



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00646

(22) Data de depozit: 10/10/2019

(41) Data publicării cererii:
29/04/2021 BOPI nr. 4/2021

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

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

(54) 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 este format din două aripi (3) înclinate cu un unghi α față de orizontală, fiecare aripă (3) având un profil (4) aerodinamic care conține un intrados (5), un extradados (6) și un bord (7) de atac, pe un fuzelaj (15) sunt montate prin intermediul unor brațe (8) două motoare (9) electrice, fiecare motor (9) electric acționează o elice (10) propulsivă, planul de rotație al fiecărei elicii (10) propulsive este dispus, deasupra extradadosului (6), respectiv în proximitatea părții din spate a profilului aerodinamic al aripii (3) și este înclinat cu un unghi β cuprins între 90° și 140° față de planul care conține corzile profilelor (4) aerodinamice ale aripilor, sub intrados (5) al aripilor (3) sunt montate prin intermediul unor brațe (12) un număr de motoare (13) electrice, fiecare motor (13) electric acționează o elice (14) propulsivă, planul de rotație al fiecărei elicii (14) propulsive este dispus, dedesubtul intradosului (5), respectiv în proximitatea bordului (7) de atac al profilului aerodinamic al aripii (3) și este înclinat cu un unghi ζ cuprins între 90° și 140° față de planul care conține corzile profilelor (4) aerodinamice ale aripilor (3), două

elice (10 sau 14) propulsive vecine au sensuri de rotație contrare, la decolare și aterizare fuzelajul (15) se sprijină pe o porțiune (25) plată situată la partea din spate, respectiv la partea din față pe două picioare (16), având fiecare un profil aerodinamic, fixate pe un fuzelaj (15).

Revendicări: 23
Figuri: 19

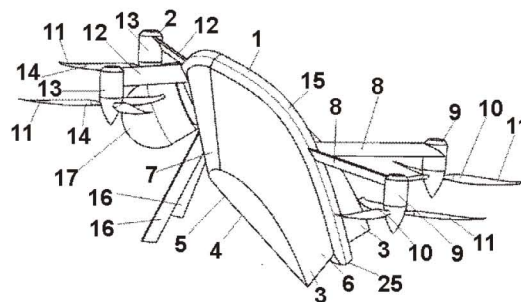


Fig. 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2019 0646
Data depozit 10-10-2019

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

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

Inventia constituie o perfectionare a inventiei cu numarul de inregistrare OSIM A/00366/2019 din data de 18/06/2019.

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 insa 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 proastra si confortul pilotului este sacrificat.

In consecinta devine o necesitate realizarea unui sistem de propulsie foarte eficient, cu raport tractiune/greutate unitar sau subunitar, care sa fie utilizat atat 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.

Prezenta inventie are ca obiectiv sa defineasca o noua arhitectura 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 fuzelaj ce prezinta o forma aerodinamica pe care se monteaza un sistem de propulsie. Sistemul de propulsie utilizeaza doua aripi, dispuse simetric pe fuzelaj, care sunt profilate aerodinamic, avind fiecare un intrados si un extradados. In pozitia statica respectiv la decolare sau aterizare, aripa formeaza cu orizontala un unghi de atac cuprins intre 35° si 80° . Fuzelajul si aripile au profile aerodinamice considerate ca fiind paralele sau aliniate intore ele. Pe fuzelaj, la partea din spate, sunt montate prin intermediul unor brate un numar de motoare electrice ce actioneaza niste elice propulsive posterioare . Fiecare elice propulsiva superioara poate prezenta niste palete articulate care se pot plia atunci cind elicea nu este actionata de motorul electric. Planul de rotatie ale fiecărei elice propulsive posterioare este situat, deasupra extradadosului, respectiv in proximitatea partii din spate a profilului aerodinamic. Unghiul dintre planul ce contine coarda profilului aripii si planul de rotatie al elicei propulsive superioare este cuprins intre 90° si 140° . Pe fuzelaj, la partea din fata, sunt montate prin intermediul unor suporti un numar de motoare electrice ce actioneaza niste elice propulsive anterioare. Fiecare elice propulsiva anterioara poate prezenta niste palete articulate care se pot plia atunci cind elicea nu este actionata de motorul electric. Planul de rotatie al fiecărei elice propulsive anterioare este situat, sub intrados respectiv in proximitatea bordului de atac al aripii. Unghiul dintre planul ce contine coarda profilului aripii si planul de rotatie al elicei propulsive anterioare este cuprins intre 90° si 140° . Bratele suport ale motoarelor

electrice prezinta un profil aerodinamic ce are acelasi unghi de incidenta cu aripile. La decolare si aterizare fuzelajul se sprijina pe portiunea din spate, numita coada, respectiv la partea din fata pe doua picioare fixate pe el si avind de asemenea un profil aerodinamic.

In conformitate cu alt aspect al inventiei o metoda de a produce sustentatia pe verticala a aeronavei consta in actionarea elicilor propulsive care produc o depresiune importanta pe extradusul aripiilor, respectiv o presiune importanta pe intradosul aripiilor 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 posterioare fata de elicele propulsive anterioare, ceea ce produce modificarea unghiului de tangaj al aeronavei.

Potrivit unui alt aspect al inventiei principalele parti componente ale aeronavei, respectiv aripile, fuzelajul, picioarele de sprijin si bratele suport ale motoarelor electrice au profile alinate aerodinamic care contribuie la sustentatia aeronavei pe perioada zborului orizontal.

Intr-o alta varianta constructiva aeronava poate fi o aeronava pentru transport de pasageri si in acest caz intre aripi este fixata o cabina.

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.

Intr-o alta varianta o aeronava utilizeaza elici tractive.

Intr-o alta varianta o aeronava utilizeaza elici tractive la partea din fata si elici propulsive la partea din spate.

Intr-o alta varianta constructiva fiecare elice este actionata de doua motoare electrice.

Intr-o alta varianta constructiva pe fiecare brat sunt montate doua motoare electrice coaxiale care antreneaza doua elice contrarotative.

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 generate 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 elicile propulsive cu palete pivotante. Este o constructie simpla cu cost redus care nu utilizeaza actuatori pentru controlul zborului. Datorita posibilitatii de a cupla mai multe aeronave se poate creste foarte mult eficienta zborului pe orizontala sau in cazul utilizarii unor drone pentru agricultura se mareste frontul de lucru. In aceasta constructie aripile sunt foarte usoare si ieftine. Majoritatea partilor componente inclusiv fuzelajul, sunt astfel construite incit sa ofere portanta pe perioada zborului orizontal ceea ce creste randamentul zborului si concomitent mareste autonomia.

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 drone cu decolare si aterizare pe verticala cu elice propulsive, de tipul pentru supraveghere, in faza decolarii sau aterizarii;
- Fig. 2, o vedere laterala cu sectiune prin aeronava de la figura 1 in faza decolarii sau aterizarii;

