



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2021 00230**

(22) Data de depozit: **07/05/2021**

(41) Data publicării cererii:
29/10/2021 BOPI nr. **10/2021**

(71) Solicitant:
• **SKYNET PROJECT S.R.L.**, STR. COLINEI,
NR.20, BL.D, AP.2, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(72) Inventatori:
• **GIURCĂ LIVIU GRIGORIAN**,
BD.NICOLAE TITULESCU NR.15, BL.I-6,
AP.13, CRAIOVA, DJ, RO;
• **SZABO GYULA**,
STR. GHEORGHE MANOIU, NR.2, AP.8,
ȚIRNĂVENI, MS, RO

(54) AERONAVĂ RECONFIGURABILĂ CU DECOLARE SCURTĂ SAU PE VERTICALĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o aeronavă reconfigurabilă cu decolare scurtă sau pe verticală, utilizată pentru misiuni diferite prin schimbarea configurației. Aeronava conform invenției este constituită dintr-un sistem (2) de propulsie fixat pe un fuselaj (15), care include două aripi (3) principale fixate simetric de o parte și de alta a fuselajului (15), fiecare aripă (3) principală are un profil (4) aerodinamic care conține un intrados (5), un extradados (6), două borduri (7 și 16) de atac și de fugă, pe fiecare aripă (3) principală este montat la fiecare capăt al unui suport (8) cel puțin un element (23) producător de tracțiune care conține un motor (9) electric ce acționează o elice (10) tractivă, suportul (8) este fixat perpendicular pe aripa (3) principală corespunzătoare prin intermediul unor distanțiere (21 și 22) care creează un spațiu între suportul (8) și aripa (3) principală pentru trecerea fluxului de aer frontal pe perioada zborului orizontal, planul de rotație al fiecărei elice (10) tractive din spate este dispus deasupra extradadosului (6) respectiv în proximitatea bordului (16) de fugă, planul de rotație al fiecărei elice (10) tractive, din față este dispus, dedesubtul intradosului (5), respectiv în proximitatea bordului (7) de atac al profilului aerodinamic (4) al aripii (3) principale.

Revendicări: 14

Figuri: 21

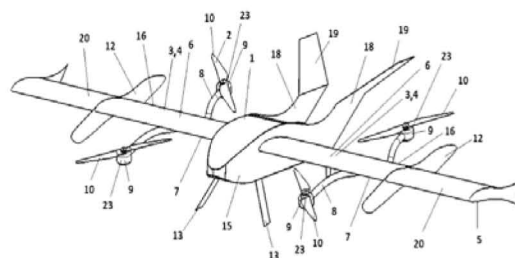
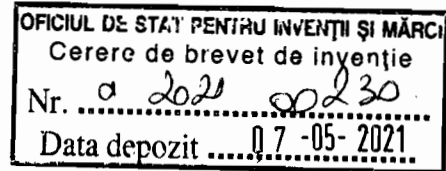


Fig. 1

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).





Aeronava reconfigurabila cu decolare scurta sau pe verticala

Prezenta inventie se refera la o aeronava reconfigurabila cu decolare scurta sau pe verticala, ce poate fi utilizata pentru misiuni diferite prin schimbarea configuratiei. In continuare se va utiliza pentru o aeronava cu decolare si aterizare scurta denumirea consacrata de „aeronava STOL” si pentru o aeronava cu decolare si aterizare verticala denumirea consacrata de „aeronava VTOL”.

Inventia reprezinta o continuare in parte si o perfectionare a inventiilor cu numar de publicare RO134498 si RO134897.

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 (termen consacrat DEP) fara inasa a folosi fenomene aerodinamice suplimentare pentru a reduce raportul tractiune/greutate (care in majoritatea cazurilor este supraunitar).

Este cunoscuta solutia descrisa in brevetul US9346542 pentru o aeronava individuala. Desi este o solutie simpla, aceasta 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.

Unele aparate VTOL utilizeaza aripi pentru zborul orizontal. Acestea prezinta un gabarit extins, respectiv o proiectie pe sol marita, ceea ce le face impropriei utilizarii in orase. Pe de alta parte, aeronavele VTOL fara aripi au o autonomie redusa datorita eficientei scazute a zborului orizontal.

