul propulsoarelor multiple (191) din spate, si

pe fuzelajul (193) sunt fixate la partea din spate doua turbo-generatoare (196) care furnizeaza partial energia electrica necesara functionarii propulsoarelor multiple (191) si (194).

23. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca o aeronava (201), individuala, utilizeaza o pereche de propulsoare multiple (202), fixe, care sunt atasate solidar de un cadru (203) al aeronavei (201), si

in interiorul cadrului (203) este asezat un pilot (204), si

propulsoarele multiple (202) sunt situate deasupra centrului de greutate al pilotului (204), respectiv al aeronavei (201), si sunt amplasate simetric de o parte si de alta a cadrului (203), si

cadrul (203) este conceput ca o structura aerodinamica simetrica fata de planul median longitudinal al aeronavei (201) si care cuprinde in fiecare parte un corp central (205) care se continua cu un lonjeron (206), frontal, si cu un lonjeron (207), posterior, si

corpul central (205) are o forma trapezoidală și în secțiune prezintă un profil aerodinamic, și lonjeronul (206), frontal, este înclinat spre față dar și spre exterior și în secțiune prezintă un profil aerodinamic, și

lonjeronul (207), posterior, este înclinat spre spate și în secțiune prezintă un profil aerodinamic, și

profilele aerodinamice ale componentelor cadrului (203) sunt așezate favorabil pentru a obține o forță de susținere în timpul zborului pe orizontală, forma cadrului (203) fiind asemănătoare cu cea a unei piramide cu baza în jos ce conferă stabilitate la aterizare, și

corpul central (205) este susținut de un suport principal (211), construit eventual sub forma unui profil L, care de asemenea fixează propulsorul multiplu (202) corespunzător, și

suportul principal (211) conține o zonă (212), masivă, prevăzută cu un alezaj cilindric, și în alezajul cilindric este fixat prin fretare sau prin filetare un tub (214), de ridicare între cei doi suportii principali (211), și

de suportii principali (211) sunt fixate un număr de tije (215) ce susțin un scaun (216) pe care este așezat pilotul (204), și

între suportul principal (211) și scaunul (210) este montat un pachet de baterii (217), electrice, și

pentru rigidizarea celor două lonjeroane (206) frontale sunt utilizate două aripi (218) ce susțin la mijloc un grilaj (219) pe care sunt așezate picioarele pilotului (204), și

pentru rigidizarea celor două lonjeroane (207), posterioare, este utilizată o aripă (220), și între cele două propulsoare multiple (202) și deasupra lor este fixată cu ajutorul unor suportii (221) o aripă centrală (222), și

aripile (218), (220) și cea centrală (222) au același unghi de incidență față de planul transversal al aeronavei (201) pentru a favoriza susținerea în zborul orizontal, și

la partea inferioară a fiecărui propulsor multiplu (202) este montat cel puțin un flaps (223), transversal, acționat de un actuator, și

aripa centrală (222) poate include în interior o parasută balistică ce poate fi acționată în cazuri de extremă urgență, și care deserveste aeronava (201) în totalitate.

24. Aeronava ca la revendicarea 23 caracterizată prin aceea că pentru mărirea stabilității în plan transversal propulsoarele multiple (202) pot fi montate înclinate cu un anumit unghi  $\zeta$  față de planul longitudinal al aeronavei (201).

25. Aeronava ca la revendicarea 23 caracterizată prin aceea că fiecare propulsor multiplu (202) conține un inel (224), de protecție solidar cu un grup (225) de trei rotoare iar grupul (225) de trei rotoare este fixat în raport cu inelul (224) și în raport cu cadrul (203).

26. Aeronava ca la revendicarea 23 caracterizata prin aceea ca comanda aeronavei (201) se realizeaza de catre pilotul (204) cu ajutorul a doua joystickuri (226), fixate pe cadrul (203).

27. Aeronava ca la revendicarea 23 caracterizata prin aceea ca in timpul decolarii, al aterizarii sau al zborului la punct fix debitul de aer furnizat de propulsoarele multiple (202) este orientat spre in jos, si

prin alimentarea diferita a motoarelor electrice ce antreneaza cele sase rotoare se creeaza un dezechilibru longitudinal care provoaca inclinarea usoara a aeronavei (201) spre in fata, si

datorita dezechilibrului longitudinal, cadrul (203) aeronavei (201) se inclina spre in fata si apare o componenta orizontala a fortei de sustentatie care provoaca deplasarea pe orizontala, si

inclinarea optima a aeronavei (201) in functie de viteza este controlata de o centrala electronica in baza informatiilor furnizate de niste senzori si al unei centrale giroscopice (prin variatia vitezei de rotatie a diferitelor motoare electrice dispuse pe propulsoarele multiple (202), si

la viteza de croaziera pe orizontala, unghiul de incidenta al aripilor (218), (220) si cea centrala (222) este de asemenea optim si o mare parte din forta de sustentatie este realizata de aripile (218), (220) si cea centrala (222) putindu-se scadea turatia motoarelor electrice si concomitent energia consumata de acestea, si

in pozitia de zbor orizontal cadrul 203 utilizeaza profilele aerodinamice (218), (220) si cea centrala (222) pentru a majora forta de sustentatie, si

daca se doreste virajul aeronavei in zbor orizontal se variaza diferit turatia motoarelor electrice ce apartin propulsorului multiplu (202) din stanga fata de cele dispuse pe propulsorul multiplu (202) din dreapta, si

in cazul zborului pe verticala sau al zborului la punct fix rotatia aeronavei (201) in jurul axei verticale se realizeaza prin inclinarea in directii diferite a flapsurilor (223), si

datorita numarului mare de motoare electrice in cazul defectarii a cel mult doua motoare electrice, centrala electronica comanda cresterea turatiei celorlalte si aeronava (201) continua sa zboare fara a provoca un accident, nivelul de redundanta fiind ridicat.