- Fig. 3, o vedere izometrica a aeronavei de la figura 1 in faza zborului orizontal;
- Fig. 4, o vedere izometrica dinspre fata a unei aeronave cu flapsuri in faza zborului orizontal;
- Fig. 5, o vedere izometrica dinspre spate a unei aeronave tip aripa zburatoare in faza zborului orizontal;
- Fig. 6, o vedere laterala a unei aeronave cu elice tractive in faza decolarii sau aterizarii;
- Fig. 7, o vedere laterala a unei aeronave cu elice tractive si propulsive in faza decolarii sau aterizarii;
- Fig. 8, o vedere izometrica dinspre fata a unei drone cu decolare si aterizare pe verticala si aripi gonflabile aflata in stationare;
- Fig. 9, o vedere izometrica dinspre fata a unei drone cu decolare si aterizare pe verticala, de tipul pentru aprovizionare sau pentru agricultura, in faza decolarii sau aterizarii;
- Fig. 10, o vedere izometrica a aeronavei de la figura 9 in faza zborului orizontal;
- Fig. 11, o vedere izometrica dinspre fata a unei grupari de aeronave ca cele de la figura 9, echipate pentru agricultura, in zbor orizontal;
- Fig. 12, o vedere izometrica a aeronavei de la figura 9, cu aripi aditionale, in faza zborului orizontal;
- Fig. 13, o vedere izometrica dinspre fata a unei aeronave cu cabina pentru pasageri in faza aterizarii sau decolarii;
- Fig. 14, o sectiune longitudinala prin aeronava de la figura 13 in faza decolarii sau aterizarii;
- Fig. 15, o vedere izometrica dinspre fata a aeronavei de la figura 13 in faza zborului orizontal;
- Fig. 16, o vedere izometrica dinspre spate a aeronavei de la figura 13 in faza zborului orizontal;
- Fig. 17, o vedere laterala a unei aeronave cu 8 motoare electrice in faza decolarii si aterizarii;
- Fig. 18, o vedere laterala a unei aeronave cu 8 motoare electrice si 8 elice contrarotative in faza decolarii si aterizarii;
- Fig. 19, o vedere laterala a aeronavei de la figura 18 in faza zborului orizontal.

Intr-o prima varianta de realizare o aeronava 1, cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza un sistem de propulsie 2 fixat de un fuzelaj 15, avind un profil aerodinamic, ca in figurile 1, 2 si 3. Fuzelajul 15 prezinta un volum redus cu o sectiune transversala mica, ceea ce reduce rezistenta la inaintare a aeronavei 1. Aeronava 1 poate fi utilizata in principal ca o drona pentru supraveghere aeriana, pentru cartografiere sau pentru inregistrarea de imagini. Sistemul de propulsie 2, utilizeaza doua aripi 3, fixate simetric de o parte si de alta a fuzelajului 15. Fiecare aripa 3 are o forma trapezoidala. Aripile 3 sunt inclinate 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° . Unghiul α este masurat pe coarda profilului fiecarei aripi 3. Acelasi unghi α cuprins intre 35° si 80° il face si profilul aerodinamic al fuzelajului 15 in raport cu orizontala in pozitia statica. Fiecare aripa 3 prezinta un profil aerodinamic 4 ce contine un intrados 5, un extradados 6 si un bord de atac 7. Fiecare aripa 3 are o forma trapezoidala iar profilul aerodinamic 4 in zona cea mai extinsa este foarte apropiat de profilul aerodinamic al fuzelajului 15. Pe fuzelajul 15 sunt montate, prin intermediul unor brate 8, doua 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. Planul de rotatie al fiecarei elice propulsive 10 este situat, deasupra extradadosului 6, respectiv in proximitatea partii din spate a profilului aerodinamic al aripii 3 si este inclinat cu unghi β cuprins intre 90° si 140° fata de planul ce contine corzile profilelor aerodinamice 4 ale aripilor 3. Sub intradosul 5 al aripilor 3 sunt montate prin intermediul unor brate 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. Planul de rotatie al fiecarei elice propulsive 14 este situat, dedesuptul intradosului 5, respectiv in proximitatea bordului de atac 7 al profilului aerodinamic al aripii 3 si este inclinat cu unghi ζ cuprins intre 90° si 140° fata de planul ce contine corzile profilelor aerodinamice 4 ale aripilor 3. Doua elice propulsive 10 sau 14 vecine au sensuri de rotatie contrare. La decolare si aterizare fuzelajul 15 se sprijina pe o portiunea plata 25 situata la parte din spate, respectiv la partea din fata pe doua picioare 16, avind fiecare un profil aerodinamic, fixate pe fuzelajul 15. Bratele 8 si 12 au de asemenea un profil aerodinamic avind aceiasi unghi de incidenta ca cel al aripilor 3. Pe fuzelajul 15

este fixat la partea din fata, respectiv sub acesta, un multi-scaner 17 ce contine un numar de senzori si camere pentru captarea de imagini. La decolare, atunci cind motoarele electrice 9 si 13 actioneaza asupra elicilor propulsive 10 si 14 este produsa o depresiune pe extradusul 6, respectiv o presiune pe intradosul 5. Depresiune de pe extradusul 6 creeaza o forta perpendiculara pe aripa 3, si indreptata inclinat spre in sus. Presiune 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 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. 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. Modificarea unghiului de tangaj al aeronavei 1 este continuata pina ce aripile 3 ajung la unghi de atac corespunzator zborului pe orizontala ca in figura 3. Treptat aeronava 1 atinge viteza de croaziera si se ajunge la zborul stabilizat pe orizontala in care sustentatia este produsa in principal de aripile 3, de fuzelajul 15, de picioarele 16 si de bratele 8 si 12. In timpul aterizarii fazele descrise se inverseaza. Controlul directiei si al stabilitatii 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).

Intr-o alta varianta constructiva derivata din cea anterioara o aeronava 20 are un fuzelaj 15 pe care cunt montate simetric doua aripi 21 ca in figura 4. Fiecare aripa 21 contine un flaps 22 actionat de un actuator (nefigurat) care serveste la controlul zborului orizontal. In zborul la viteza de croaziera motoarele electrice 9 sunt oprite si paletele 11 ale elicilor propulsive 10 corespunzatoare se aliniaza in lungul axei de rotatie pentru a produce o rezistenta la inaintare minima. Controlul unghiului de tangaj, respectiv al stabilitatii longitudinale, se face in acest caz cu ajutorul flapsurilor 22. Controlul directiei aeronavei 20 este realizat prin variatia vitezei de rotatie a diverselor elice propulsive 10 si 14.

Intr-o alta varianta constructiva derivata din cea de la figura 1, o aeronava 30, cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza in locul fuzelajului 15 si al arpilor 4 o aripa zburatoare 31, avind in general o forma considerata triunghiulara, ca in figura 5. Pe aripa zburatoare 31 sunt fixate componentele sistemului de propulsie 2.

Intr-o alta varianta constructiva derivata din cea de la figura 1, o aeronava 40, cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza un sistem de propulsie 41 fixat de un fuzelaj 15, avind un profil aerodinamic, ca in figura 6. Sistemul de propulsie 41 utilizeaza doua elice tractive 42, posterioare. Planul de rotatie al fiecarei elicii tractive 42 este situat, deasupra extradodusului 6, respectiv in proximitatea partii din spate a profilului aerodinamic al aripii 3 si este inclinat cu unghi β cuprins intre 90° si 140° fata de planul ce contine corzile profilelor aerodinamice ale arpilor 3. De asemenea sistemul de propulsie 41 utilizeaza doua elice tractive 43, anterioare. Planul de rotatie al fiecarei elicii tractive 43 este situat sub intradosul 5 respectiv in proximitatea bordului de atac 7 al profilului aerodinamic al aripii 3 si este inclinat cu unghi ζ cuprins intre 90° si 140° fata de planul ce contine corzile profilelor aerodinamice ale arpilor 3.

Intr-o alta varianta constructiva derivata din cea de la figura 1, o aeronava 50, cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza un sistem de propulsie 51 fixat de un fuzelaj 15, avind un profil aerodinamic, ca in figura 7. Sistemul de propulsie 51 utilizeaza doua elice propulsive 10, posterioare. De asemenea sistemul de propulsie 51 utilizeaza doua elice tractive 42, anterioare. Planul de rotatie al fiecarei elicii tractive 42 este situat sub intradosul 5 respectiv in proximitatea bordului de atac 7 al profilului aerodinamic al aripii 3 si este inclinat cu unghi ζ cuprins intre 90° si 140° fata de planul ce contine corzile profilelor aerodinamice ale arpilor 3.