Aeronavele VTOL in marea lor majoritate nu au posibilitatea, ca in caz de urgenta, sa aterizeze ca un avion conventional utilizind o pista de aterizare. In cazul unui defect major al sistemului de propulsie este posibil ca singura posibilitate de salvare sa fie aterizarea pe o pista situata in apropiere.

Pe de alta parte sunt cunoscute aeronavele STOL. Fata de aeronavele VTOL acestea au avantajul unui raport tractiune/greutate redus ceea ce face ca masa sursei de energie imbarcate sa fie scazuta.

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.

Un obiectiv principal al prezentei inventii este acela ca o aeronava VTOL sa poata fi utilizata intr-o forma compacta pentru misiuni in spatii restrinse si care intr-o alta configuratie, obinute din cea anterioara, sa poata fi utilizata in mod eficient pentru misiuni cu autonomie extinsa.

Un alt obiectiv al acestei inventii este de a oferi o varianta de functionare sigura pentru o aeronava VTOL in cazul defectiunii sistemului de propulsie.

Un alt obiectiv al acestei inventii este acela ca o aeronava cu decolare si aterizare scurta - STOL sa poata utiliza o pista de dimensiuni foarte reduse.

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, inclinat fata de un plan orizontal, cu partea anterioara spre in sus, cu un unghi cuprins intre 1° si 40° . Pe fuzelaj se monteaza un sistem de propulsie. Sistemul de propulsie utilizeaza doua aripi principale, dispuse simetric pe fuzelaj, avind un unghi de incidenta pozitiv cu fuzelajul, care sunt profilate aerodinamic, avind fiecare un intrados si un extradados, respectiv un bord de atac si un bord de fuga. In pozitia statica, respectiv la decolare sau aterizare, fiecare aripa principala formeaza cu un plan orizontal un unghi cuprins intre 3° si 50° . Sub fiecare aripa este fixat prin intermediul unor distantiere un suport. La fiecare capat al suportului este fixat cel putin un motor electric ce antreneaza o elice. Planul de rotatie ale fiecarei elice 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 anterioare este cuprins intre 100° si 170° . Planul de rotatie ale fiecarei elice posterioare este situat, deasupra extradadosului, respectiv in proximitatea bordului de fuga al aripii. Unghiul dintre planul ce contine coarda profilului aripii si planul de rotatie al elicei posterioare este cuprins intre 100° si 170° . Centru de greutate al aeronavei este situat intr-un plan transversal ce trece prin mijlocul fiecarui suport de motoare. Intr-o configuratie pentru autonomie extinsa, aripilor principale li se ataseaza niste aripi aditionale montate pe aripile principale.

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 controla trecerea de la zborul vertical la cel orizontal si invers se realizeaza prin variatia vitezei de rotatie a elicelor posterioare fata de elicele anterioare, ceea ce produce modificarea unghiului de tangaj al aeronavei. Pe perioada zborului orizontal aripile principale fac cu fluxul frontal de aer un unghi de atac cuprins intre 3° si 13° . Unghiul de atac format de aripile principale este mai mare cind nu sunt atasate aripile aditionale si este mai mic cind aripile aditionale sunt atasate. Datorita pozitionarii elicelor fata de aripi functionarea aeronavei pe

perioda zborului orizontal este similara ca la aeronavele cu aripi suflate deci in aceasta perioada se creeaza o portanta marita raportata la suprafata aripii.

In conformitate cu alt aspect al inventiei o metoda de a produce sustentatia pe verticala a aeronavei consta in actionarea elicelor posterioare care produc o depresiune importanta pe extradusul aripiilor. Concomitent sunt actionate elicele anterioare care produc o presiune importanta pe intradosul aripiilor. Atit depresiunea cit si presiunea creata contribuie la amplificarea fortei de tractiune pe verticala.

Intr-o alta varianta constructiva doua sau mai multe aeronave cu decolare si aterizare pe verticala pot fi cuplate lateral pentru a realiza o eficienta sporita in zborul pe orizontala.