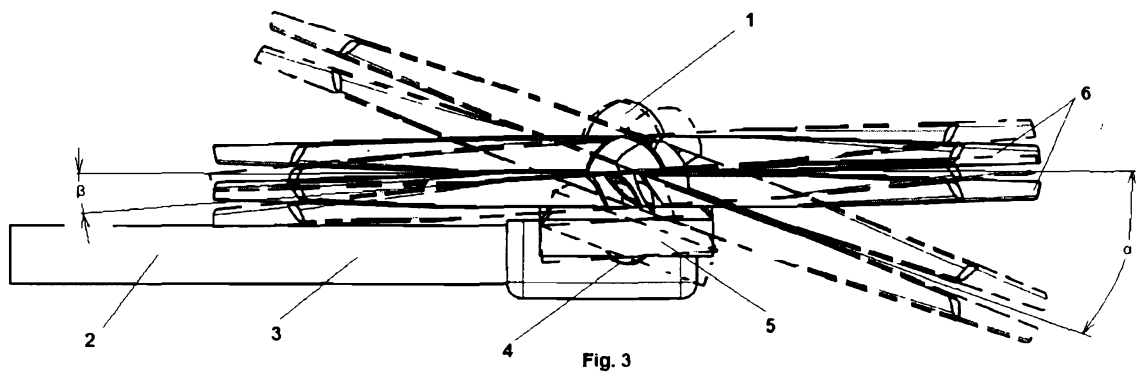
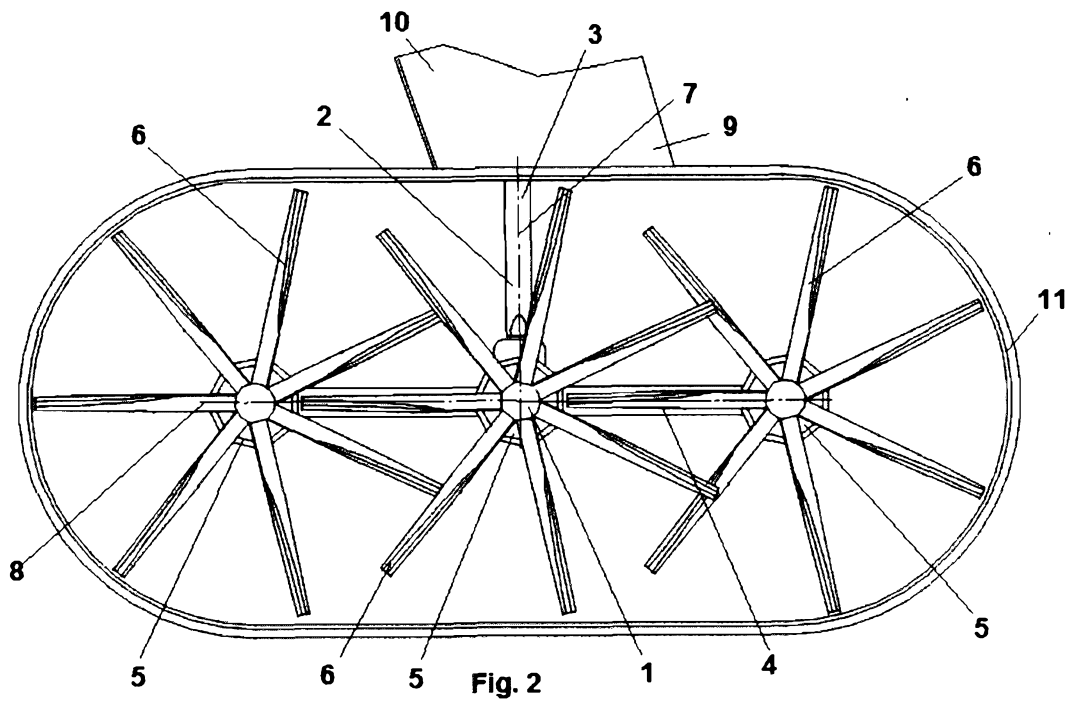
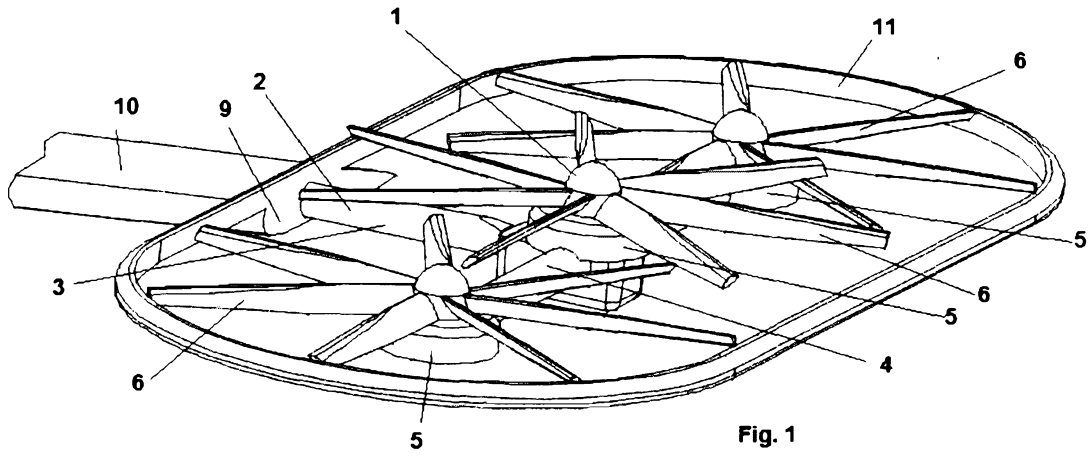
28. Aeronava ca la revendicarea 23 caracterizata prin aceea ca o aeronava (250), individuala, utilizeaza o unitate de putere (251), hibrida, amplasata sub scaunul (216) al pilotului (204), si

unitatea de putere (251) are la baza un motor termic cu recuperare interna a energiei gazelor arse, si

motorul termic cu recuperare interna a energiei gazelor arse este asociat cu un generator electric, si

spatiul din spatele pilotului (204) este impartit de un pachet de baterii (252) si de un rezervor de combustibil (253) care alimenteaza motorul termic.

29. Aeronava ca la revendicarea 28 caracterizata prin aceea ca in functionare unitatea de putere (251) furnizeaza energie electrica propulsoarelor multiple (202) fie impreuna, fie separat cu pachetul de baterii (252) in functie de necesitati.
30. Aeronava ca la revendicarea 28 caracterizata prin aceea ca aeronava (251) utilizeaza o unitate de putere (251) formata dintr-un motor termic cu pistoane libere asociat cu un generator oscilant.
31. Aeronava ca la revendicarea 28 caracterizata prin aceea ca aeronava (250) utilizeaza o unitate de putere (251) formata dintr-o pila de combustie.
32. Aeronava ca la revendicarea 23 si 28 caracterizata prin aceea ca pilotul (204) este aparat de o use (254), rabatabila si transparenta care protejeaza pilotul (204) de curentul frontal de aer in zborul orizontal.
33. Aeronava ca la revendicarea 23 caracterizata prin aceea ca o aeronava utilizeaza doua propulsoare multiple (202) ce sustin o cabina, inchisa, profilata aerodinamic, care poate transporta unul sau mai multi pasageri, sau in cazul unei drone fara pilot, diverse incarcaturi, si centrul de greutate al cabinei este situat dedesuptul celor doua propulsoare (202).
34. Aeronava ca la revendicarea 23 caracterizata prin aceea ca o aeronava (270) prezinta doua propulsoare multipe (271), solidare cu un inel (272), si  
fiecare propulsor multiplu (271) se poate roti intr-o articulatie de pe cadrul (203), si  
pe fiecare inel (272) este fixata la partea din fata o pirghie (273) care prezinta la capat un joystick (274) ce serveste pilotului (204) pentru a comanda aeronava (270), si  
inelul (272) este imiedicat sa se roteasca spre in spate de catre un opritor, si  
intre inelul (272) si cadrul (203) este fixat un resort (275) care in mod obisnuit tine inelul (272), respectiv propulsorul multiplu (271) blocate in opritor.
35. Aeronava ca la revendicarea 34 caracterizata prin aceea ca in functionare, in perioada tranzitiei, pilotul (204) poate actiona asupra inelului (272), respectiv a propulsorului multiplu (271) prin intermediul pirghiei (273), determinind inclinarea acestora, ceea ce creeaza componenta de propulsie pe orizontala aeronavei (270).