Intr-o alta varianta constructiva derivata din cea de la figura 1, o aeronava 60, cu decolare si aterizare pe verticala, utilizeaza un fuzelaj 15 de care sunt fixate simetric doua aripi 61, gonflabile, ca in figura 8. Fiecare aripa 61 prezinta la capatul exterior o placa 62, rigida, ce are un profil aerodinamic. Intre placa 62 si fuzelajul 15 aripa 61 prezinta un burduf 63, deformabil, realizat dintr-un material elastic. Burduful 63 este lipit etans atit pe fuzelajul 15 cit si pe placa 62. In functie aripile 61 sunt umflate cu aer sub presiune

de la un compresor exterior 64. Compresorul exterior 64 este cuplat la un stut 65 existent pe fuzelajul 15. Stutul 65 comunica cu o supapa unisens 66 ce controleaza o canalizatie 67. Canalizatia 67 comunica cu interiorul aripilor 61. dupa umflare forma aripilor 61 este asemanatoare cu cea a aripilor 3 de la primul exemplu de realizare si functioneaza similar. Pentru stationare, supapa unisens 66 este actionata din exterior cu ajutorul unei tije (nefigurate) si aerul este golit din aripile 61. In acest fel volumul aripilor 61 este redus la minim in asa fel incit placile 62 sa fie cit mai apropiate de fuzelajul 15. In plus paletele 11 ale elicelor propulsive 10 si 14 sunt pliate spre in jos datorita fortei gravitationale. Avind un volum exterior redus aeronava 60 poate fi ambalata intr-un volum redus.

Intr-o alta varianta constructiva derivata din cea de la figura 1, o aeronava 70, cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza un sistem de propulsie 2 fixat de un fuzelaj 71, avind un profil aerodinamic, ca in figurile 9, 10 si 11. Fuzelajul 71 prezinta un volum marit cu o sectiune transversala marita, ce poate transport marfuri de diferite marimi sau poate contine un rezervor cu substante pulverizante pentru agricultura. Pe fuzelajul 71 sunt fixate in mod simetric doua aripi 72 care prezinta o forma de preferinta dreptunghiulara. La capetele aripilor 72 sunt fixate niste limitatoare de jet 73, care evita imrastierea fluxului de aer generat de elicele propulsive 10 si 14. Aeronava 70 poate fi utilizata in principal ca o drona de aprovizionare sau pentru imprastierea de substante in agricultura. In varianta pentru agricultura aeronava 70 utilizeaza o rampa 74 amplasata in spatele arpilor 72 (figura 11) si care este conectata cu rezervorul cu substante pulverizante. Pe rampa 74 sunt fixate un numar de injectoare 75 folosite la imprastierea substantele pentru agricultura. In cazul in care este necesara marirea frontului de lucru mai multe aeronave 70 cuplate in zona limitatoarelor de jet 73 si formeaza un grup zburator 76 ca in figura 11. Comanda zborului grupului zburator 76 poate fi realizata de catre o singura aeronava 70.

Intr-o alta varianta constructiva aeronava 70 poate avea o autonomie extinsa prin marirea suprafetelor portante, ca in figura 12. In prelungirea fiecărei aripi 72 se monteaza in zona limitatoarelor de jet 73 o aripa suplimentara 77. Aripile suplimentare

77 cresc eficienta zborului pe orizontala al aeronavei 70, respectiv maresc raza de actiune a aeronavei 70.

Intr-o alta varianta constructiva derivata din cea de la figura 1, o aeronava 80, cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza un sistem de propulsie 81, montat pe o cabina 82, ca in figurile 13, 14, 15 si 16. Sistemul de propulsie 81, utilizeaza doua aripi 83 inclinate 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° . Aripile 83 au o forma de preferinta paralelipipedica si sunt inclinate spre in jos la capete. La capetele fiecarei aripi 83 sunt fixate in pozitie verticala doua limitatoare de jet 84. Cele doua limitatoare de jet 84 servesc si ca sprijin la contactul cu solul pentru aeronava 80 in perioada stationarii, deci sunt utilizate si ca tren de aterizare. In pozitia initiala, statica, respectiv la decolare si aterizare, cabina 82 are o forma rotunjita orientata pe verticala. In partea din fata cabina 82 prezinta o use 85, de acces in interior. La interior cabina 82 prezinta o incinta 86 ce contine cel putin un scaun 87 pe care este asezat cel putin un pasager 88 ce este asigurat de o centura 89 ca in figura 14. Scaunul 87 este inclinat spre in spate la un unghi μ fata de orizontala in pozitia statica cuprins intre 60° si 80° . In spatele scaunului 87 cabina 82 poate adaposti diverse sisteme ale aeronavei 80, inclusiv sursa de energie. In zborul orizontal pasagerul 88 este usor inclinat spre in fata.

Intr-o alta varianta constructiva derivata din cea de la figura 13, o aeronava 100, cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza pentru a actiona fiecare elice propulsiva 10 sau 14 cite doua motoare electrice 101 , respectiv 102 ca in figura 17. In caz de defectare a unuia dintre motoarele electrice 101 , respectiv 102 celalalt poate actiona in continuare asupra elicei propulsive 10 sau 14 in asa fel incit sa se asigure un nivel de redundanta ridicat.

Intr-o alta varianta constructiva derivata din cea de la figura 13, o aeronava 110, cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza patru elice propulsive 111 si patru elice tractive 112, ca in figurile 18 si 19. Fiecare elice propulsiva 111 este actionata de un motor electric 113. Fiecare elice tractiva 112 este actionata de un motor electric 114. Fiecare motor electric 113 este coaxial cu un motor electric 114 iar elicea propulsiva 111

corespunzatoare este contrarotativa fata de elicea tractiva 112 corespunzatoare. Elicele propulsive 111 prezinta niste palete 11, pliabile in lungul axului central atunci cind motorul electric 113 corespunzator nu este actionat. In zborul orizontal, atunci cind s-a atins viteza de croaziera, motoarele electrice 113 sunt intrerupte si paletele 11 se aliniaza in lungul axului motorului electric 113 corespunzator impinse de fluxul frontal de aer ca in figura 19. Prin aceasta aeronava 110 reduce consumul de energie si autonomia poate fi extinsa.

Toate sistemele de propulsie descrise pot fi alimentate de un pachet de baterii electrice.

Intr-o alta varianta toate sistemele de propulsie descrise pot fi alimentate de un sistem hibrid.

Ori care combinatii dintre solutiile descrise anterior sunt considerate ca facind parte din descriere si revendicari.

Revendicari

1. Sistem de propulsie pentru aeronave cu decolare si aterizare pe verticala de tipul celor descrise in inventia A/00366/2019 caracterizat prin aceea ca un sistem de propulsie (2) utilizeaza doua aripi (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

aripile (3) sunt fixate pe un fuzelaj (15), si

fiecare aripa (3) prezinta un profil aerodinamic (4) ce contine un intrados (5), un extrados (6) si un bord de atac (7), si

pe fuzelajul (15) sunt montate prin intermediul unor brate (8), profilate aerodinamic, un numar de motoare electrice (9), fiecare motor electric (9) actionind o elice propulsiva (10), si

planul de rotatie al fiecarei elice propulsive (10) este situat, deasupra extradosului (6), respectiv in proximitatea partii din spate a profilului aerodinamic al aripii (3) si este inclinat cu unghi β cuprins intre 90° si 140° fata de planul ce contine corzile profilelor aerodinamice (4) ale aripilor (3), si

pe fuzelajul (15) sunt montate prin intermediul unor brate (12), profilate aerodinamic, un numar de motoare electrice (13), fiecare motor electric (13) actionind o elice propulsiva (14), si

planul de rotatie al fiecarei elice propulsive (14) este situat, dedesubtul intradosului (5), respectiv in proximitatea bordului de atac (7) al profilului aerodinamic al aripii (3) si este inclinat cu unghi ζ cuprins intre 90° si 140° fata de planul ce contine corzile profilelor aerodinamice (4) ale aripilor 3, 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) si (13) 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 sistemul de propulsie (2) fixat pe fuzelajul (15), si

fuzelajul (15) prezinta un profil aerodinamic aliniat cu profilul aerodinamic (4) al aripilor (3) respectiv care prezinta acelasi unghi α cuprins intre 35° si 80° in raport cu orizontala in pozitia statica, si

fiecare aripa (3) are o forma trapezoidala iar profilul aerodinamic (4) in sectiunea cea mai extinsa este foarte apropiat de profilul aerodinamic al fuzelajului (15), si

la decolare si aterizare fuzelajul (15) se sprijina pe o portiunea plata (25) situata la parte din spate, respectiv la partea din fata pe doua picioare (16), avind fiecare un profil aerodinamic, fixate pe fuzelajul (15).

