



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00218

(22) Data de depozit: 04/04/2019

(41) Data publicării cererii:
30/10/2020 BOPI nr. 10/2020

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

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

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

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de propulsie pentru o aeronavă cu decolare și aterizare pe verticală care folosește fenomene aerodinamice de amplificare a tracțiunii pentru a reduce raportul tracțiune/greutate. Sistemul conform invenției are o aripă (3) înclinată cu un unghi α față de orizontală, la capetele căreia sunt fixate în poziție verticală, respectiv perpendicular pe aripa (3), două limitatoare (4) de jet, aripa (3) având un profil aerodinamic care conține un intrados (5) și un extrados (6) și un bord (7) de atac, cele două limitatoare (4) de jet servesc ca sprijin la contactul cu solul, în perioada staționării, fiind utilizate ca tren de aterizare, pe extradosul (6) al aripii (3) sunt montate prin intermediul unor suporturi (8), un număr de motoare (9) electrice, fiecare motor (9) electric acționează câte o elice (10) propulsivă, sub intradosul (5) al aripii (3) sunt montate prin intermediul unor suporturi (12) un număr de motoare (13) electrice, fiecare motor (13) electric acționează câte o elice (14) propulsivă.

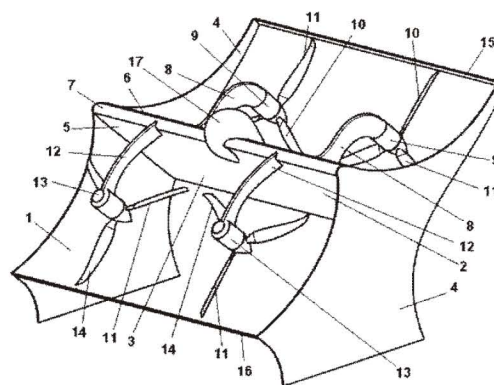
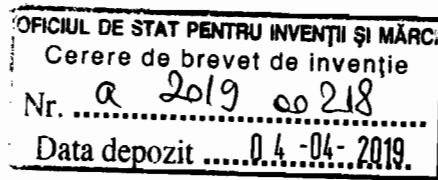


Fig. 1

Reven dicări: 15
Figuri: 19





Sistem de propulsie si aeronave cu decolare si aterizare pe verticala - VTOL

Prezenta inventie se refera la sistem de propulsie si aeronave cu decolare si aterizare pe verticala - VTOL ce folosesc fenomene aerodinamice de amplificare a tractiunii pentru a reduce raportul tractiune/greutate.

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

O mare parte a solutiilor de aeronave VTOL utilizeaza sisteme de propulsie separate pentru zborul pe orizontala si pentru zborul pe verticala ceea ce complica constructia, creste greutatea aeronavei si prezinta un cost ridicat.

De asemenea majoritatea solutiilor de aeronave VTOL utilizeaza propulsia electrica distriubuita (DEP) fara inasa a folosi fenomene aerodinamice suplimentare pentru a reduce raportul tractiune/greutate care in majoritatea cazurilor este supraunitar (1.2 – 1.4).

Este cunoscuta solutia descrisa in brevetul US9346542 pentru o aeronava individuala. Desi este o solutie simpla, prezinta dezavantajul unui raport tractiune/greutate supraunitar deoarece nu utilizeaza nici un dispozitiv suplimentar pentru amplificarea tractiunii. Pe de alta parte, datorita faptului ca pozitia pilotului in timpul decolarii si aterizarii este sprijinit pe spate si cu fata in sus, vizibilitatea este foarte proasta si confortul pilotului este sacrificat. La aceasta solutie rotoarele nu sunt protejate fiind pozitionate defectuos.

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

Pe de alta parte exista necesitatea de a avea o configuratie a unei aeronave care sa evite contactul partilor mobile, respectiv rotoarelor, cu mediul exterior sau cu persoane aflate la sol.

Prezenta inventie are ca obiectiv sa defineasca o noua arhitectura a unui sistem de propulsie si a unei aeronave cu decolare si aterizare pe verticala care sa utilizeze un singur tip de sistem de propulsie atat pentru zborul pe orizontala cit si pentru cel pe verticala si care sa provoace sustentatia inclusiv in conditii statice.

Inventia inlatura dezavantajele aratate mai sus prin aceea ca intr-o prima varianta o aeronava cu decolare si aterizare pe verticala, utilizeaza, conform unui prim aspect al inventiei, un sistem de propulsie ce utilizeaza o aripa, profilata aerodinamic, avind un intrados si un extrados. In pozitia statica respectiv la decolare sau aterizare, aripa formeaza cu orizontala un unghi de atac cuprins intre 35° si 85° . Pe extrados sunt montate prin intermediul unor suporti un numar de motoare electrice ce actioneaza niste elici propulsive. Fiecare elice propulsiva prezinta niste palete articulate care se pot plia atunci cind elicea nu este actionata de motorul electric. Planul de rotatie ai fiecărei elicei propulsive este situat, deasupra extradosului, respectiv in proximitatea partii din spate a profilului aerodinamic. Sub intrados sunt montate prin intermediul unor suporti un numar de motoare electrice ce actioneaza niste elici propulsive. Fiecare elice propulsiva prezinta niste palete articulate care se pot plia atunci cind elicea nu este actionata de motorul electric. Planul de rotatie ai fiecărei elicei propulsive este situat, sub intrados respectiv in proximitatea bordului de atac al aripii. Aripa prezinta la fiecare capat cite un limitator de jet. Intre doua limitatoare de jet sunt fixate doua profile aerodinamic transversale care sunt fixate deasupra elicelor propulsive de pe extrados, respectiv dedesubtul elicelor propulsive situate sub intrados si care protejeaza aeronava impotriva contactului cu limitările materiale ale spatiului inconjurator si cu oamenii aflatii la sol.

In conformitate cu alt aspect al inventiei o metoda de a produce sustentatia pe verticala a aeronavei consta in actionarea elicelor propulsive care produc o depresiune importanta pe extradosul aripii anterioare, respectiv o presiune importanta pe intradosul aripii si acest lucru contribuie la amplificarea fortei de tractiune pe verticala.

In conformitate cu alt aspect al inventiei o metoda de a controla trecerea de la zborul vertical la cel orizontal si invers se realizeaza prin variatia vitezei de rotatie a elicelor propulsive situate la partea superioara fata de elicele propulsive situate la partea inferioara, ceea ce produce modificarea unghiului de tangaj al aeronavei.

Intr-o alta varianta constructiva aeronava poate fi o aeronava pentru transport de pasageri si in acest caz sub aripa este fixat un cocpit.

Intr-o alta varianta constructiva elicele propulsive sunt fixate prin intermediul unor suportii pe o nacela sau fuzelaj care de asemenea sustine doua aripi laterale. Suportii elicelor propulsive au un profil aerodinamic.

In toate variantele aripile pot fi prelungite cu alte profiluri aerodinamice suplimentare in cazul in care se doreste extinderea autonomiei de zbor.

In toate cazurile doua sau mai multe aeronave pot fi cuplate lateral pentru a realiza o eficienta sporita in zborul pe orizontala.

Aeronava conform inventiei este un mijloc convenabil si sigur de a transporta cel putin un pasager sau marfuri între doua locatii fara amenajeri speciale. Asa cum este conceputa, aeronava este stabila în timpul zborului si are o dimensiune compactă, astfel încât amprenta aeronavei la sol, respectiv aria necesara de stocare la sol să fie minime. Pozitia naturală a pilotului în timpul zborului si un nivel redus de spatiu de decolare si aterizare fac aeronava ideală pentru o utilizare zilnică. Randamentul propulsiei este imbunatatit in zborul vertical datorita componentei generata de depresiunea de pe extrados si de presiunea de pe intrados. Randamentul propulsiei este imbunatatit in zborul orizontal datorita posibilitatii de a intrerupe functionarea unora dintre elicele propulsive cu palete pivotante. Este o constructie simpla cu cost redus care nu utilizeaza actuatori pentru controlul zborului. Elicele propulsive sunt protejate impotriva contactului cu limitarile materiale ale spatiului inconjurator si cu oamenii aflati la sol. Datorita posibilitatii de a cupla mai multe aeronave se poate creste foarte mult eficienta zborului pe orizontala.