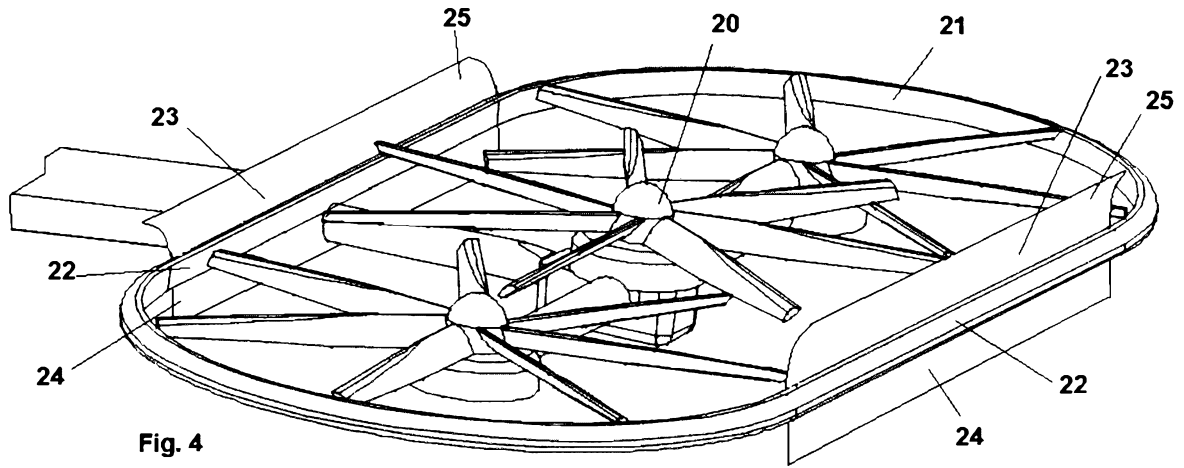


Fig. 4

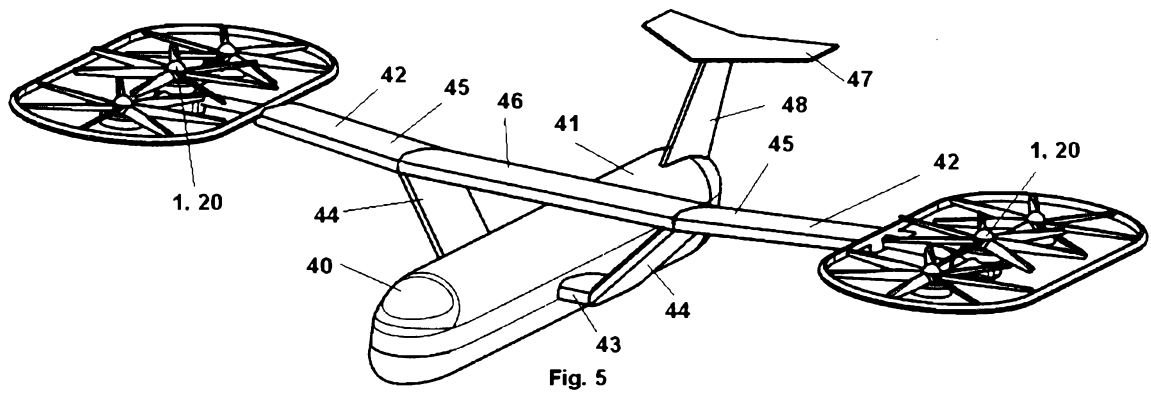


Fig. 5

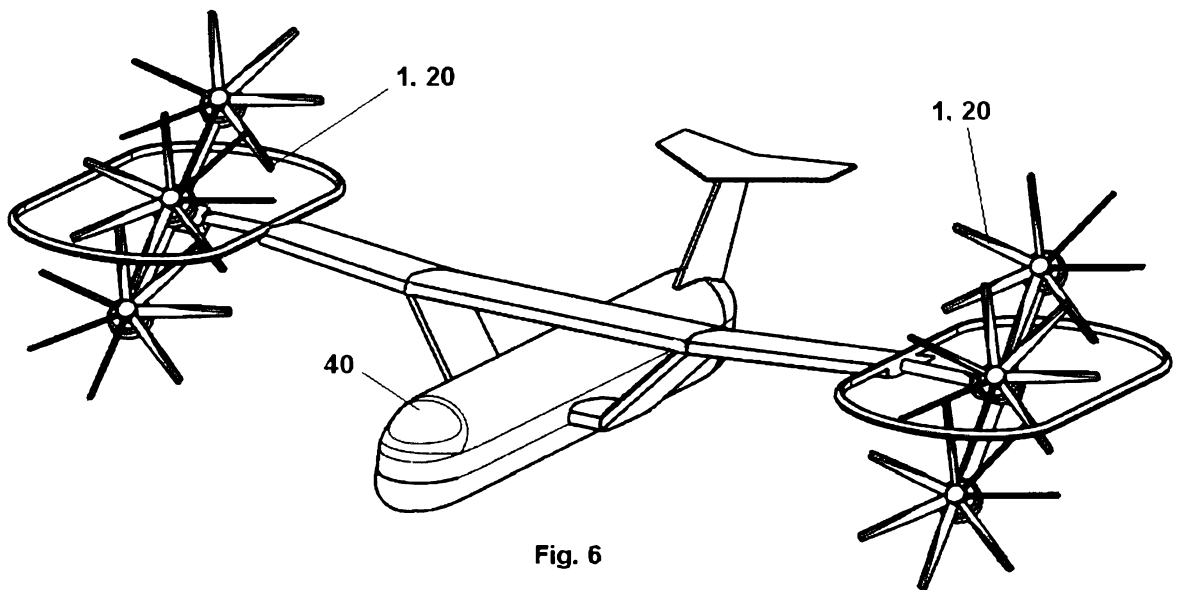


Fig. 6

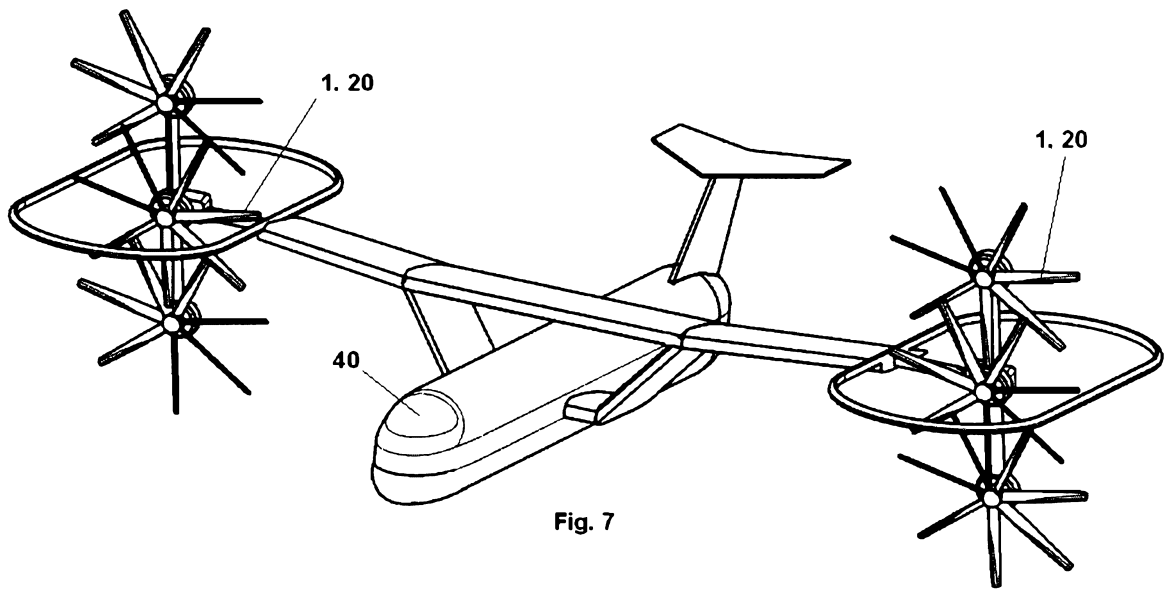