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 elicilor propulsive (10) si (14) este produsa o depresiune pe extradusul (6), respectiv o presiune pe intradosul (5), si

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

presiune de pe intradosul (5) creeaza o forta perpendiculara pe aripile (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 aripile (3)

ajung 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 aripile (3), de picioarele (16), de bratele (8) si (12) si de fuzelajul (15) este maxima, 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 revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca o aeronava (20) utilizeaza un fuzelaj (15) pe care sunt montate simetric doua aripi (21), si

fiecare aripa (21) contine un flaps (22) actionat de un actuator care serveste la controlul zborului orizontal.

9. Aeronava ca la revendicarea 8 caracterizata prin aceea ca in zborul la viteza de croaziera motoarele electrice (9) sunt oprite si paletele (11) ale elicelor propulsive (10) corespunzatoare se aliniaza in lungul axei de rotatie pentru a produce o rezistenta la inaintare minima, si

controlul unghiului de tangaj, respectiv al stabilitatii longitudinale, se realizeaza cu ajutorul flapsurilor (22), si

controlul directiei aeronavei (20) este realizat prin variatia vitezei de rotatie a diverselor elice propulsive (10) si (14).

10. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca o aeronava (30), cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza o aripa zburatoare (31), avind in general o forma considerata triunghiulara si care sustine componentele sistemului de propulsie (2).

11. Aeronava caracterizata prin aceea ca o aeronava (40), cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza un sistem de propulsie (41) fixat de un fuzelaj (15), si

- sistemul de propulsie (41) utilizeaza doua elice tractive (42), posterioare, si planul de rotatie al fiecarei elicie tractive (42) este situat, deasupra extradodusului (6), respectiv in proximitatea partii din spate a profilului aerodinamic al aripii 3 si este inclinat cu unghi β cuprins intre 90° si 140° fata de planul ce contine corzile profilelor aerodinamice ale aripilor (3), si
- sistemul de propulsie (41) utilizeaza doua elice tractive (43), anterioare, si planul de rotatie al fiecarei elicii tractive (43) este situat sub intradosul (5) respectiv in proximitatea bordului de atac (7) al profilului aerodinamic al aripii (3) si este inclinat cu unghi ζ cuprins intre 90° si 140° fata de planul ce contine corzile profilelor aerodinamice ale aripilor (3).

12. Aeronava caracterizata prin aceea ca o aeronava (50), cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza un sistem de propulsie (51) fixat de un fuzelaj (15), si

- sistemul de propulsie (51) utilizeaza doua elice propulsive (10), posterioare, si
- sistemul de propulsie (51) utilizeaza doua elice tractive (42), anterioare, si
- planul de rotatie al fiecarei elicii tractive (42) este situat sub intradosul (5) respectiv in proximitatea bordului de atac (7) al profilului aerodinamic al aripii (3) si este inclinat cu unghi ζ cuprins intre 90° si 140° fata de planul ce contine corzile profilelor aerodinamice ale aripilor (3).

13. Aeronava ca la revendicarea 5 caracterizata prin aceea ca o aeronava 60, cu decolare si aterizare pe verticala, utilizeaza un fuzelaj (15) de care sunt fixate simetric doua aripi (61), gonflabile, si

- fiecare aripa (61) prezinta la capatul exterior o placa (62), rigida, ce are un profil aerodinamic, si
- intre placa (62) si fuzelajul (15) aripa (61) prezinta un burduf (63), deformabil, realizat dintr-un material elastic, si
- burduful (63) este lipit etans atat pe fuzelajul (15) cit si pe placa (62).

14. Aeronava ca la revendicarea 13 caracterizata prin aceea ca in functie aripile (61) sunt umflate cu aer sub presiune de la un compresor exterior (64), si compresorul exterior (64) este cuplat la un stut (65) existent pe fuzelajul (15), si stutul (65) comunica cu o supapa unisens (66) ce controleaza o canalizatie (67), si canalizatia (67) comunica cu interiorul aripilor (61), si dupa umflare forma aripilor (61) devine aerodinamica, si pentru pozitia de stationare, supapa unisens (66) este actionata din exterior cu ajutorul unei tije si aerul este golit din aripile (61), volumul aripilor (61) fiind redus la minim in asa fel incit placile (62) sa fie cit mai apropiate de fuzelajul (15), si paletele (11) ale elicelor propulsive (10) si (14) sunt pliate spre in jos datorita fortei gravitationale iar aeronava (60) poate fi ambalata intr-un volum redus.
15. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca o aeronava (70), cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza un sistem de propulsie (2) fixat de un fuzelaj (71), avind un profil aerodinamic ce prezinta un volum marit, cu o sectiune transversala marita, adaptata transportului de marfuri de diferite dimensiuni, si pe fuzelajul (71) sunt fixate in mod simetric doua aripi (72) care prezinta o forma de preferinta dreptunghiulara, si la capetele aripilor (72) sunt fixate niste limitatoare de jet (73), care evita imprastierea fluxului de aer generat de elicele propulsive (10) si (14).
16. Aeronava ca la revendicarea 15 caracterizata prin aceea ca fuzelajul (71) contine un rezervor cu substante pulverizante pentru agricultura, si aeronava (70) utilizeaza o rampa (74), de alimentare, amplasata in spatele arpiilor (72) si care este conectata cu rezervorul cu substante pulverizante, si pe rampa (74) sunt fixate un numar de injectoare (75) folosite la imprastierea substantelor pentru agricultura.
17. Aeronava ca la revendicarea 16 caracterizata prin aceea in cazul in care este necesara marirea frontului de lucru mai multe aeronave (70) sunt cuplate in zona limitatoarelor de jet (73) formind impreuna un grup zburator (76), si comanda zborului grupului zburator (76) poate fi realizata de catre o singura aeronava (70) din grupul zburator (76).

18. Aeronava ca la revendicarea 15 caracterizata prin aceea ca aeronava (70) utilizeaza in prelungirea fiecarei aripi (72) o aripa suplimentara (77), montata in zona limitatorului de jet (73), si

aripile suplimentare (77) cresc eficienta zborului pe orizontala al aeronavei (70), respectiv maresc raza de actiune a aeronavei (70).

19. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca o aeronava (80), cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza un sistem de propulsie (81), montat pe o cabina (82), si

sistemul de propulsie (81), utilizeaza doua aripi (83) inclinate cu un unghi α fata de orizontala, unghi masurat in pozitia statica si care este cuprins de preferinta intre 35° si 80° , si

aripile (83) au o forma de preferinta paralelipipedica si sunt inclinate spre in jos la capete, si

la capetele fiecarei aripi (83) sunt fixate in pozitie verticala doua limitatoare de jet (84), si

cele doua limitatoare de jet (84) servesc si ca sprijin la contactul cu solul pentru aeronava (80) in perioada stationarii, deci sunt utilizate si ca tren de aterizare, si

in pozitia initiala, statica, respectiv la decolare si aterizare, cabina (82) are o forma rotunjita orientata pe verticala, si

in partea din fata cabina (82) prezinta o usa (85), de acces in interior, si

la interior cabina (82) prezinta o incinta (86) ce contine cel putin un scaun (87) pe care este asezat cel putin un pasager (88) ce este asigurat de o centura (89), si

scaunul (87) este inclinat spre in spate la un unghi μ fata de orizontala in pozitia statica cuprins intre 60° si 80° , si

in spatele scaunului (87) cabina (82) poate adaposti diverse sisteme ale aeronavei (80), inclusiv sursa de energie.

20. Aeronava ca la revendicarea 19 caracterizata prin aceea ca o aeronava (100), cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza pentru a actiona fiecare elice propulsiva (10) sau (14) doua motoare electrice (101), respectiv (102), si

in caz de defectare a unuia dintre motoarele electrice (101), respectiv (102) celalt poate actiona in continuare asupra elicii propulsive (10) sau (14) in asa fel incit sa se asigure un nivel de redundanta ridicat.

21. Aeronava ca la revendicarea 19 caracterizata prin aceea ca o aeronava (110), cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza patru elice propulsive (111) si patru elice tractive (112), si

fiecare elice propulsiva (111) este actionata de un motor electric (113), si

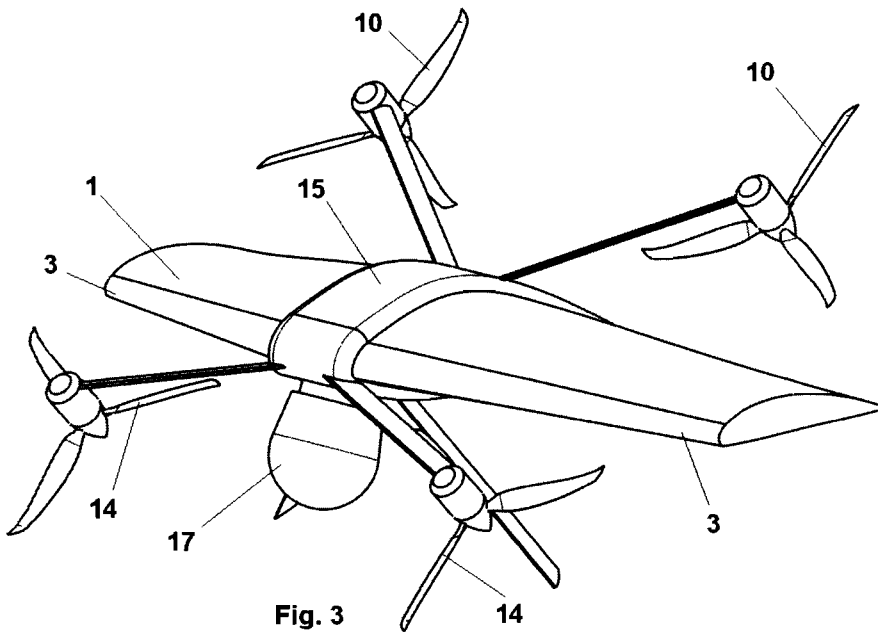
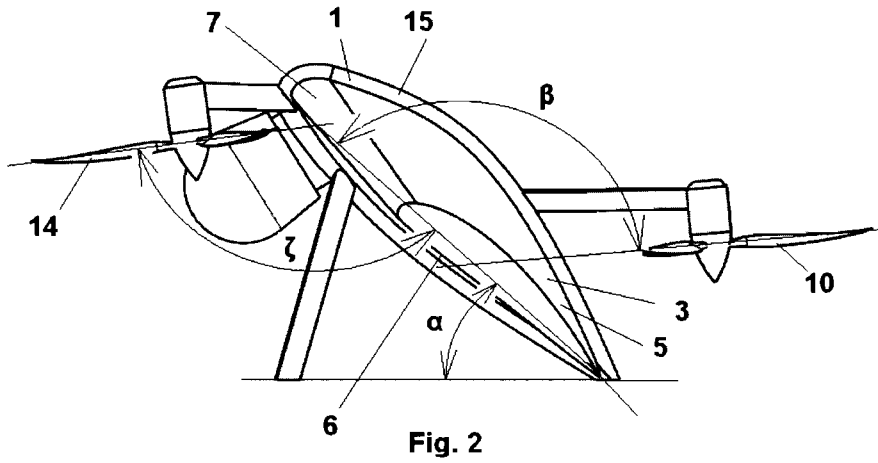
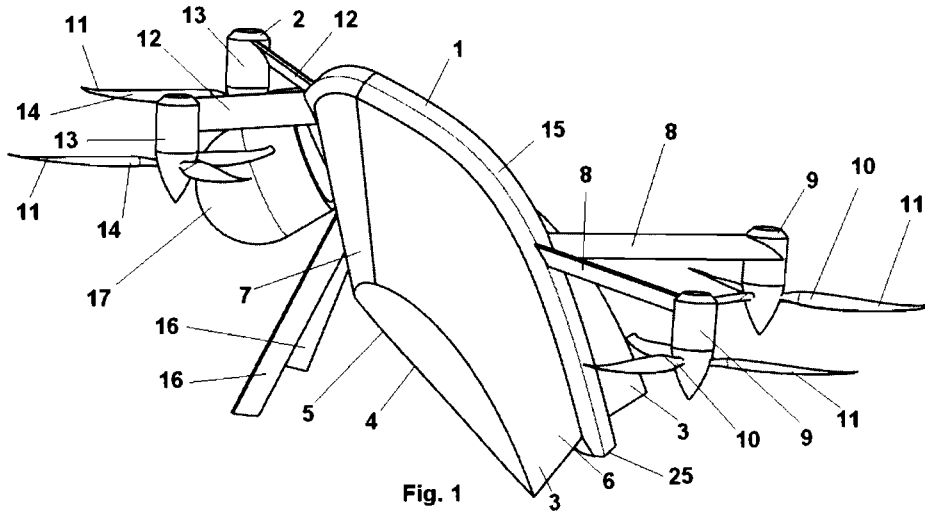
fiecare elice tractiva (112) este actionata de un motor electric (114), si

fiecare motor electric (113) este coaxial cu un motor electric (114) iar elicea propulsiva (111) corespunzatoare este contrarotativa fata de elicea tractiva (112) corespunzatoare, si

elicele propulsive (111) prezinta niste palete (11), pliabile in lungul axului central atunci cind motorul electric (113) corespunzator nu este actionat.

22. Metoda ca la revendicarea 21 caracterizata prin aceea ca in zborul orizontal, atunci cind s-a atins viteza de croaziera, motoarele electrice (113) sunt intrerupte si paletele (11) se aliniaza in lungul axului motorului electric (113) corespunzator impinse de fluxul frontal de aer si prin aceasta aeronava (110) reduce consumul de energie iar autonomia poate fi extinsa.

23. Aeronava ca la revendicarea 5 caracterizata prin aceea ca pe fuzelajul (15) este fixat la partea din fata, respectiv sub acesta, un multi-scaner (17) ce contine un numar de senzori si camere pentru captarea de imagini.