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 si 19 care reprezinta:

- Fig. 1, o vedere izometrica dinspre fata a unei aeronave in faza decolarii sau aterizarii;
- Fig. 2, o sectiune longitudinala prin aeronava de la figura 1 in faza decolarii sau aterizarii;
- Fig. 3, o reprezentare a fazelor de zbor succesive ale aeronavei de la figura 1;
- Fig. 4, o vedere izometrica a aeronavei de la figura 1 in faza tranzitiei;
- Fig. 5, o vedere izometrica a aeronavei de la figura 1 in faza zborului orizontal;
- Fig. 6, o vedere izometrica dinspre fata a unei aeronave reconfigurata cu aripi suplimentare in faza zborului orizontal;
- Fig. 7, o vedere izometrica a unei aripi suplimentare;
- Fig. 8, o vedere izometrica dinspre fata a unei grupari de aeronave ca cele de la figura 1 in zbor orizontal;
- Fig. 9, o vedere laterala a motorului electric si elicei propulsive cu paletele pliate;
- Fig. 10, o vedere izometrica dinspre fata a unei aeronave cu cockpit vertical in faza aterizarii sau decolarii;
- Fig. 11, o sectiune longitudinala prin aeronava de la figura 10 in faza decolarii sau aterizarii;
- Fig. 12, o sectiune longitudinala prin aeronava de la figura 10 in faza zborului orizontal;
- Fig. 13, o vedere izometrica dinspre fata a unei grupari de aeronave ca cele de la figura 10 in zbor orizontal;
- Fig. 14, o vedere izometrica dinspre fata a unei aeronave cu nacela longitudinala in faza aterizarii sau decolarii;
- Fig. 15, o sectiune longitudinala prin aeronava de la figura 14 in faza decolarii sau aterizarii;
- Fig. 16, o vedere izometrica a aeronavei de la figura 14 in faza tranzitiei;
- Fig. 17, o vedere izometrica a aeronavei de la figura 14 in faza zborului orizontal;
- Fig. 18, o vedere izometrica dinspre fata a unei grupari de aeronave ca cele de la figura 14 in zbor orizontal;
- Fig. 19, o vedere laterala cu sectiune a unei aeronave cu fuzelaj in faza aterizarii sau decolarii.

Intr-o prima varianta de realizare o aeronava 1, cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza un sistem de propulsie 2 ca in figurile 1, 2, 3, 4, 5 si 9. Sistemul de propulsie 2, utilizeaza o aripa 3 inclinata cu un unghi α fata de orizontala, unghi masurat in pozitia statica (la decolare/aterizare) si care este cuprins de preferinta intre 35° si 80° . La capetele aripii 3 sunt fixate in pozitie verticala, respectiv perpendicular pe aripa 3, doua limitatoare de jet 4. Aripa 3 prezinta un profil aerodinamic ce contine un intrados 5, un extradados 6 si un bord de atac 7. Cele doua limitatoare de jet 4 servesc ca sprijin la contactul cu solul pentru aeronava 1 in perioada stationarii, deci sunt utilizate ca tren de aterizare. Pe extradadosul 6 al aripii 3 sunt montate prin intermediul unor suporti 8 un numar de motoare electrice 9. Fiecare motor electric 9 actioneaza o elice propulsiva 10. Fiecare elice propulsiva 10 prezinta un numar de palete 11, pliabile in lungul axului central atunci cind motorul electric 9 nu este actionat, ca in figura 9. Planul de rotatie al fiecărei elice propulsive 10 este situat, deasupra extradadosului 6, respectiv in proximitatea partii din spate a profilului aerodinamic al aripii 3, respectiv in spatele extradadosului 6. Sub intradosul 5 al aripii 3 sunt montate prin intermediul unor suporti 12 un numar de motoare electrice 13. Fiecare motor electric 13 actioneaza o elice propulsiva 14. Fiecare elice propulsiva 14 prezinta un numar de palete 11, pliabile in lungul axului central atunci cind motorul electric 13 nu este actionat, ca in figura 9. Planul de rotatie al fiecărei elice propulsive 14 este situat, dedesubtul intradosului 5, respectiv in proximitatea bordului de atac 7 al profilului aerodinamic al aripii 3, respectiv in fata intradosului 5. Limitatoare de jet 4 servesc in principal concentrarii jetului produs de elicele propulsive 10 si 14. Intre doua limitatoare de jet 4 este fixat la partea superioara un profil aerodinamic 15, transversal, care este montat deasupra elicelor propulsive 10 si care protejeaza aeronava 1 impotriva contactului cu limitarile materiale ale spatiului inconjurator si cu oamenii aflati la sol. De asemenea intre limitatoarele de jet 4 este fixat la partea inferioara un profil aerodinamic 16, transversal, care este montat dedesubtul elicelor propulsive 14 si care protejeaza aeronava 1 impotriva contactului cu limitarile materiale ale spatiului inconjurator si cu oamenii aflati la sol. Doua elice propulsive 10 sau 14 vecine au sensuri de rotatie contrare. In cazul in care aeronava 1 este o drona, in zona mediana a aripii 3, este fixata o nacela 17, ce poate contine diverse sisteme. La decolare, atunci cind motoarele electrice 9 si 13 actioneaza asupra elicelor propulsive 10 si 14 este produsa o depresiune pe extradadosul 6, respectiv o presiune pe intradosul 5. Depresiunea de pe

extradosul 6 creeaza o forta perpendiculara pe aripa 3, si indreptata inclinat spre in sus. Presiunea de pe intradosul 5 creeaza o forta perpendiculara pe aripa 3, si indreptata de asemenea inclinat spre in sus. Fortele de pe intradosul 5 si de pe extradosul 6 se compun cu forta de tractiune dezvoltata de elicele propulsive 10 si 14, ceea ce genereaza o rezultanta totala indreptata spre in sus. Rezultanta totala este mai mare decit forta de tractiune dezvoltata de elicele propulsive 10 si 14. Dupa ce aeronava 1 se ridica la un anumita altitudine elicele propulsive 10 sunt accelerate suplimentar fata elicele propulsive 14 ceea ce produce modificarea unghiului de tangaj al aeronavei 1, trecindu-se in faza de tranzitie (figura 4). Modificarea unghiului de tangaj al aeronavei 1 este continuata pina ce aripa 3 ajunge la unghi de atac corespunzator zborului pe orizontala (figura 5). Treptat aeronava 1 atinge viteza de croaziera si se ajunge la zborul stabilizat pe orizontala in care sustentatia produsa de aripa 3 se produce in maniera conventionala. In figura 3 este descrisa secventa de zbor dintre decolarea pe verticala si zborul orizontal:

- Aeronava 1 se afla in pozitia zborului pe verticala corespunzatoare pozitiei 1a;
- Aeronava 1 se afla in pozitia primei faze a zborului de tranzitie corespunzatoare pozitiei 1b;
- Aeronava 1 se afla in pozitia ultimei faze a zborului de tranzitie corespunzatoare pozitiei 1c;
- Aeronava 1 se afla in pozitia zborului pe orizontala corespunzatoare pozitiei 1d.

In zborul la viteza de croaziera o parte din motoarele electrice 9 si 13 sunt oprite si paletetele 11 ale elicelor propulsive 10 si 14 corespunzatoare se aliniaza in lungul axei de rotatie pentru a produce o rezistenta la inaintare minima. In timpul aterizarii fazele descrise se inverseaza. Controlul directiei aeronavei 1 este realizat prin variatia vitezei de rotatie a diverselor elice propulsive 10 si 14. Motoarele electrice 9 si 13 sunt alimentate de un pachet de baterii electrice (nefigurat) sau de un sistem hibrid (nefigurat). Un numar de suprafete aerodinamice mobile (nefigurate) in genul flapsurilor pot fi adaugate pentru un control imbunatatit al zborului.

Intr-o alta varianta constructiva derivata din cea anterioara pe aeronava 1 se monteaza doua aripi suplimentare 18 si 19, simetrice ca in figurile 6 si 7. Fiecare aripa suplimentara 18 sau 19 prezinta cel putin doi cepi 20 care la montaj intra in interiorul aripii 3 in doua orificii cilindrice (nefigurate) si sunt blocati cu ajutorul unui mecanism (nefigurat)

cunoscut din stadiul tehnicii. Aripile suplimentare 18 si 19 cresc eficienta zborului pe orizontala a aeronavei 1, respectiv maresc raza de actiune a aeronavei 1.