Fig. 7

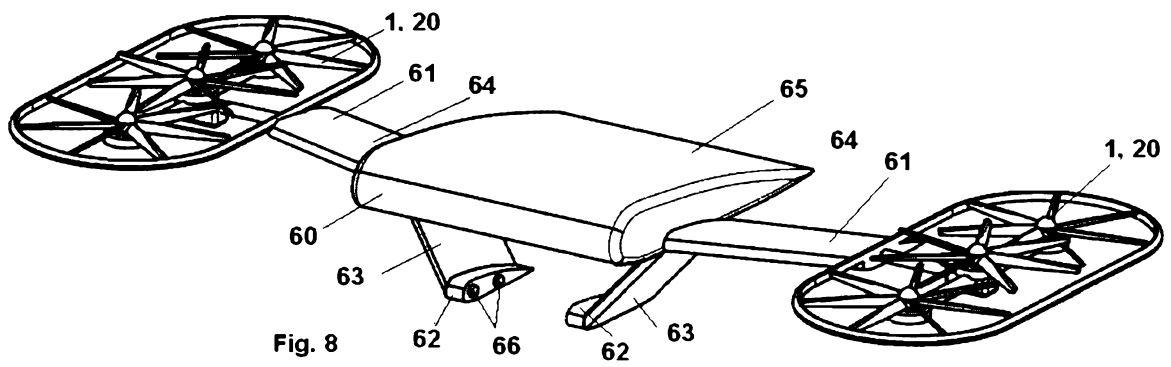


Fig. 8

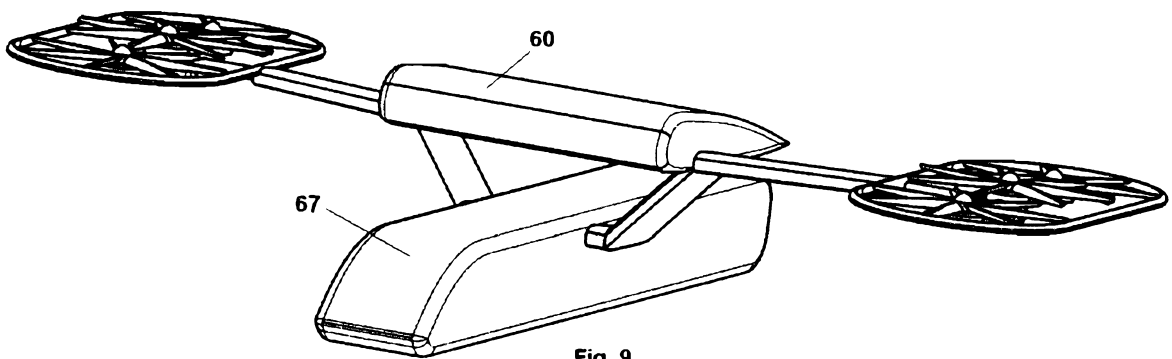
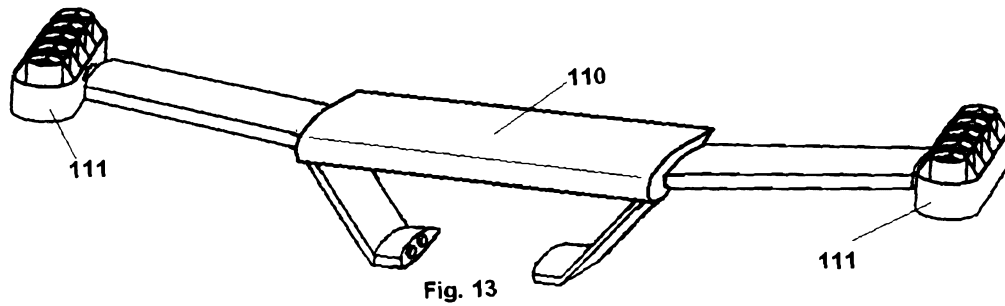