Intr-o alta varianta o aeronava utilizeaza la fiecare capat al suportului de motoare cite doua motoare, unul actionind o elice tractiva si cel situat dedesubt antrenind o elice propulsiva. Elicea tractiva si cea propulsiva de la acelasi capat sunt contrarotative. Fiecare elice propulsiva poate prezenta niste palete articulate care se pot plia in zborul orizontal atunci cind functionarea motorului electric corespunzator este intrerupta. In acest fel eficienta zborului pe orizontala este crescuta.

Intr-o alta varianta o aeronava cu decolare si aterizare pe verticala poate utiliza la aterizarea in caz de urgenta un tren de aterizare cu roti.

Intr-o alta varianta o aeronava cu decolare si aterizare scurta utilizeaza un tren de aterizare cu roti atit la decolare cit si la aterizare.

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 necesar la decolare si aterizare fac aeronava ideală pentru o utilizare zilnică, inclusiv in orase. Randamentul propulsiei este imbunatatit in zborul vertical datorita componentei generata

de depresiunea de pe extradados si de presiunea de pe intrados. Randamentul propulsiei este imbunatatit in zborul orizontal datorita aripilor suflate. 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 maresc frontul de lucru. Majoritatea partilor componente inclusiv fuzelajul, sunt astfel construite incit sa ofere portanta pe perioada zborului orizontal ceea ce creste randamentul zborului si concomitent maresc 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, 19, 20 si 21 care reprezinta:

- Fig. 1, o vedere izometrica dinspre fata a unei aeronave cu decolare si aterizare pe verticala cu patru elice, aripi aditionale si stabilizatoare inclinate;
- Fig. 2, o vedere izometrica dinspre spate a aeronavei de la figura 1;
- Fig. 3, o vedere cu sectiune prin aeronava de la figura 1 in faza decolarii sau aterizarii;
- Fig. 4, o vedere cu sectiune a aeronavei de la figura 1 in faza zborului orizontal;
- Fig. 5, o vedere izometrica dinspre fata a aeronavei de la figura 1, in varianta compacta, fara aripi aditionale, in faza decolarii sau aterizarii;
- Fig. 6, o vedere izometrica dinspre fata a aeronavei de la figura 5, in faza zborului orizontal;
- Fig. 7, o vedere izometrica dinspre fata a unei grupari de aeronave cuplate in zona limitatoarelor de jet;
- Fig. 8, o vedere cu sectiune a unei aeronave de pasageri cu opt elice cu use de acces in spate;
- Fig. 9, o sectiune longitudinala prin aeronava de la figura 8;
- Fig. 10, o vedere cu sectiune a unei aeronave de pasageri cu usi laterale;
- Fig. 11, o vedere a unei elice propulsive cu paletele pliate pe perioada zborului orizontal;
- Fig. 12, o vedere izometrica dinspre fata a a unei aeronave cu decolare si aterizare pe verticala cu patru elice pivotante si tren de aterizare cu roti;
- Fig. 13, o vedere laterala a aeronavei de la figura 12 in faza de decolare;

- Fig. 14, o vedere cu sectiune a aeronavei de la figura 12 in faza de zbor orizontal, avind elicele rotite;
- Fig. 15, o vedere laterala a aeronavei de la figura 12 in faza de zbor orizontal, avind elicele rotite;
- Fig. 16, o vedere izometrica dinspre spate a a unei aeronave cu decolare si aterizare pe verticala cu patru elice pivotante fixate pe fuzelaj;
- Fig. 17, o vedere cu sectiune a aeronavei de la figura 16 in faza de zbor vertical;
- Fig. 18, o vedere cu sectiune a aeronavei de la figura 16 in faza de zbor orizontal, avind elicele rotite;
- Fig. 19, o vedere izometrica dinspre fata a unei aeronave cu decolare si aterizare pe verticala cu opt elice pivotante fixate pe fuzelaj;
- Fig. 20, o vedere izometrica dinspre fata a unei aeronave cu fuzelaj cilindric si stabilizator in forma de T;
- Fig. 21, o vedere izometrica a unei aeronave pentru unul sau doi pasageri si tren de aterizare cu roti.