Intr-o alta varianta constructiva derivata din prima varianta mai multe aeronave 1 cuplate in zona limitatoarelor de jet 4 formeaza un grup zburator 21 ca in figura 8. Grupul zburator 21 este utilizat pentru a realiza o eficienta marita in zborul orizontal pentru mai multe aeronave 1 care au o traiectorie comuna cel putin pe o portiune. In zborul la viteza de croaziera o parte din motoarele electrice 9 si 13 sunt oprite si paletele 11 ale elicelor propulsive 10 si 14 corespunzatoare se aliniaza in lungul axei de rotatie pentru a produce o rezistenta la inaintare minima ca in figura 9.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava 30, cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza un sistem de propulsie 31 ca in figurile 10, 11 si 12. Sistemul de propulsie 31, utilizeaza o aripa 32 inclinata cu un unghi α fata de orizontala, unghi masurat in pozitia statica (la decolare/aterizare) si care este cuprins de preferinta intre 35° si 80° . La capetele aripii 32 sunt fixate in pozitie verticala, respectiv perpendicular pe aripa 32, doua limitatoare de jet 33. Aripa 32 prezinta un profil aerodinamic ce contine un intrados 34, un extradados 35 si un bord de atac 36. Cele doua limitatoare de jet 33 servesc ca sprijin la contactul cu solul pentru aeronava 30 in perioada stationarii, deci sunt utilizate ca tren de aterizare. Pe extradadosul 35 al aripii 32 sunt montate prin intermediul unor suporti 37 un numar de motoare electrice 38, respectiv pe fiecare suport 37 sunt montate doua motoare electrice 38 asezate in serie. Fiecare grup de doua motoare electrice 38 actioneaza o elice propulsiva 39. Fiecare elice propulsiva 39 prezinta un numar de palete 54, pliabile in lungul axului central atunci cind nici-un motor electric 38 nu este actionat. Planul de rotatie al fiecărei elicei propulsive 39 este situat, deasupra extradadosului 35, respectiv in proximitatea partii din spate a profilului aerodinamic al aripii 32 si in spatele extradadosului 35. Sub intradosul 34 al aripii 32 sunt montate prin intermediul unor suporti 40 un numar de motoare electrice 41, respectiv pe fiecare suport 40 sunt montate doua motoare electrice 41, asezate in serie. Fiecare grup de doua motoare electrice 41 actioneaza o elice propulsiva 42. Fiecare elice propulsiva 42 prezinta un numar de palete 43, pliabile in lungul axului central atunci cind nici-un motor electric 41 nu este actionat. Planul de rotatie al fiecărei elicei propulsive 42 este situat, dedesubtul intradosului 34,

respectiv in proximitatea bordului de atac 36 al profilului aerodinamic al aripii 32, respectiv in fata intradosului 34. Pe extradusul 35 sunt fixate alte doua limitatoare de jet 44 ce se unesc la partea superioara prin intermediul unui profil aerodinamic 45, transversal. In partea mediana a aripii 32 si dedesubtul acesteia este fixat un cockpit 46. In pozitia initiala, statica, respectiv la decolare si aterizare, cockpitul 46 are o forma alungita orientata pe verticala. In partea din fata cockpitul 46 prezinta o use 47, de acces in interior. La interior cockpitul 46 prezinta o incinta 48 ce contine cel putin un scaun 49 pe care este asezat cel putin un pasager 50 ce este asigurat de o centura 51. Scaunul 49 este inclinat spre in spate la un unghi β fata de orizontala in pozitia statica cuprins intre 60° si 80° . In spatele scaunului 49 cockpitul 46 poate adaposti diverse sisteme ale aeronavei 30, inclusiv sursa de energie. De asemenea intre fiecare limitator de jet 33 si cockpitul 46 este fixat la partea inferioara un profil aerodinamic 52, transversal, care este montat dedesubtul elicelor propulsive 42 si care protejeaza aeronava 30 impotriva contactului cu limitarile materiale ale spatiului inconjurator si cu oamenii aflati la sol. In cazul in care aeronava 30 este o drona, cockpitul 46 poate fi utilizat pentru transportul de marfuri si poate contine diverse sisteme. In zborul vertical pasagerul 50 este usor inclinat spre spate ca in figura 11. In zborul orizontal pasagerul 50 este usor inclinat spre in fata ca in figura 12. Fiecare elice propulsiva 39 si 40 este actonata de doua motoare electrice 38, respectiv 41 pentru ca in caz de defectare a unuia din motoare electrice 38, respectiv 41 celalalt sa poata actiona in continuare asupra elicei propulsive 39 si 40 in asa fel incit sa se asigure un nivel de redundanta ridicat. Pentru cresterea autonomiei aeronavei 30 i se pot atasa niste aripi suplimentare 18 si 19. Aeronava 30 functioneaza ca cea de la primul exemplu de realizare.

Intr-o alta varianta constructiva derivata din cea anterioara mai multe aeronave 30 cuplate in zona limitatoarelor de jet 33 formeaza un grup zburator 56 ca in figura 13. Grupul zburator 56 este utilizat pentru a realiza o eficienta marita in zborul orizontal pentru mai multe aeronave 30 care au o traiectorie comuna cel putin pe o portiune. In zborul la viteza de croaziera o parte din motoarele electrice 38 si 41 sunt oprite si paletele 55 si 43 ale elicelor propulsive 39 si 42 corespunzatoare se aliniaza in lungul axei de rotatie pentru a produce o rezistenta la inaintare minima.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava 70, cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza un sistem de propulsie 71 ca in figurile 14, 15, 16 si 17. Sistemul de propulsie 71 este divizat in partea mediana de o nacela 72 ce poate contine sistemele auxiliare ale aeronavei 70 si un spatiu de depozitare pentru marfuri. Nacela 72 poate avea o forma alungita usor inclinata in pozitia statica, respectiv avind partea anterioara mai ridicata fata decit partea posterioara. De fiecare parte a nacelei 72 este fixata o aripa 73 inclinata cu un unghi α fata de orizontala, unghi masurat in pozitia statica (la decolare/aterizare) si care este cuprins de preferinta intre 35° si 80° . La capetele fiecarei aripii 73 este fixat in pozitie verticala, respectiv perpendicular pe aripa 73, un limitator de jet 74. Fiecare aripa 73 prezinta un profil aerodinamic ce contine un intrados 75, un extrados 76 si un bord de atac 77. Pe nacela 72 sunt montate simetric la partea din spate doi suporti 78, avind un profil aerodinamic, inclinat cu acelasi unghi α fata de orizontala ce sustin doua motoare electrice 79. Fiecare motor electric 79 actioneaza o elice propulsiva 80. Fiecare elice propulsiva 80 prezinta un numar de palete 81, pliabile in lungul axului central atunci cind motorul electric 79. Planul de rotatie al fiecarei elice propulsive 80 este situat, deasupra extradosului 76, respectiv in proximitatea partii din spate a profilului aerodinamic al aripii 73, respectiv in spatele extradosului 76. Pe nacela 72 sunt montate simetric la partea din fata doi suporti 82, avind un profil aerodinamic, inclinat cu acelasi unghi α fata de orizontala. Suportii 82 sustin doua motoare electrice 83. Fiecare motor electric 83 actioneaza o elice propulsiva 84. Fiecare elice propulsiva 84 prezinta un numar de palete 81, pliabile in lungul axului central atunci cind motorul electric 83. Planul de rotatie al fiecarei elice propulsive 84 este situat, dedesubtul intradosului 75, in proximitatea bordului de atac 77 al profilului aerodinamic al aripii 73, respectiv in fata intradosului 75. In pozitia statica, aeronava 70 se sprijina pe sol prin intermediul a doua cadre 85, montate simetric pe nacela 72, la partea inferioara a acesteia. Pentru cresterea autonomiei aeronavei 70 i se pot atasa niste aripi suplimentare 18 si 19. Aeronava 70 functioneaza ca cea de la primul exemplu de realizare.

Intr-o alta varianta constructiva derivata din cea anterioara mai multe aeronave 70 cuplate in zona limitatoarelor de jet 74 formeaza un grup zburator 86 ca in figura 18. Grupul zburator 86 este utilizat pentru a realiza o eficienta marita in zborul orizontal pentru mai multe aeronave 70 care au o traiectorie comuna cel putin pe o portiune. In

zborul la viteza de croaziera o parte din motoarele electrice 79 si 83 sunt oprite si paletele 81 ale elicelor propulsive 80 si 84 corespunzatoare se aliniaza in lungul axei de rotatie pentru a produce o rezistenta la inaintare minima.