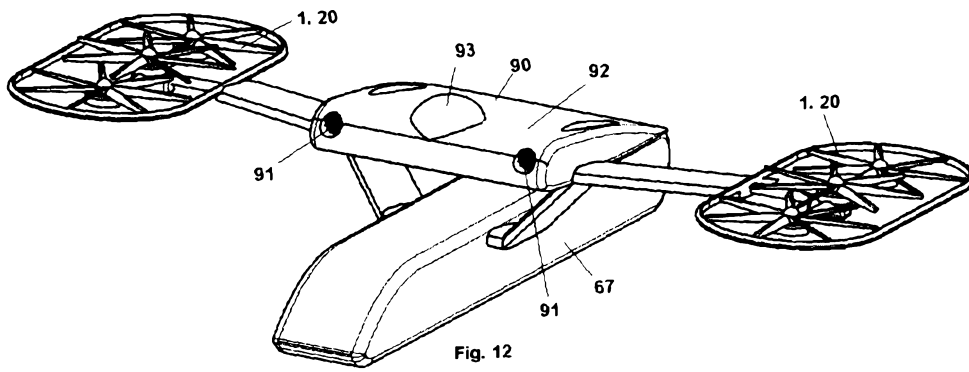
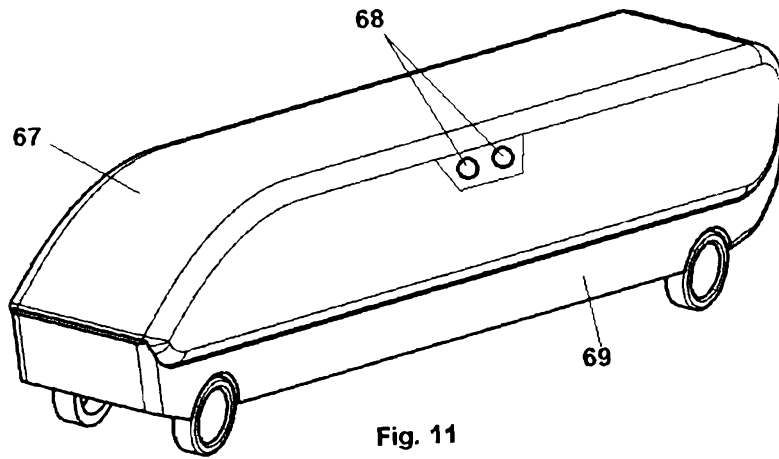
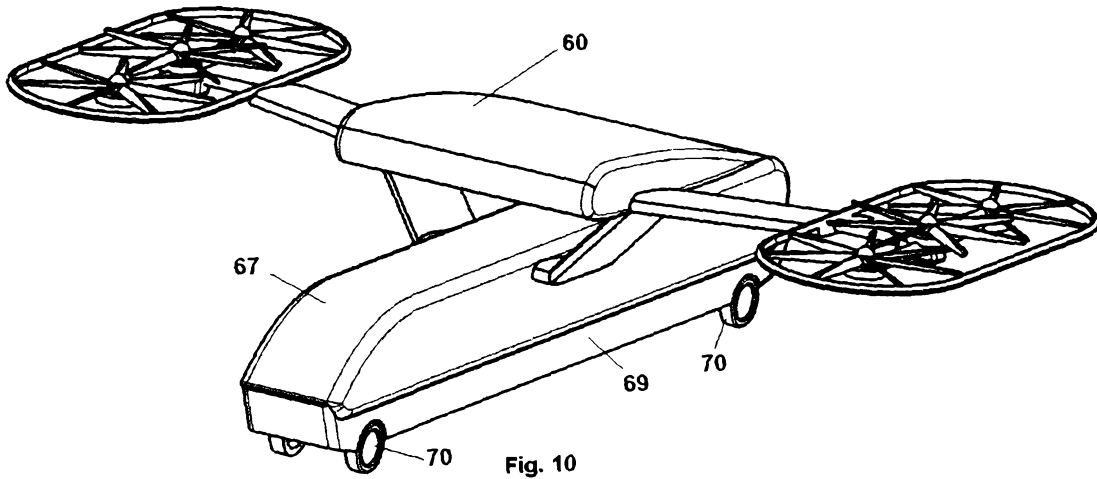
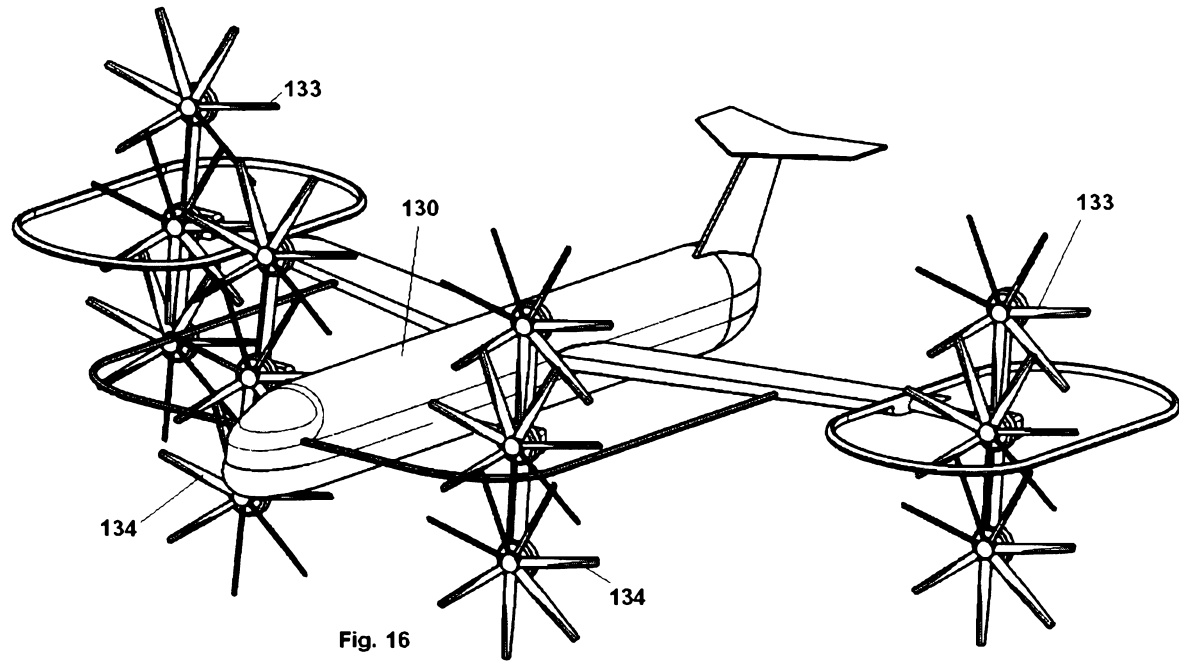
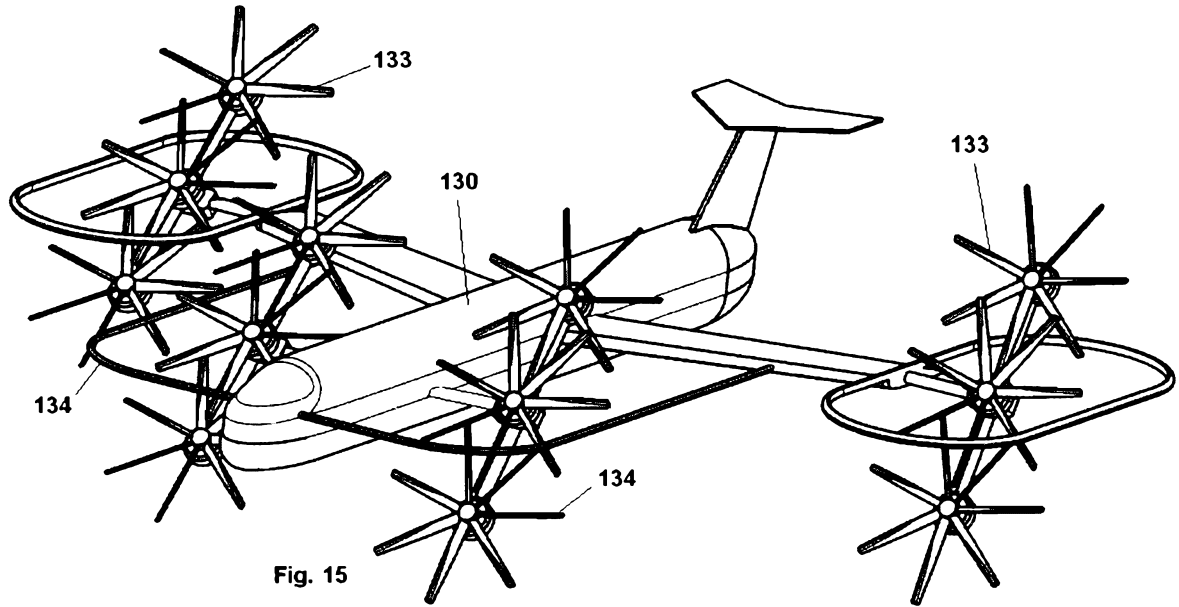