Intr-o prima varianta de realizare o aeronava 1, cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza un sistem de propulsie 2 fixat pe un fuzelaj 15, avind un profil aerodinamic, ca in figurile 1, 2, 3 si 4. Fuzelajul 15 este inclinat fata de un plan orizontal, cu partea anterioara spre in sus, cu un unghi α cuprins intre 1° si 40° . Sistemul de propulsie 2 include doua aripi principale 3, fixate simetric de o parte si de alta a fuzelajului 15. Aripile principale 3 sunt inclinate cu un unghi β fata de orizontala, unghi masurat in pozitia statica (la decolare/aterizare) si care este cuprins de preferinta intre 3° si 50° . Unghiul β este masurat pe coarda profilului fiecarei aripi 3. Fiecare aripa principala 3 prezinta un profil aerodinamic 4 ce contine un intrados 5, un extradados 6, un bord de atac 7 si un bord de fuga 16. Pe fiecare aripa principala 3 este montat la fiecare capat al unui suport 8 cel putin un element producator de tractiune 23. Fiecare element producator de tractiune 23 contine un motor electric 9 ce actioneaza o elice 10, tractiva. Suportul 8 este fixat perpendicular pe aripa principala 3 corespunzatoare prin intermediul unor distantiere 21 si 22. Distantierele 21 si 22 creeaza un spatiu intre suportul 8 si aripa principala 3 pentru trecerea fluxului de aer frontal pe perioada zborului orizontal. Planul de rotatie al fiecarei elice 10, tractive din spate este situat deasupra extradadosului 6,

respectiv in proximitatea bordului de fuga 16 si este inclinat cu unghi μ cuprins intre 100° si 170° fata de planul ce contine corzile profilelor aerodinamice 4 ale aripilor principale 3. Planul de rotatie al fiecărei elice 10, tractive, din fata este situat, dedesuptul intradosului 5, respectiv in proximitatea bordului de atac 7 al profilului aerodinamic 4 al aripii principale 3 si este inclinat cu unghi ζ cuprins intre 100° si 170° fata de planul ce contine corzile profilelor aerodinamice 4 ale aripilor principale 3. La capatul fiecărei aripi principale 3 este fixat un limitator de jet 12, care produce un efect de tunel pentru aerul vehiculat de elicele 10 tractive. La decolare si aterizare fuzelajul 15 se sprijina in fata pe doua picioare 13 si in spate pe doua picioare 17. Fuzelajul 15 este inchis pe lateral de doua panouri 18 care se prelungesc la partea din spate cu doua stabilizatoare 19, inclinate. Stabilizatoarele 19 sunt suflate pe suprafata inferioara (intrados) de jetul produs de elicele 10, tractive, ceea ce produce o crestere a portantei aeronavei 1. Pe fiecare aripa principala 3 este montata in prelungire o aripa aditionala 20 care mareste portanta aeronavei 1 pe perioada zborului orizontal, realizind o crestere a eficientei si extindind astfel raza de actiune. La decolare, atunci cind motoarele electrice 9 actioneaza asupra elicelor 10 tractive este produsa o depresiune pe extradusul 6, respectiv o presiune pe intradosul 5. Depresiunea de pe extradusul 6 creeaza o forta perpendiculara pe aripa principala 3, si indreptata inclinat spre in sus. Presiune de pe intradosul 5 creeaza o forta perpendiculara pe aripa principala 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 10, tractive, ceea ce genereaza o rezultanta totala indreptata spre in sus. Rezultanta totala este mai mare decit forta de tractiune dezvoltata de elicele 10, tractive. Dupa ce aeronava 1 se ridica la o anumita altitudine elicele 10, tractive, situate la partea din spate sunt accelerate suplimentar fata de elicele 10, tractive situate la partea din fata ceea ce produce modificarea unghiului de tangaj al aeronavei 1. Modificarea unghiului de tangaj al aeronavei 1 este continuata pina ce aripile principale 3 ajung la un unghi de atac corespunzator zborului pe orizontala ca in figura 4. Treptat aeronava 1 atinge viteza de croaziera si se ajunge la zborul stabilizat pe orizontala in care sustentatia este produsa in principal de aripile principale 3. In timpul aterizarii fazele descrise se inverseaza. Controlul directiei si al stabilitatii aeronavei 1 este realizat prin variatia vitezei de rotatie a diverselor elice 10, tractive. Motoarele electrice 9 sunt alimentate de un pachet de baterii electrice (nefigurat) sau de un sistem hibrid

(nefigurată). Pentru misiuni de durată redusă aripile adiționale 20 se demontează ca în figurile 5 și 6. În consecință pe perioada zborului orizontal portanța scade și elicele 10 tractive sunt utilizate la o turație mai mare pentru a crește forța de tracțiune, respectiv portanța.