Intr-o alta varianta constructiva derivata din cea de la figura 14, o aeronava 100, utilizeaza in locul nacelei un fuzelaj 101 ce poate fi folosit ca un cockpit pentru pasageri sau marfuri ca in figura 19. Fuzelajul 101 prezinta la partea din spate o use 102, de acces in interior.

Revendicari

1. Sistem de propulsie pentru aeronave cu decolare si aterizare pe verticala de tipul celor care poate fi utilizat atat pentru zborul vertical cit si pentru zborul orizontal caracterizat prin aceea ca un sistem de propulsie (2) utilizeaza o aripa (3) inclinata cu un unghi α fata de orizontala, unghi masurat in pozitia statica, respectiv la decolare/aterizare si care este cuprins de preferinta intre 35° si 80° , si

aripa (3) prezinta un profil aerodinamic ce contine un intrados (5), un extradados (6) si un bord de atac (7), si

pe extradadosul (6) al aripii (3) sunt montate prin intermediul unor suporti (8) un numar de motoare electrice (9), fiecare motor electric (9) actionind o elice propulsiva (10), si

planul de rotatie al fiecărei elice propulsive (10) este situat, deasupra extradadosului (6), respectiv in proximitatea partii din spate a profilului aerodinamic al aripii (3) si in spatele extradadosului (6), si

sub intradosul (5) al aripii (3) sunt montate prin intermediul unor suporti (12) un numar de motoare electrice (13), fiecare motor electric (13) actionind o elice propulsiva (14), si

planul de rotatie al fiecărei elice propulsive (14) este situat, dedesubtul intradosului (5), respectiv in proximitatea bordului de atac (7) al profilului aerodinamic al aripii (3) si in fata intradosului (5), si

doua elice propulsive (10) sau (14) vecine au sensuri de rotatie contrare.

2. Sistem de propulsie ca la revendicarea 1 caracterizat prin aceea ca fiecare elice propulsiva (10) si (14) prezinta un numar de palete (11), pliabile in lungul axului central atunci cind motorul electric (9) nu este actionat.

3. Sistem de propulsie ca la revendicarea 1 caracterizat prin aceea ca motoarele electrice (9) si (13) sunt alimentate de un pachet de baterii electrice.

4. Sistem de propulsie ca la revendicarea 1 caracterizat prin aceea ca motoarele electrice (9) si (13) sunt alimentate de un sistem hibrid.

5. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca o aeronava (1), cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza un sistem de propulsie (2), si

la capetele aripii (3) sunt fixate in pozitie verticala, respectiv perpendicular pe aripa (3), doua limitatoare de jet (4) care servesc pe de-o parte concentrarii jetului produs de elicele propulsive (10) si (14) si pe de alta parte ca sprijin la contactul cu solul pentru aeronava (1) in perioada stationarii, deci sunt utilizate ca tren de aterizare, si

intre limitatoarele de jet (4) este fixat la partea superioara un profil aerodinamic (15), transversal, care este montat deasupra elicelor propulsive (10) si care protejeaza aeronava (1) impotriva contactului cu limitarile materiale ale spatiului inconjurator si cu oamenii aflati la sol, si

intre limitatoarele de jet (4) este fixat la partea inferioara un profil aerodinamic (16), transversal, care este montat dedesubtul elicelor propulsive (14) si care protejeaza aeronava (1) impotriva contactului cu limitarile materiale ale spatiului inconjurator si cu oamenii aflati la sol, si

in zona mediana a aripii (3), este fixata o nacela (17), ce poate contine diverse sisteme ale aeronavei (1).

6. Metoda de functionare a unei aeronave cu decolare si aterizare pe verticala caracterizata prin aceea ca la decolare, atunci cind motoarele electrice (9) si (13) actioneaza asupra elicelor propulsive (10) si (14) este produsa o depresiune pe extradusul (6), respectiv o presiune pe intradosul (5), si

depresiunea de pe extradusul (6) creeaza o forta perpendiculara pe aripa (3), si indreptata inclinat spre in sus, si

presiunea de pe intradosul 5 creeaza o forta perpendiculara pe aripa 3, si indreptata inclinat spre in sus, si

fortele de pe intradosul (5) si de pe extradusul (6) se compun cu forta de tractiune dezvoltata de elicele propulsive (10) si (14), ceea ce genereaza o rezultanta totala indreptata spre in sus, si

rezultanta totala este mai mare decit forta de tractiune dezvoltata de elicele propulsive (10) si (14), si

dupa ce aeronava (1) se ridica la un anumita altitudine elicele propulsive (10)

sunt accelerate suplimentar fata elicele propulsive (14) ceea ce produce modificarea unghiului de tangaj al aeronavei (1), intrindu-se in faza de tranzitie, si

modificarea unghiului de tangaj al aeronavei (1) este continuata pina ce aripa (3) ajunge la unghi de atac corespunzator zborului pe orizontala, si

treptat aeronava (1) atinge viteza de croaziera si se ajunge la zborul stabilizat pe orizontala in care sustentatia produsa de aripa (3) se produce in maniera conventionala, si

in timpul aterizarii fazele de la decolare se inverseaza, si

controlul directiei aeronavei (1) este realizat prin variatia vitezei de rotatie a diverselor elice propulsive (10) si (14).

7. Metoda ca la revendicarea 6 caracterizata prin aceea ca in zborul la viteza de croaziera o parte din motoarele electrice (9) si (13) sunt oprite si paletele (11) ale elicelor propulsive (10) si (14) corespunzatoare se aliniaza in lungul axei de rotatie pentru a produce o rezistenta la inaintare minima.

8. Aeronava ca la revendicare 5 caracterizata prin aceea ca pe aeronava (1) in continuarea aripii (3) se monteaza de o parte si de alta doua aripi suplimentare (18) si (19), simetrice, si

aripile suplimentare (18) sau (19) cresc eficienta zborului pe orizontala a aeronavei (1), respectiv maresc raza de actiune a aeronavei (1).

9. Aeronava ca la revendicare 5 caracterizata prin aceea ca mai multe aeronave (1) cuplate in zona limitatoarelor de jet (4) formeaza un grup zburator (21), si

grupul zburator (21) este utilizat in scopul realizarii unei eficiente marita in zborul orizontal pentru mai multe aeronave (1) care au o traiectorie comuna cel putin pe o portiune, si

in zborul la viteza de croaziera o parte din motoarele electrice (9) si (13) sunt oprite si paletele (11) ale elicelor propulsive (10) si (14) corespunzatoare se aliniaza in lungul axei de rotatie pentru a produce o rezistenta la inaintare minima.

10. Aeronava ca la revendicare 1 caracterizata prin aceea ca o aeronava (30), cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza un sistem de propulsie (31) care foloseste o aripa (32) inclinata cu un unghi α fata de orizontala, unghi masurat in pozitia statica si care este cuprins de preferinta intre 35° si 80° , si

in partea mediana a aripii (32) si dedesubtul acesteia este fixat un cockpit (46), si in pozitia initiala, statica, respectiv la decolare si aterizare, cockpitul (46) are o forma alungita orientata pe verticala, si

in partea din fata cockpitul (46) prezinta o usa (47), de acces in interior, si la interior cockpitul (46) prezinta o incinta (48) ce contine cel putin un scaun (49) pe care este asezat cel putin un pasager (50) ce este asigurat de o centura (51), si

scaunul (49) este inclinat spre in spate la un unghi β fata de orizontala in pozitia statica cuprins intre 60° si 80° , si

in spatele scaunului (49) cockpitul (46) include diverse sisteme ale aeronavei (30), plus sursa de energie.

11. Aeronava ca la revendicare 10 caracterizata prin aceea ca incinta (48) a cockpitului (46) este utilizata pentru transportul de marfuri.

12. Aeronava ca la revendicare 10 caracterizata prin aceea ca mai multe aeronave (30) cuplate pe laturile lor formeaza un grup zburator (56) care poate executa toate fazele de zbor ale aeronavei (30).