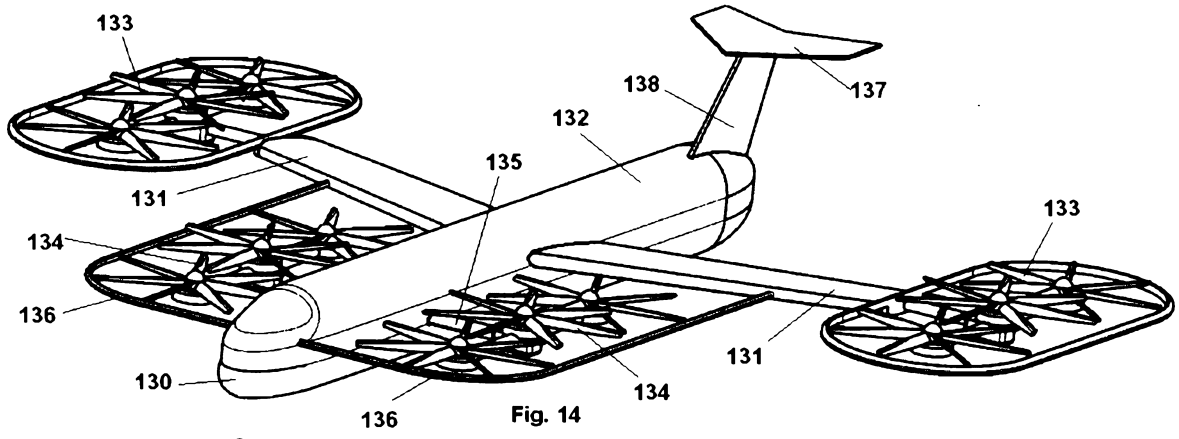
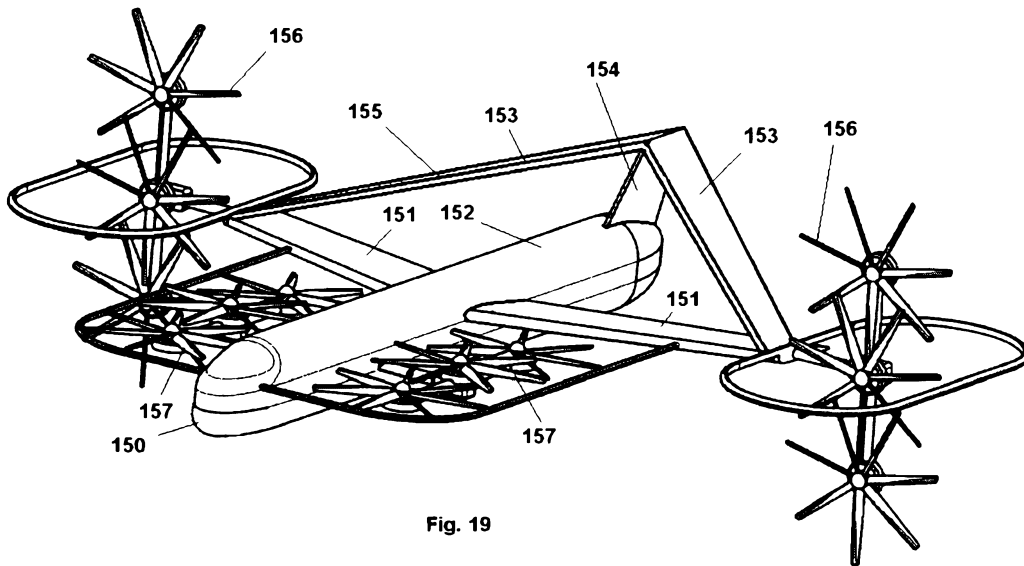
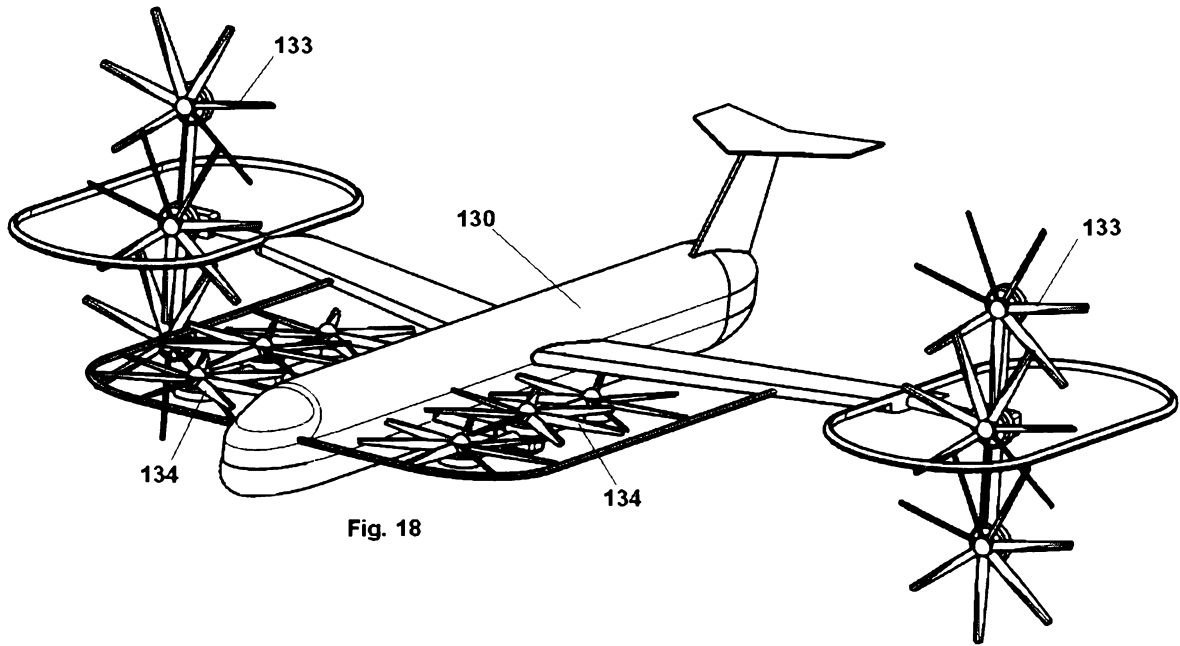
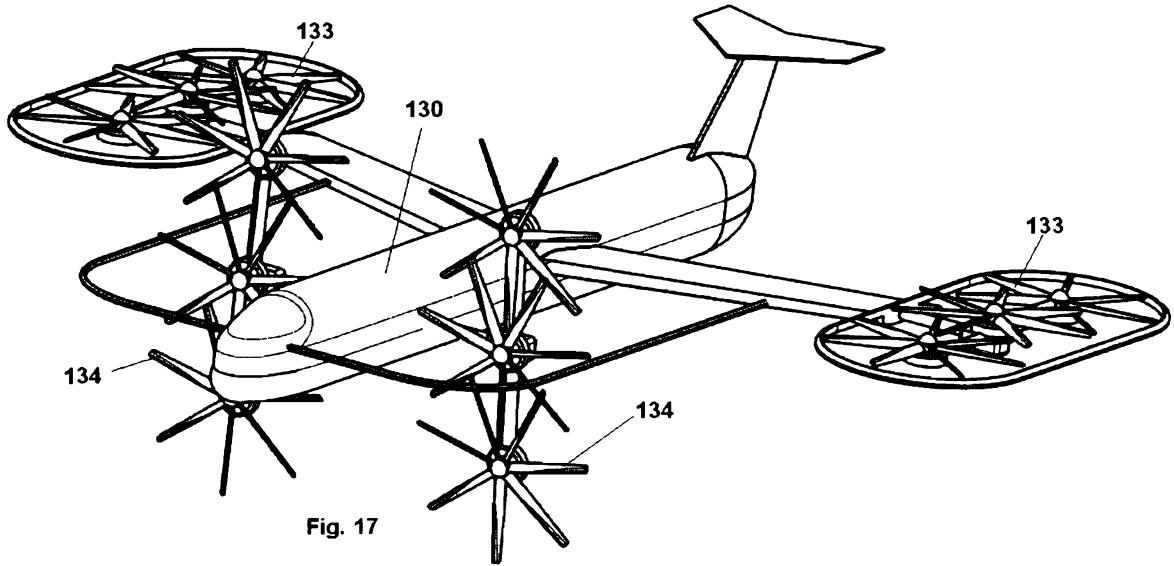