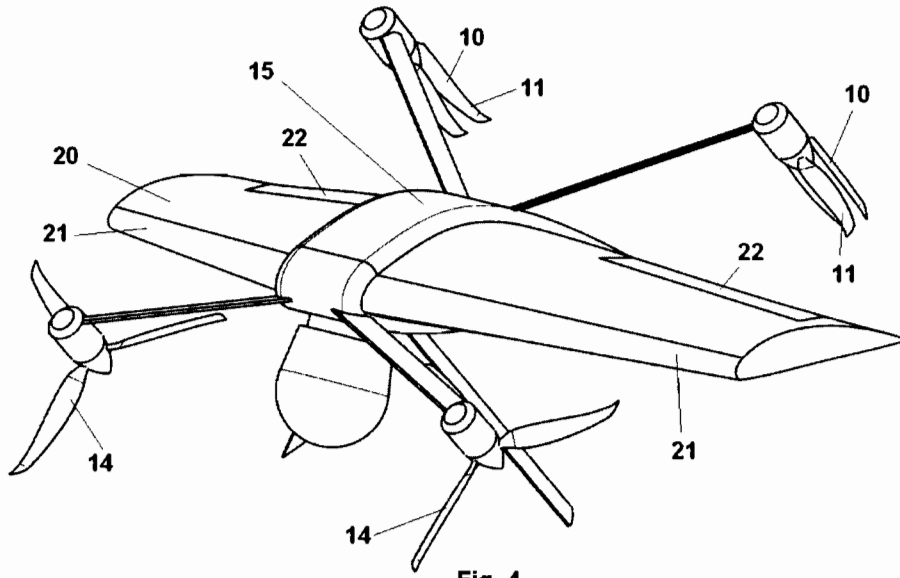


Fig. 4

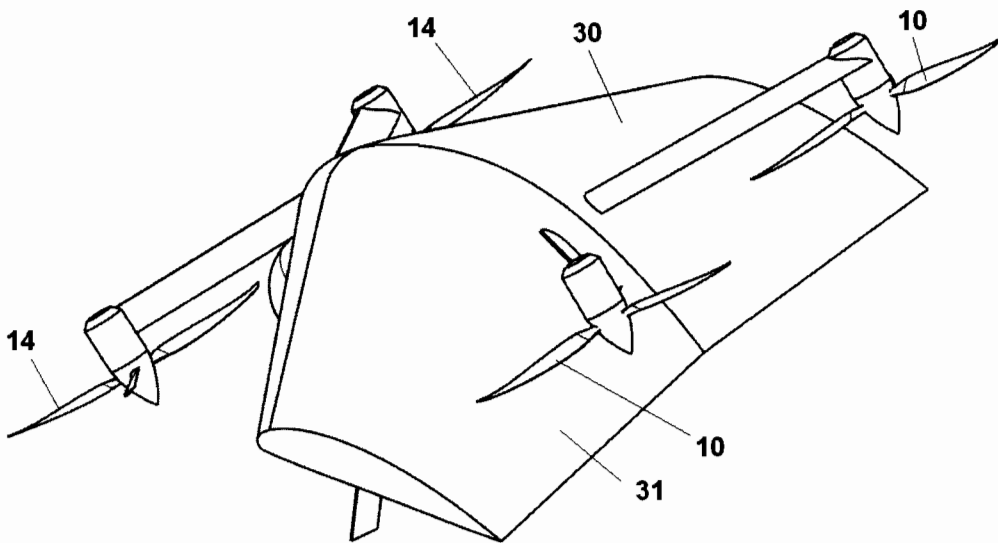


Fig. 5

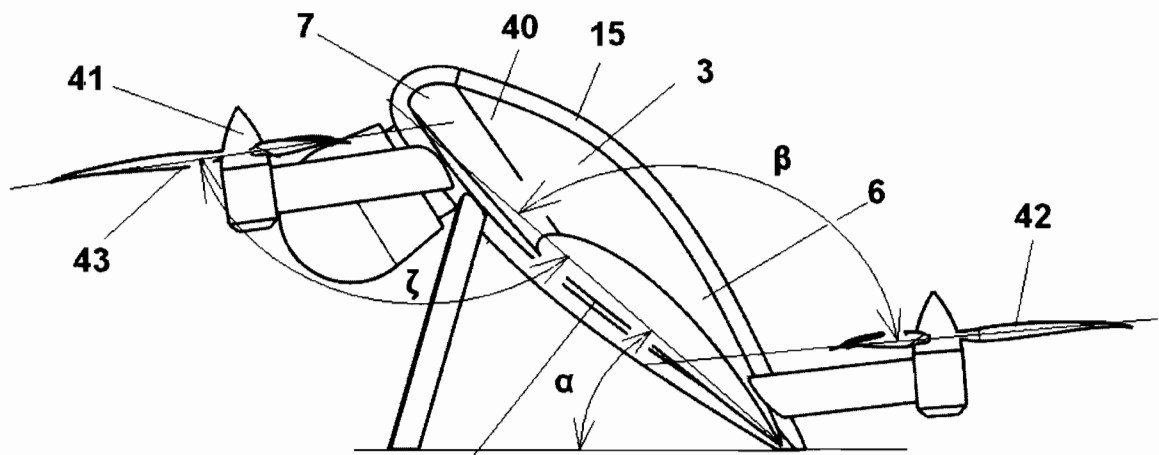


Fig. 6

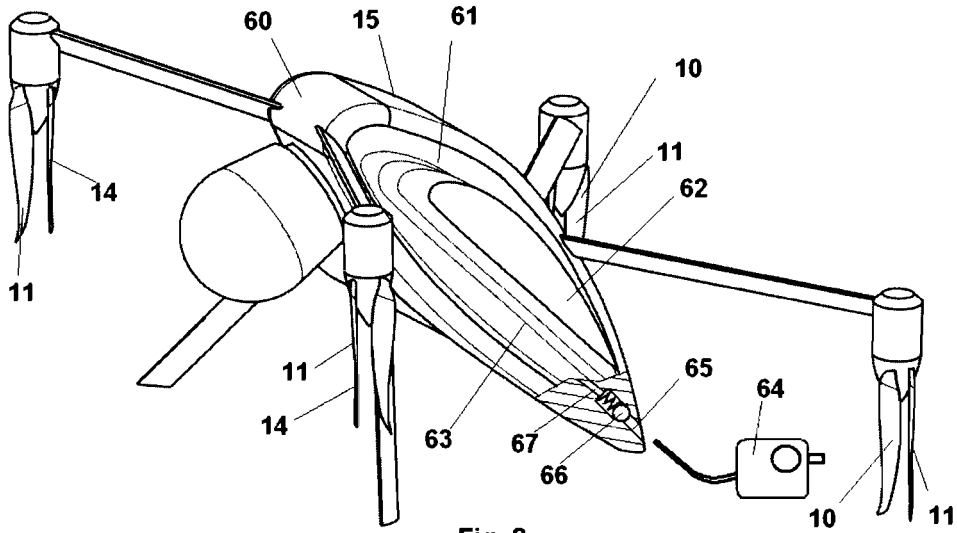


Fig. 8

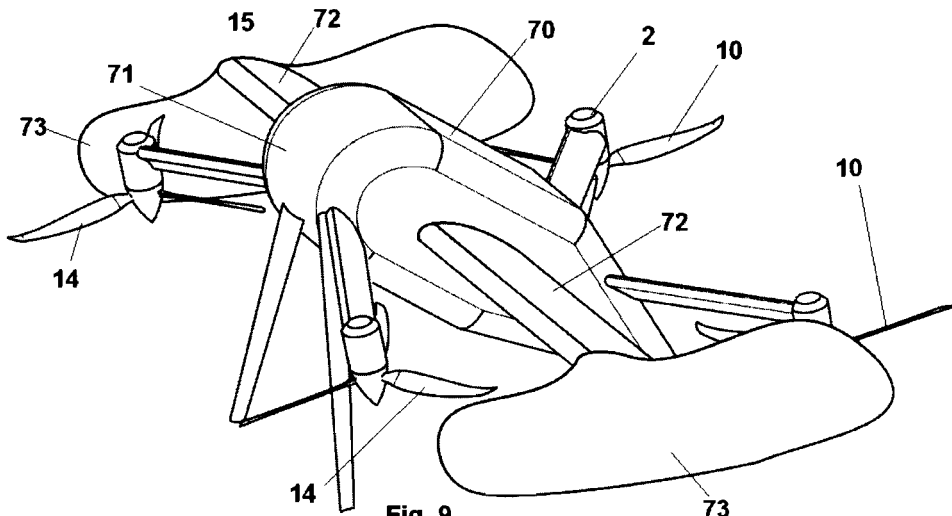


Fig. 9