13. Aeronava ca la revendicare 1 caracterizata prin aceea ca o aeronava (70), cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza un sistem de propulsie (71) care este divizat in partea mediana de o nacela (72) ce poate contine sistemele aeronavei (70) si un spatiu de depozitare pentru marfuri, si

nacela (72) poate avea o forma alungita usor inclinata in pozitia statica, respectiv avind partea anterioara mai ridicata fata decit partea posterioara, si

de fiecare parte a nacelei (72) este fixata o aripa (73) inclinata cu un unghi α fata de orizontala, unghi masurat in pozitia statica (la decolare/aterizare) si care este cuprins de preferinta intre 35° si 80° , si

la capetele fiecărei aripii (73) este fixat in pozitie verticala, respectiv

perpendicular pe aripa (73), un limitator de jet (74), si
pe nacela (72) sunt montate simetric la partea din spate doi suporti (78), avind un profil aerodinamic, inclinat cu acelasi unghi α fata de orizontala ce sustin doua motoare electrice (79), si
fiecare motor electric (79) actioneaza o elice propulsiva (80), si
pe nacela (72) sunt montate simetric la partea din fata doi suporti (82), avind un profil aerodinamic, inclinat cu acelasi unghi α fata de orizontala, si
suportii (82) sustin doua motoare electrice (83), si
fiecare motor electric (83) actioneaza o elice propulsiva (84), si
in pozitia statica, aeronava (70) se sprijina pe sol prin intermediul a doua cadre (85), montate simetric pe nacela (72), la partea inferioara a acesteia.

14. Aeronava ca la revendicare 13 caracterizata prin aceea ca mai multe aeronave (70) cuplate in zona limitatoarelor de jet (74) formeaza un grup zburator (86) care poate executa toate fazele de zbor ale aeronavei (70).

15. Aeronava ca la revendicare 13 caracterizata prin aceea ca o aeronava (100), utilizeaza un fuzelaj (101) pentru transportul de pasageri ce divizeaza sistemul de propulsie (71) in doua parti egale, si fuzelajul (101) prezinta la partea din spate o use (102), de acces a pasagerilor in interior.