Fig. 9



62





64

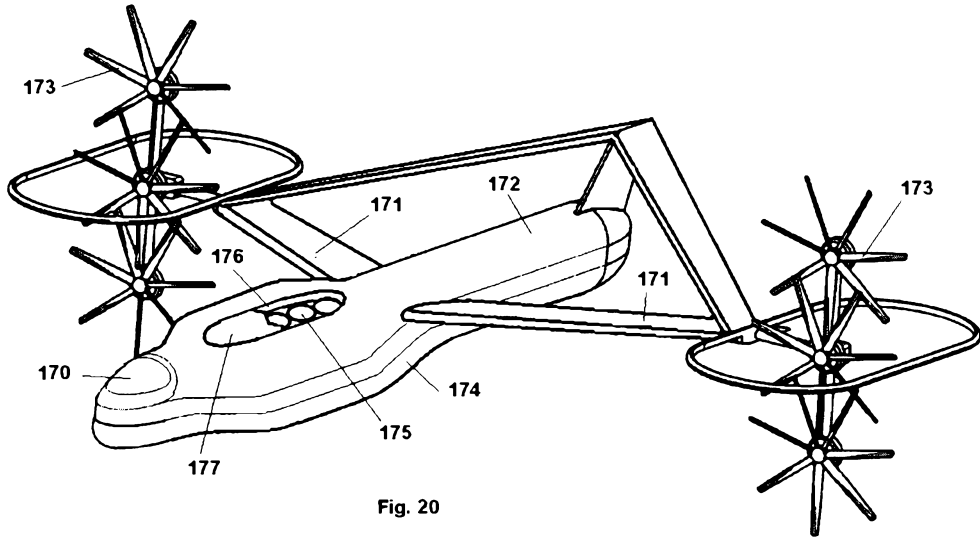


Fig. 20

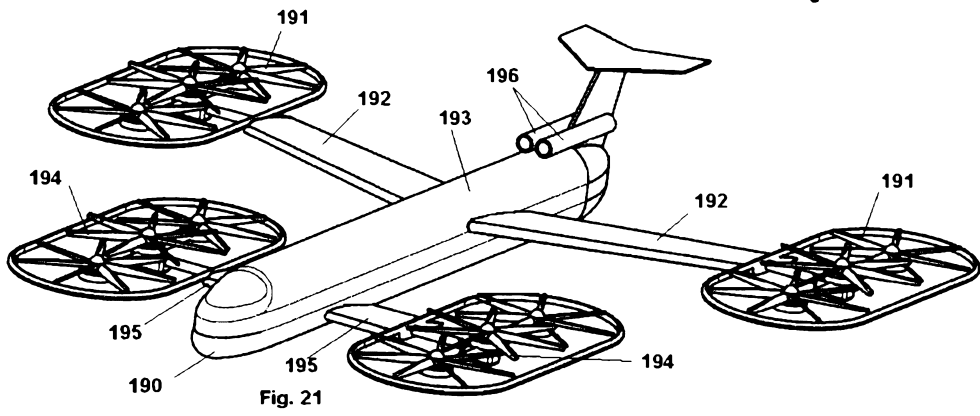


Fig. 21

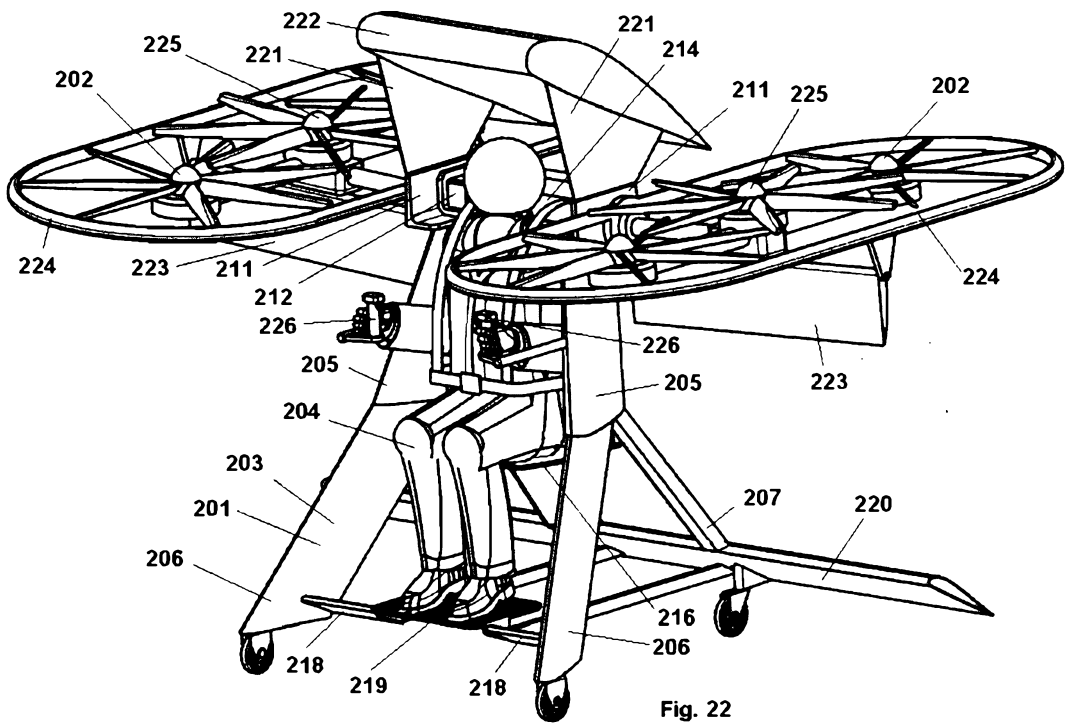


Fig. 22