Într-o variantă compusă, mai multe aeronave 1 pot fi unite prin intermediul aripilor principale 3 pentru a forma un grup de aeronave 26 ca în figura 7.

Într-o altă variantă constructivă derivată din cea de la figura 1, o aeronavă 40, cu decolare și aterizare pe verticală, pentru pasageri, utilizează un sistem de propulsie 41 fixat de un fuselaj 42, ca în figurile 8, 9 și 11. Sistemul de propulsie 41 include două aripi principale 43. Pe fiecare aripă principală 43 este fixat prin intermediul unor distanțiere 44 și 45 un suport 46. Suportul 46 este poziționat perpendicular pe aripa principală 43 corespunzător. La fiecare capăt al fiecărui suport 46 sunt fixate două elemente producătoare de tracțiune 47 și 48. Elementul producător de tracțiune 47, situat deasupra, conține un motor electric 49 ce acționează o elice 50 tractivă. Elementul producător de tracțiune 48, situat dedesubt, conține un motor electric 51 ce acționează o elice 52, propulsivă. Elicele 50 tractive au un pas optimizat pentru zborul orizontal iar elicele 52 propulsive au un pas optimizat pentru zborul vertical. Fiecare elice 52, propulsivă prezintă aceste palete 53 pliabile ca în figura 11. Fuselajul 42 este asemănător cu cel de la exemplul anterior, respectiv este închis pe lateral de două panouri 18 care se prelungesc la partea din spate cu două stabilizatoare înclinate 19. Între cele două panouri 18, laterale, fuselajul este închis de un panou 54, de închidere (fig. 9). Panoul 54, de închidere, este format dintr-o ușă superioară 55 care se deschide spre în sus și de o ușă inferioară 56, care se deschide spre în jos și poate fi folosită ca o scară pentru accesul pasagerilor într-o cabină 57 inclusă în fuselajul 42. În cabina 57 sunt montate un număr de rânduri de scaune 58 pentru pasageri. Accesul în cabină 57 se face prin spațiile aeronavei 40. Funcționarea este asemănătoare cu cea a aeronavei de la exemplul anterior, cu deosebirea că în timpul zborului orizontal de croazieră funcționarea elicelor 52 propulsive este întreruptă și paletele acestora sunt împinse către spate de jetul de aer generat de elicele 50, tractive (figura 11), generând o rezistență la înaintare minimă.

Într-o altă variantă constructivă, o aeronavă 70, cu decolare și aterizare pe verticală, pentru pasageri, utilizează o cabină 71 plasată sub aceste aripi principale 72 ca în figura 10.