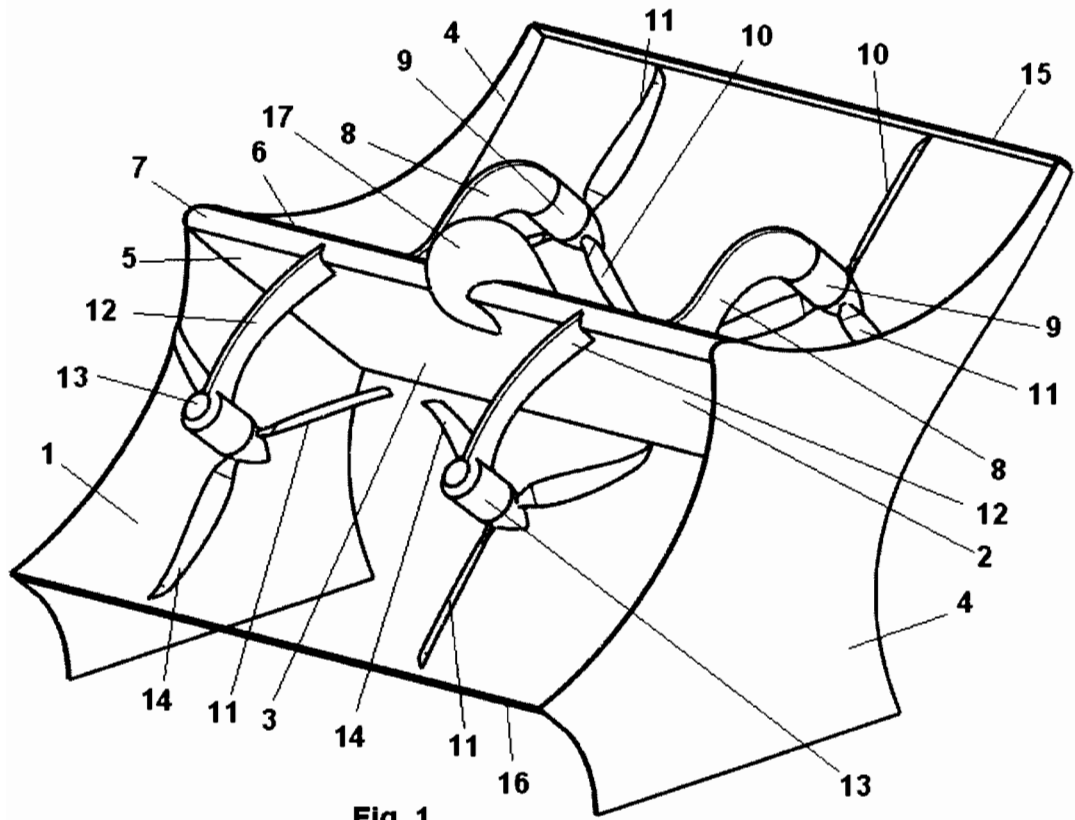


Fig. 1

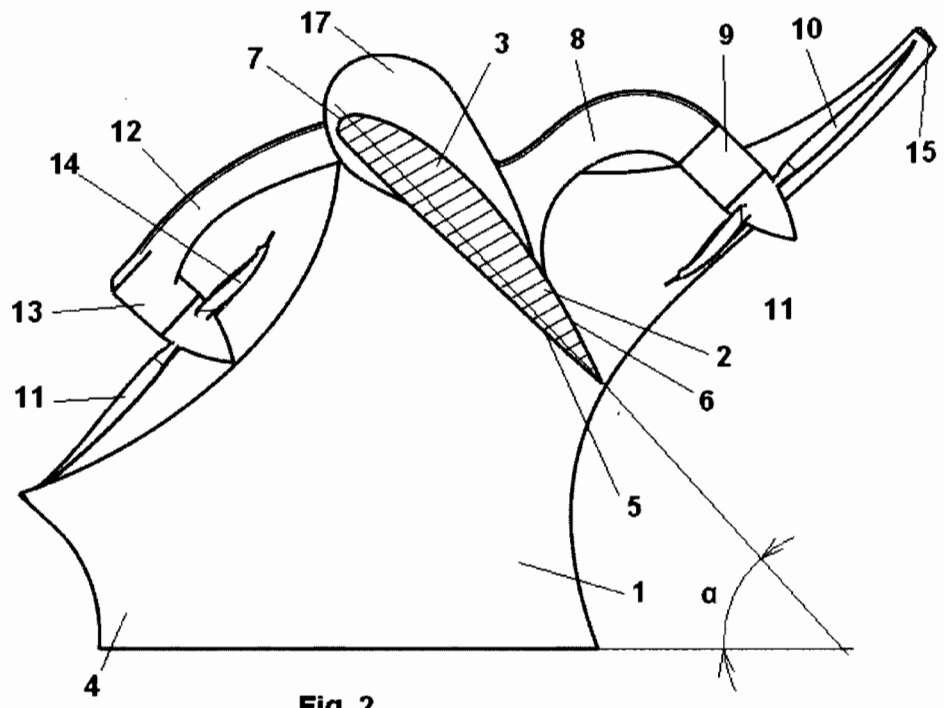


Fig. 2

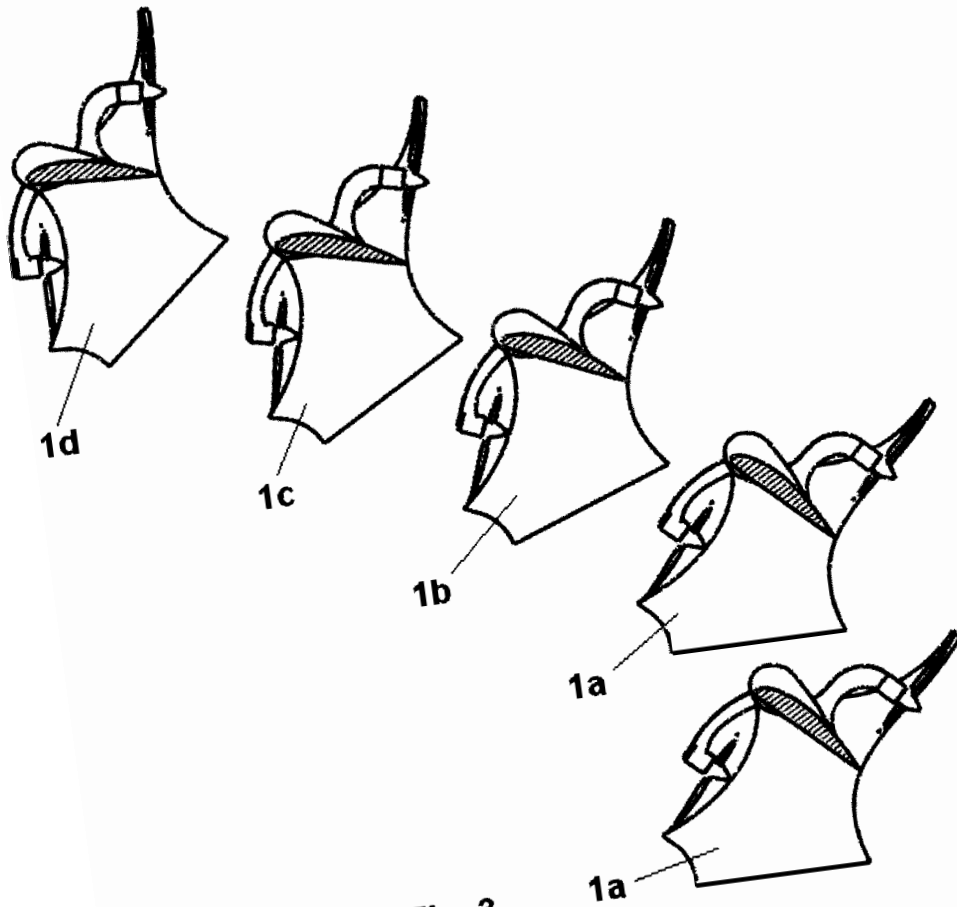


Fig. 3

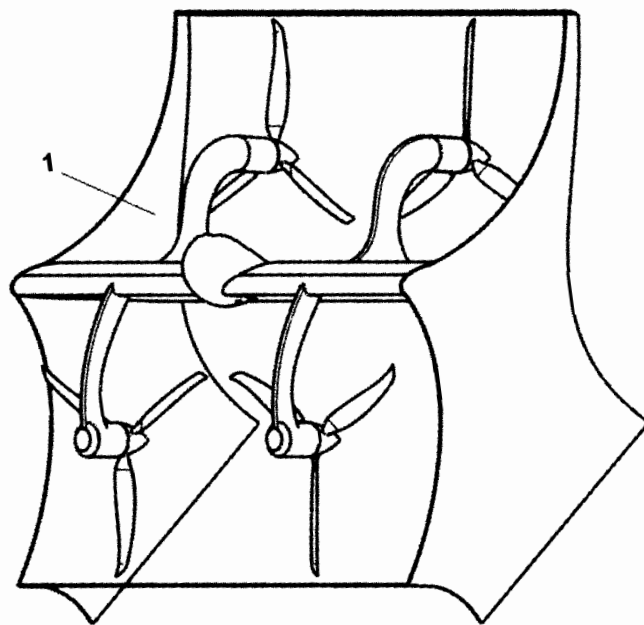


Fig. 4

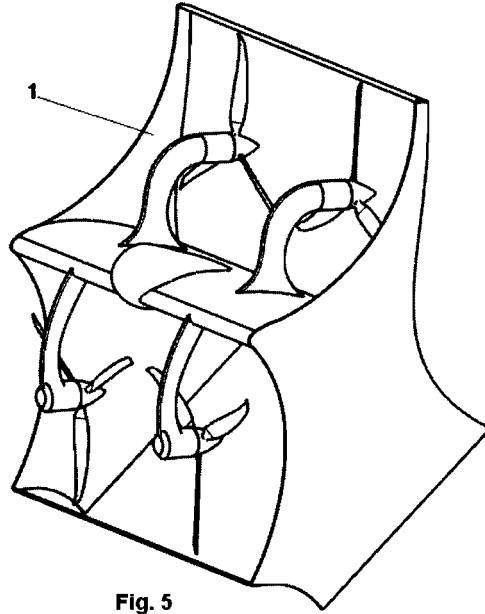


Fig. 5

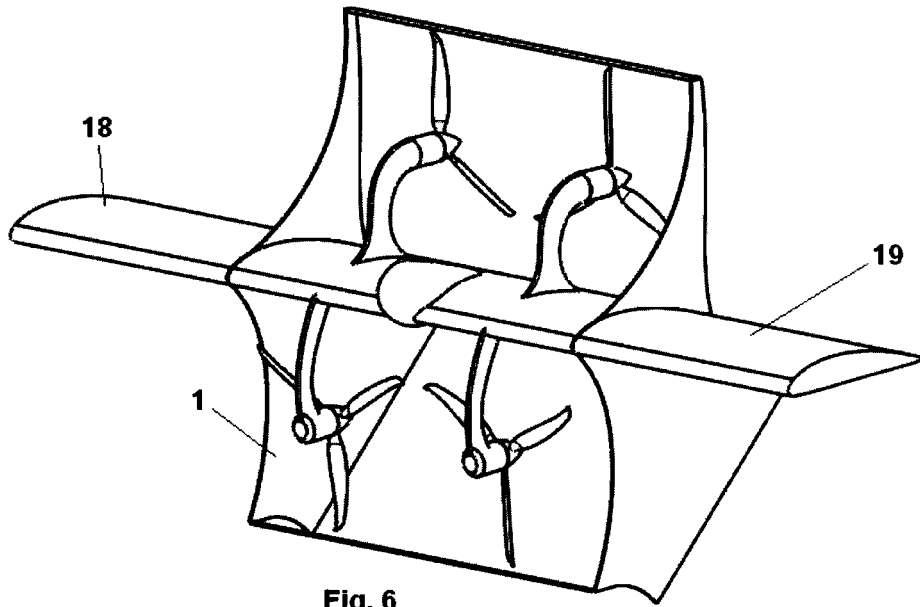


Fig. 6

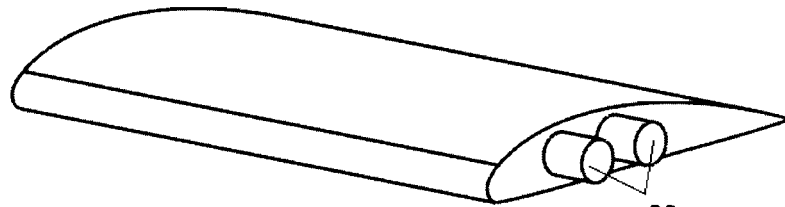