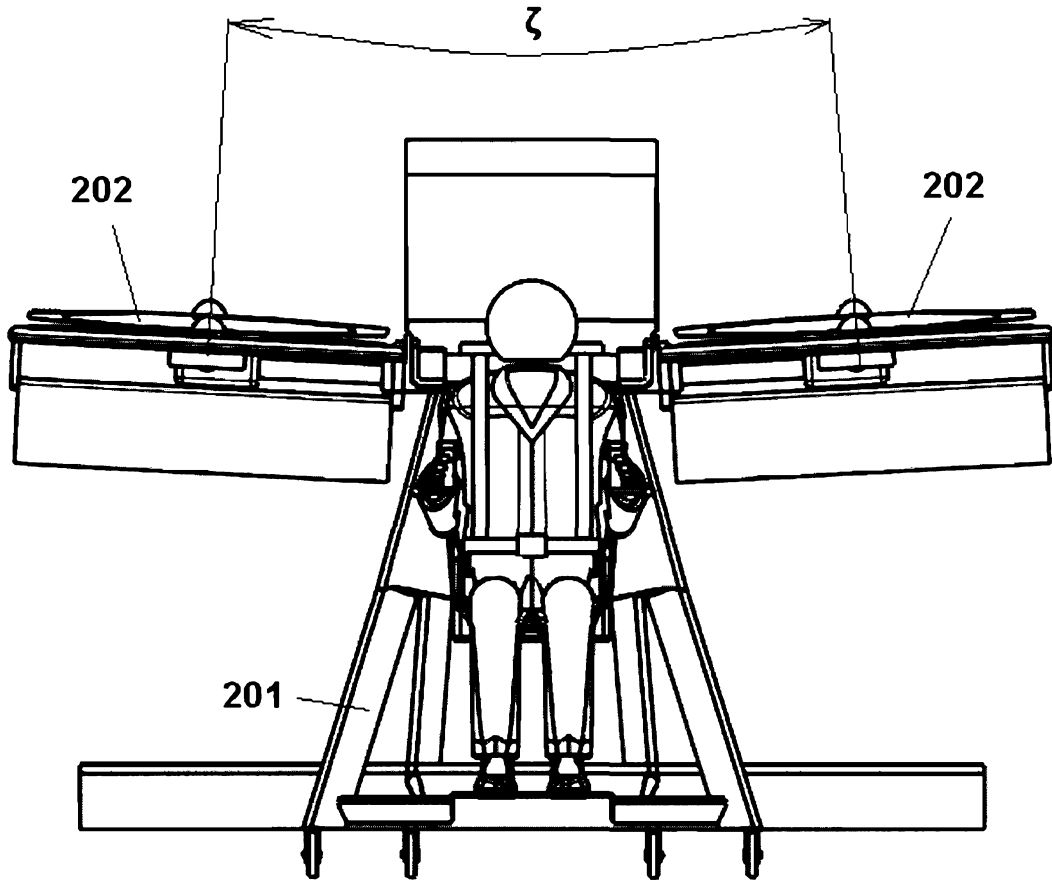


Fig. 23

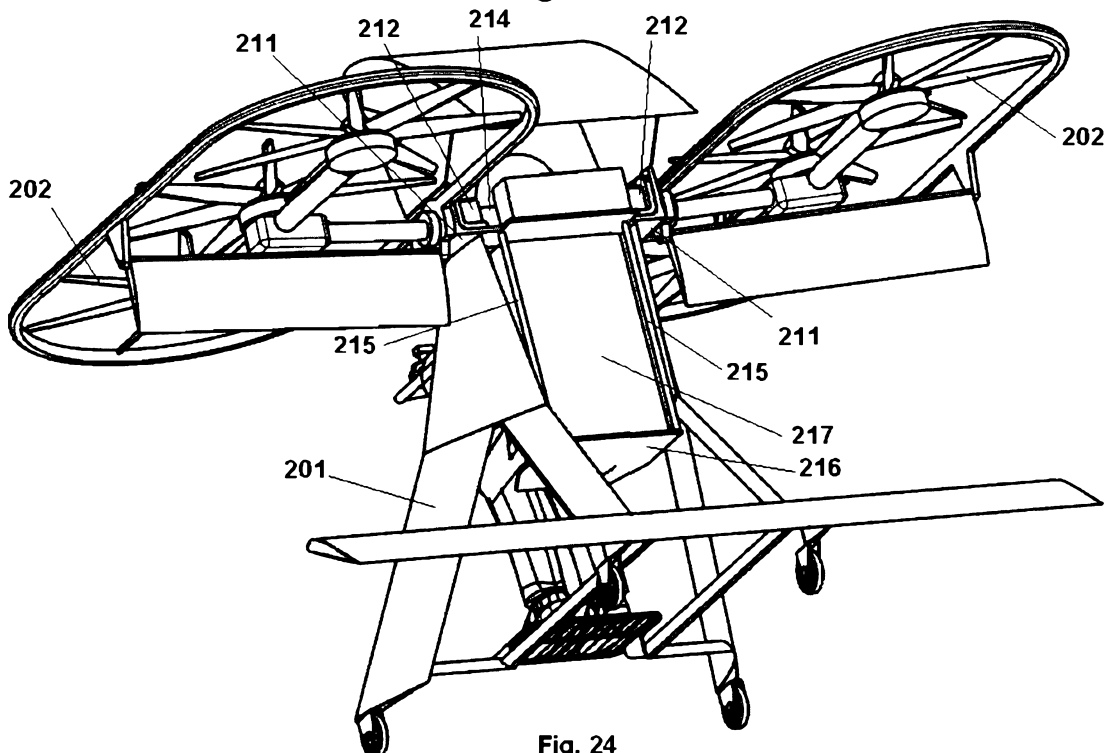


Fig. 24

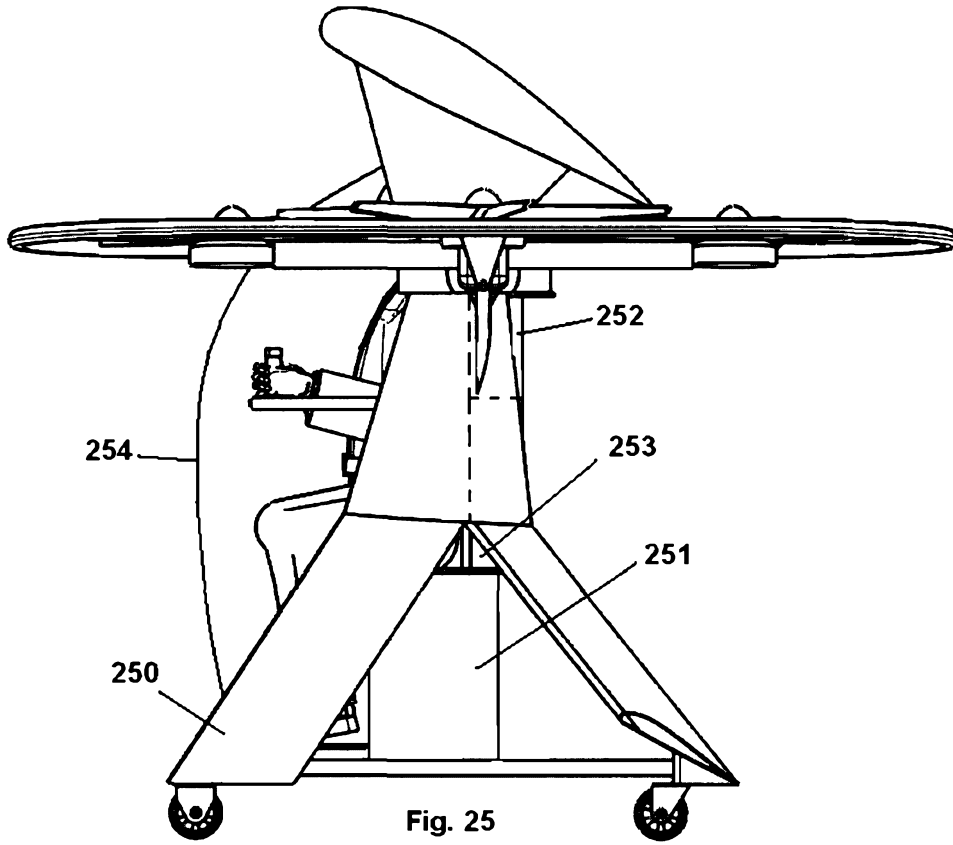


Fig. 25

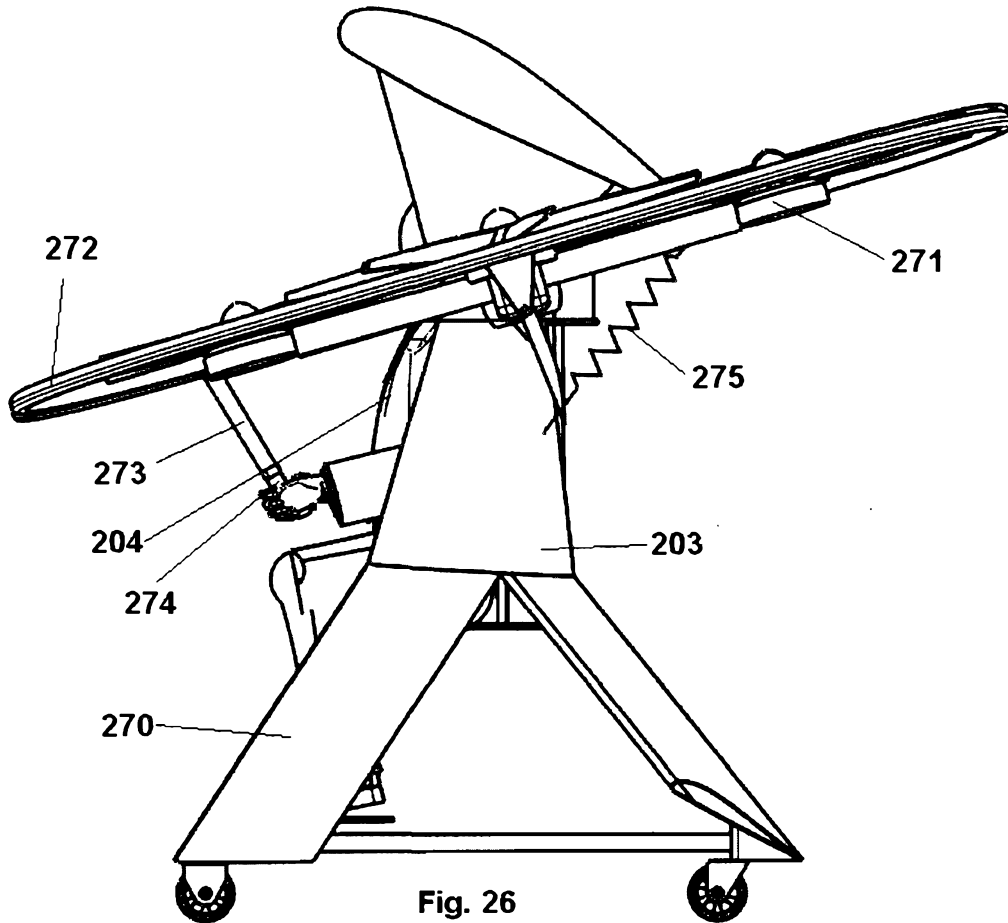


Fig. 26