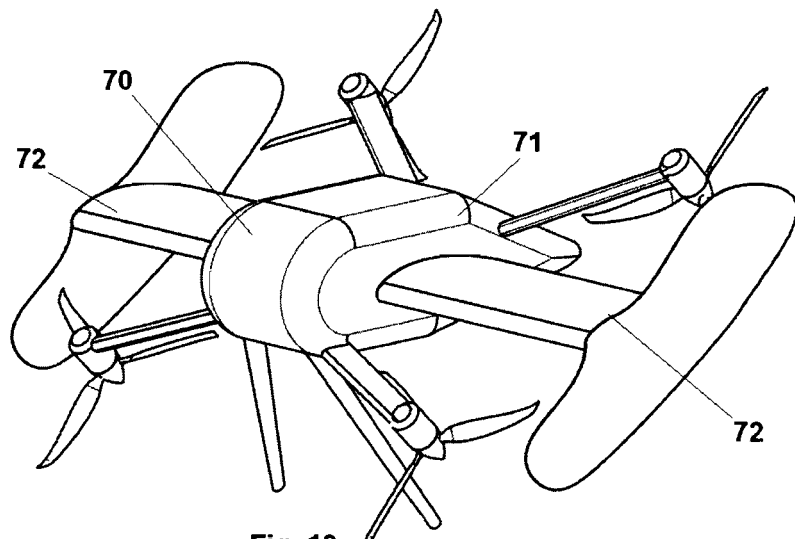
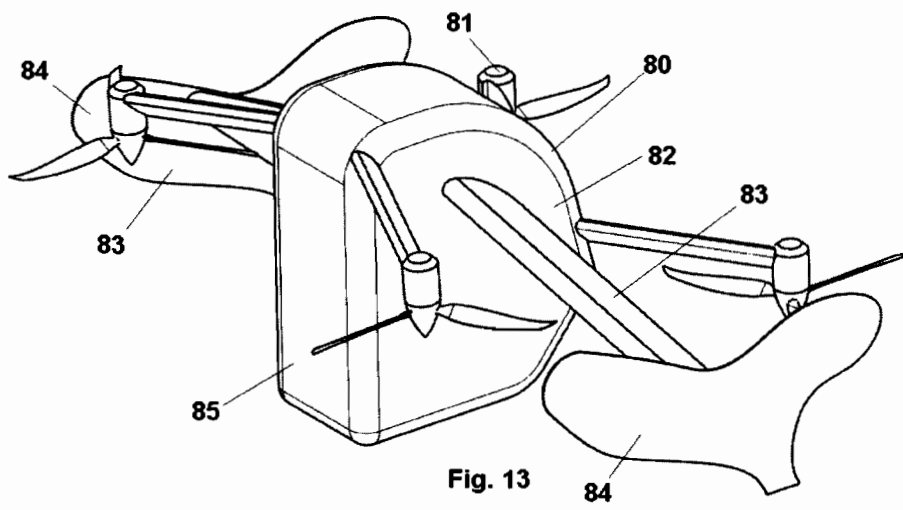
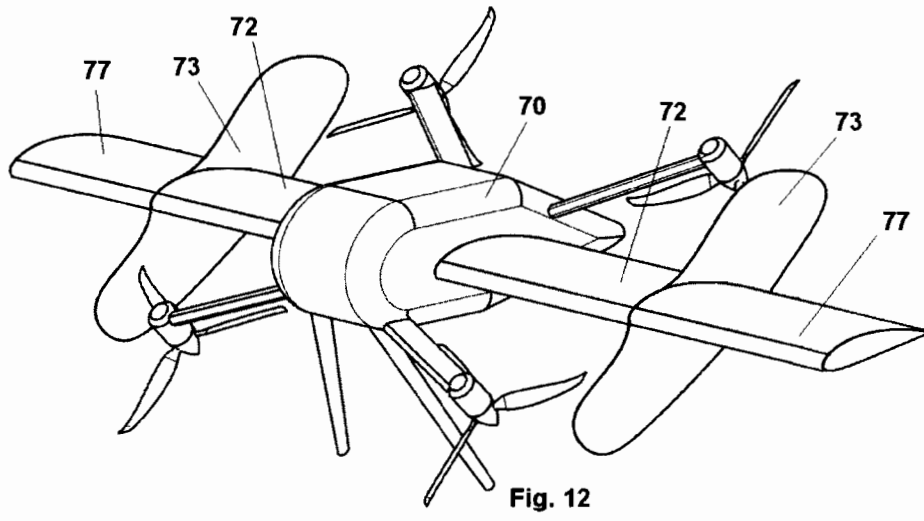
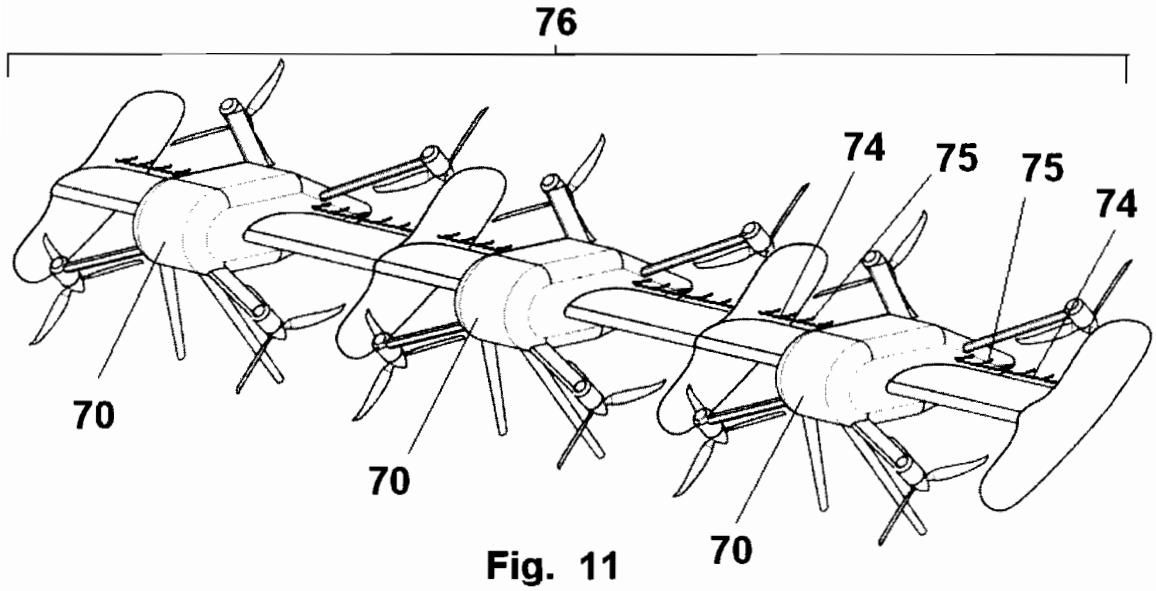
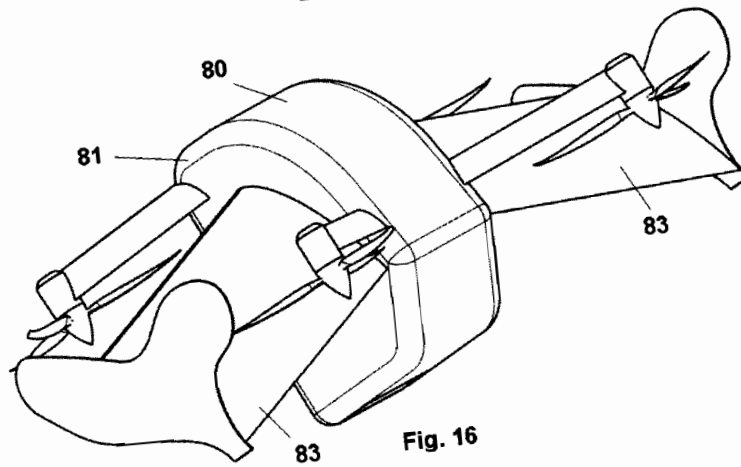
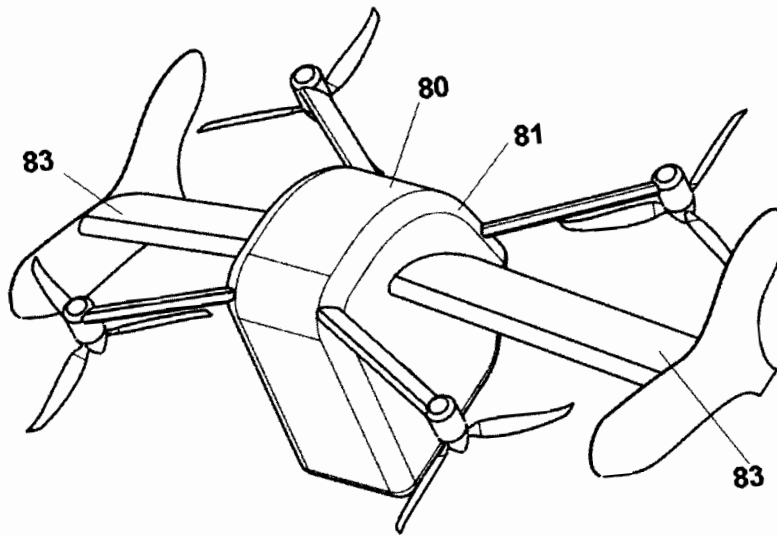
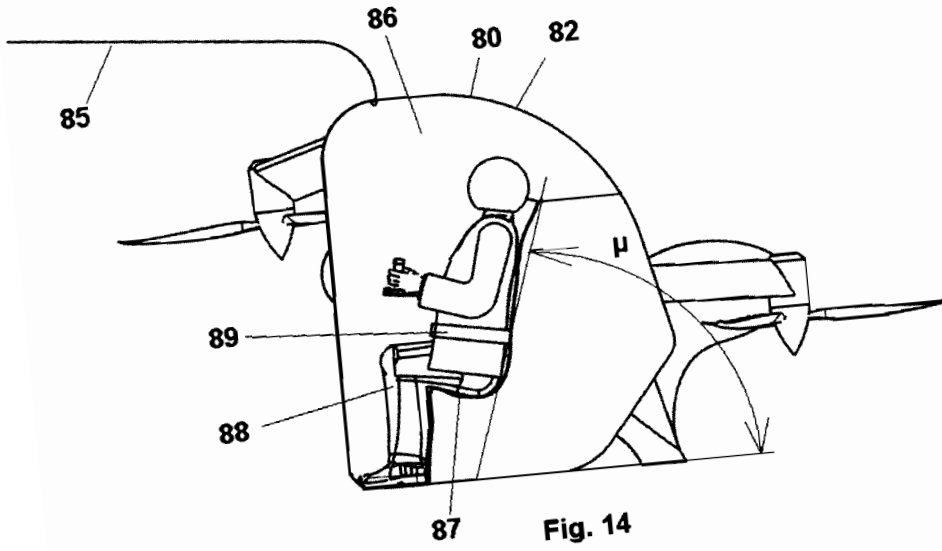