Fig. 7

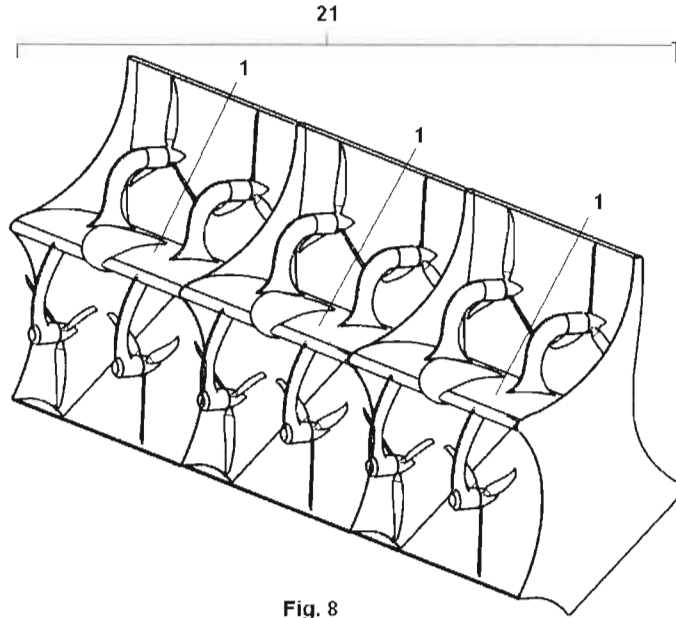


Fig. 8

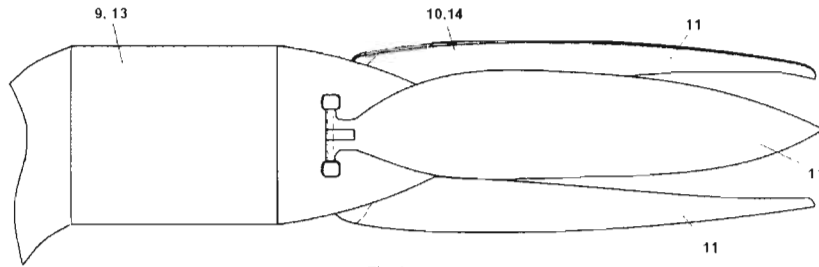


Fig. 9

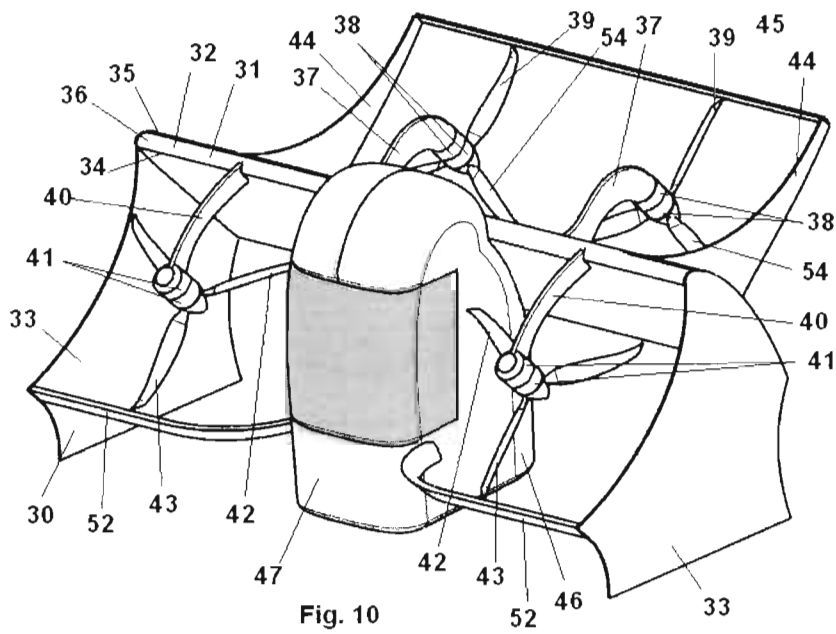


Fig. 10

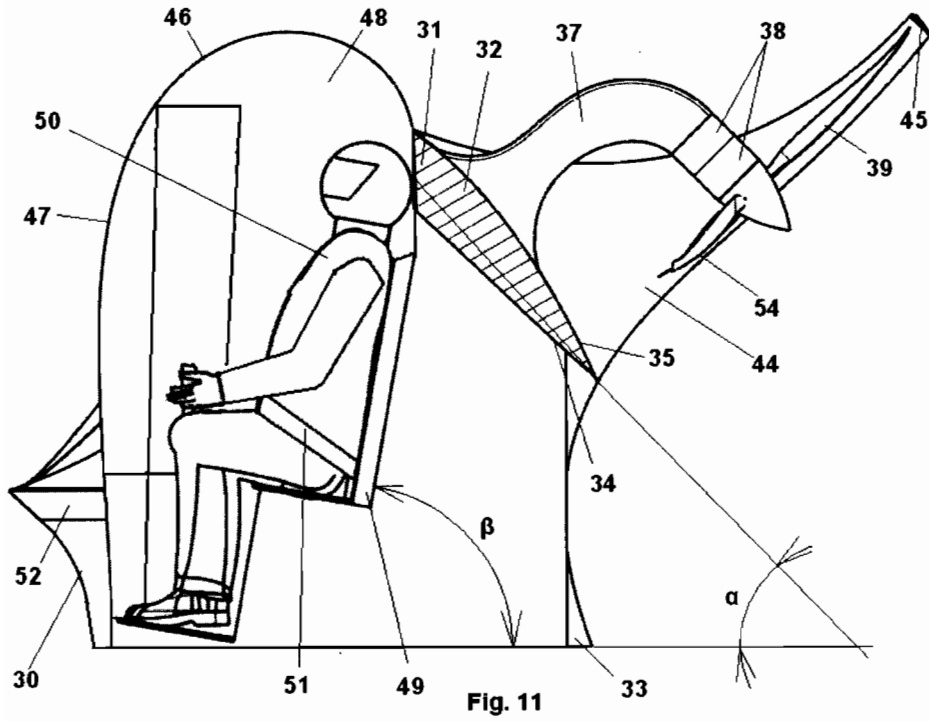


Fig. 11

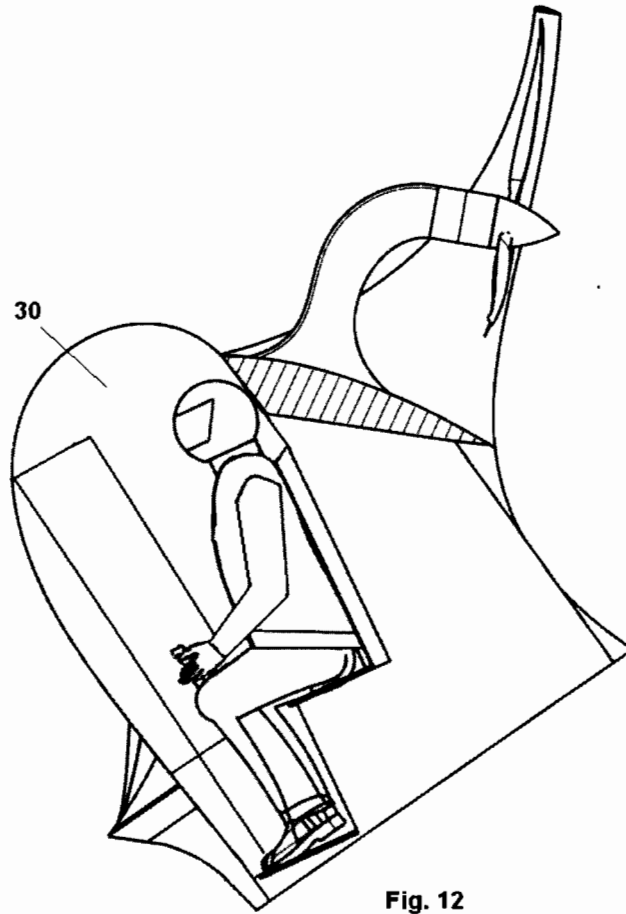


Fig. 12

56

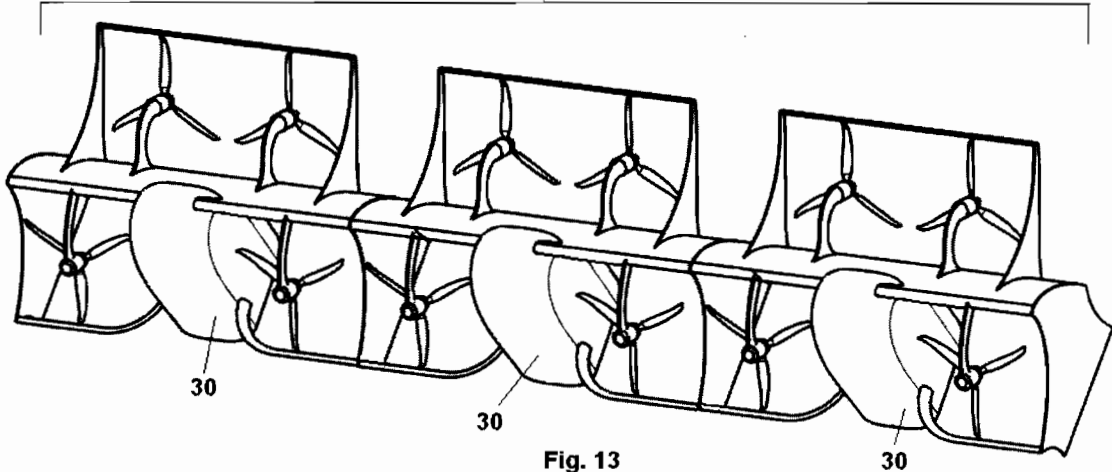


Fig. 13

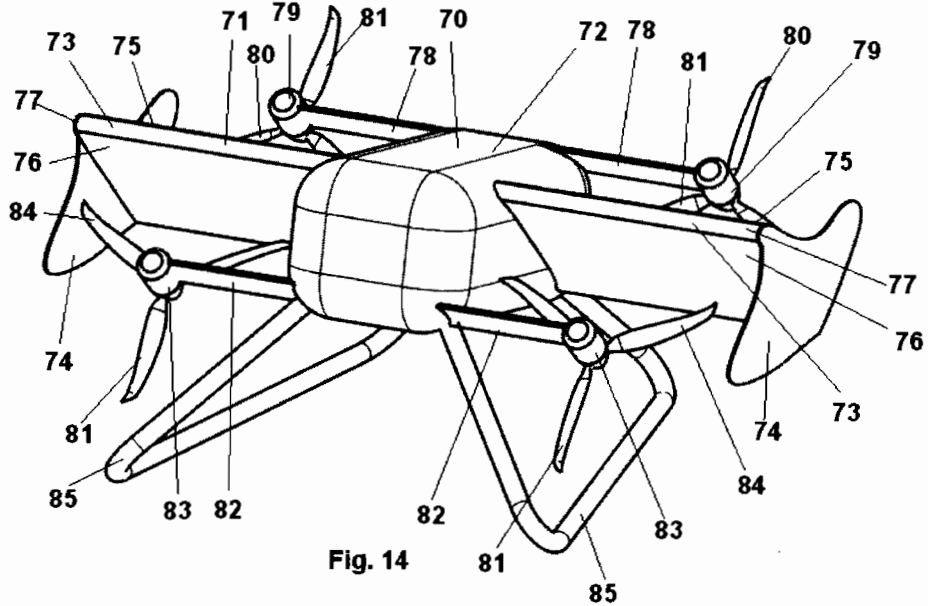


Fig. 14

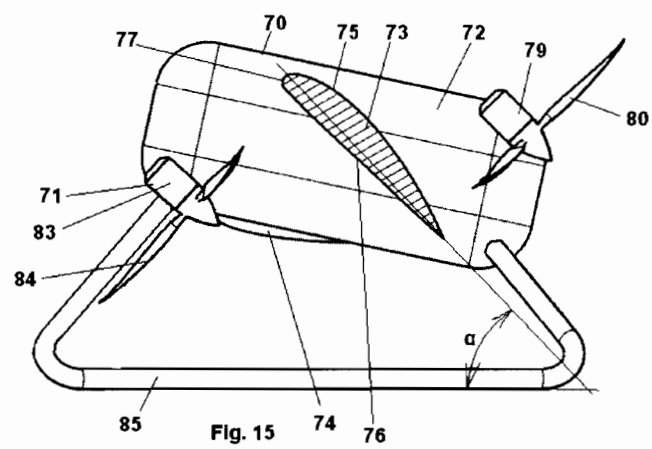


Fig. 15

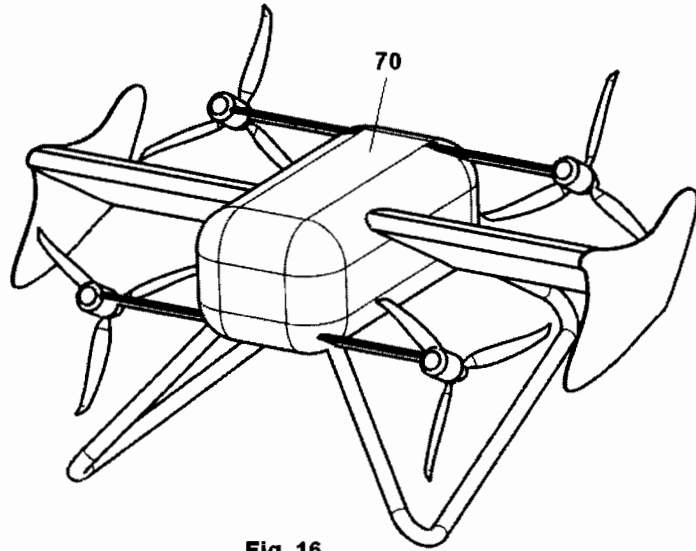


Fig. 16

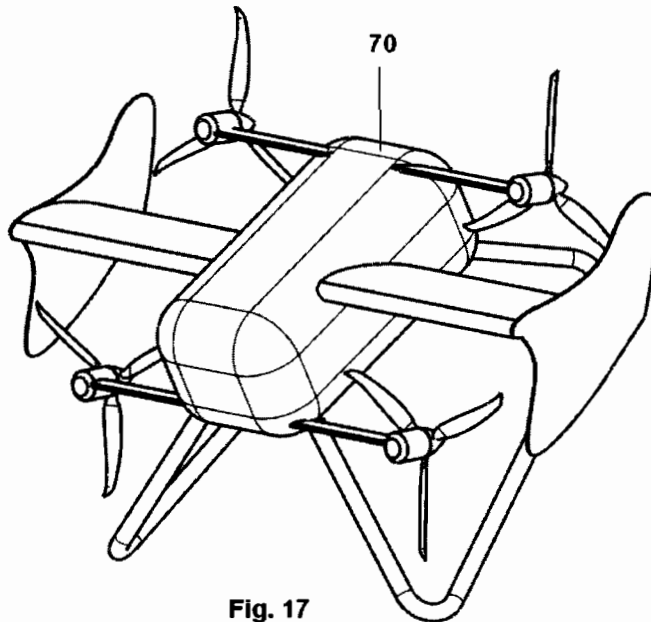


Fig. 17

86

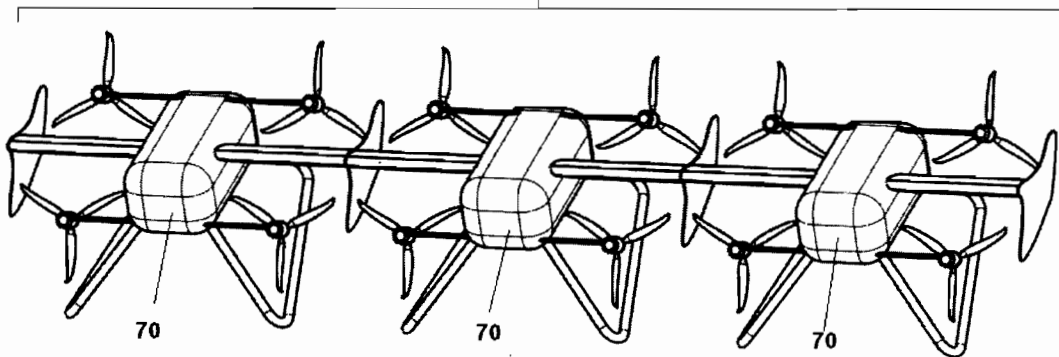


Fig. 18

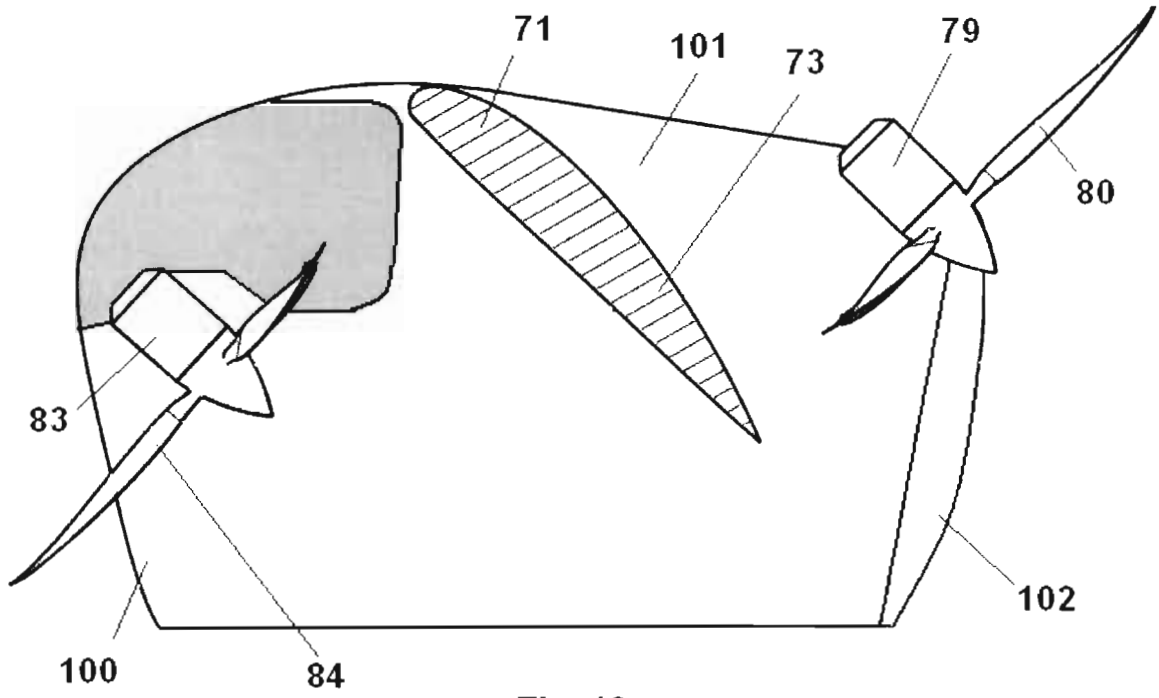


Fig. 19