Fig. 10





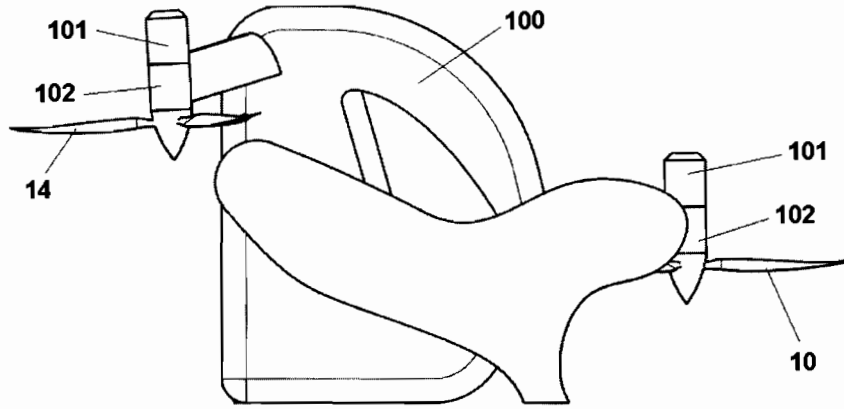


Fig. 17

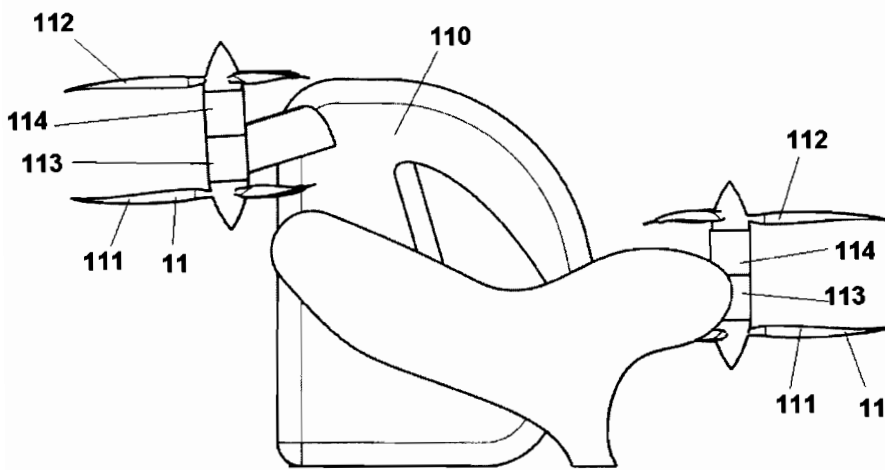


Fig. 18

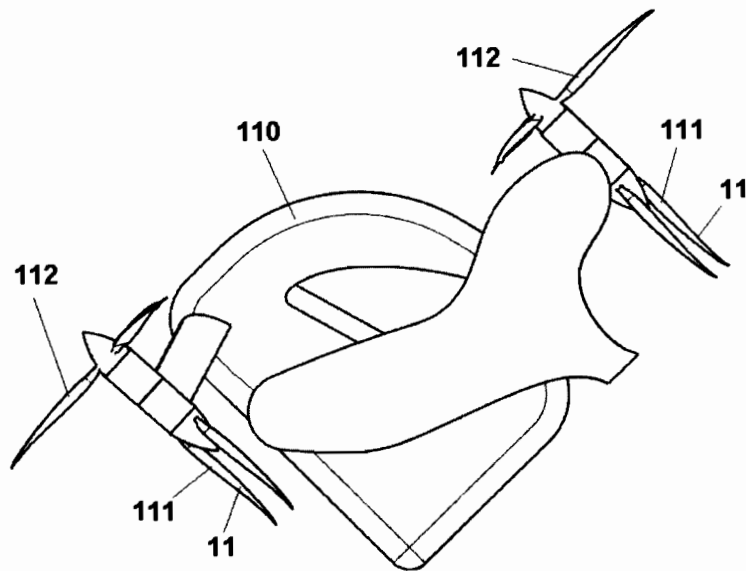


Fig. 19