Prin pozitionarea aripilor principale 72 la partea superioara a cabinei 71 se permite utilizarea unor usi 73 si 74, laterale pentru accesul pasagerilor.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava 80, cu decolare si aterizare pe verticala, prezinta un fuzelaj 81 aerodinamic prelungit la partea din spate cu o coada 82, ca in figurile 12, 13, 14 si 15. Pe fuzelajul 81 este montat un sistem de propulsie 83 ce contine niste aripi principale 84 fixate simetric de o parte si de alta a fuzelajului 81. Fuzelajul 81 si aripile principale 84 sunt fixate la aceleasi unghiuri ca la aeronava de la figura 1. Pe fiecare aripa principala 84 este montat la fiecare capat al unui suport 85 cel putin un element producator de tractiune 86. Fiecare element producator de tractiune 86 contine un motor electric 87 ce actioneaza o elice 88. Suportul 85 este montat perpendicular pe aripa principala 84 corespunzatoare prin intermediul unei urechi 98 care se roteste intr-o articulatie cilindrica 89 ca in figura 14. Urechea 98 este solidara cu un arbore 90 care transmite miscarea de rotatie la o roata dintata melcata 91. Roata dintata melcata 91 este rotita de un pinion melcat 92, actionat de catre un actuator 93. Aripa principala 84 prezinta o decupare 97 care permite rotirea suportului 85 spre in sus, evitind contactul cu aripa principala 84. Pe fuzelajul 81, respectiv pe coada 82 este montat un stabilizator vertical 94 pe care este fixat un stabilizator orizontal 95 de dimensiuni marite. Stabilizatorul orizontal 95, in afara de rolul sau conventional, contribuie si la cresterea portantei la partea din spate a aeronavei 80. La decolare si aterizare fuzelajul 81 se sprijina pe un tren de aterizare cu roti 96. In cazul unor defectiuni majore a sistemului de propulsie 83 aeronava 80 poate plana si apoi ateriza folosind trenul de aterizare cu roti 96. In functionare, pozitia planelor de rotatie ale elicelor 10 este reglata de catre actuatorul 93 in fazele de decolare si aterizare, respectiv in zborul la punct fix ca la exemplul de la figura 1, respectiv ca in figura 13. In alte faze ale zborului, respectiv in tranzitie sau in zborul pe orizontala actuatorul 93 poate roti elicele 88 intr-o pozitie cit mai apropiata de verticala, ca in figurile 14 si 15, ceea ce mareste componenta orizontala a tractiunii si deci randamentul in zbor orizontal. In cosecinta aeronava 80 poate efectua trecerea de la zborul vertical la cel orizontal si invers in doua modalitati diferite, respectiv printr-o prima modalitate variind viteza de rotatie si deci cuplul dezvoltat de elicele 88 situate in fata in comparativ cu elicele 88 situate in spate, si printr-o a doua modalitate realizata prin rotirea simmultana a planelor elicelor 88 situate in spate si in fata, cu un anumit unghi, dintr-o pozitie favorabila zborului vertical la un unghi favorabil

zborului orizontal. Elicele 88 sunt astfel dispuse incit in cazul ambelor modalitati, respectiv atat pentru zborul vertical cit si pentru zborul orizontal se creeaza o portanta indusa datorita aparitiei unei depresiuni pe intradosul fiecărei aripi principale 84 si a unei presiuni crescute pe extradadosul fiecărei aripi principale 84.

Intr-o alta varianta, aeronava 80 poate fi utilizata ca aeronava cu decolare si aterizare scurta – STOL, folosind trenul de aterizare cu roti 96 atat pentru decolare cit si pentru aterizare. Pentru un control imbunatatit pe fiecare aripa principala 84 este montat un flaps si un eleron (nefigurate). In cazul versiunii STOL raportul tractiune greutate poate sa aiba o valoare subunitara si deci sursa imbarcata de energie are o putere, respectiv o greutate mult mai mica in comparatie cu o aeronava VTOL.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava 140, cu decolare si aterizare pe verticala, prezinta un fuzelaj 141 aerodinamic ca in figurile 16, 17 si 18. Pe fuzelajul 141 este montat un sistem de propulsie 142 ce contine niste aripi 143 fixate simetric de o parte si de alta a fuzelajului 141. Fuzelajul 141 si aripile 143 sunt fixate la aceleasi unghiuri ca la aeronava de la figura 1. Fuzelajul 141 prezinta niste panouri laterale 144. Pe fiecare panou lateral 144 se poate roti un suport 145. Fiecare suport 145 sustine un brat fata 146 si un brat spate 147. Pe fiecare brat fata 146 este montat cel putin un element producator de tractiune 148. Pe fiecare brat spate 147 este montat cel putin un element producator de tractiune 148. Fiecare element producator de tractiune 148 contine un motor electric 149 ce actioneaza o elice 150. Suportul 145 este actionat de un actuator (nefigurat) ca la exemplul descris in figura 15 si functionarea sistemului de propulsie 142 este si ea asemanatoare, respectiv faza decolarii/aterizarii este conforma cu figura 17 iar faza zborului orizontal este conforma cu figura 18.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava 160, cu decolare si aterizare pe verticala, prezinta un fuzelaj 161 aerodinamic ca in figura 19. Pe fuzelajul 161 este montat un sistem de propulsie 162 ce contine niste aripi 163 fixate simetric de o parte si de alta a fuzelajului 161. Fuzelajul 161 si aripile 163 sunt fixate la aceleasi unghiuri ca la aeronava de la figura 1. Fuzelajul 161 prezinta niste panouri laterale 164. Pe fiecare panou lateral 164 se poate roti un suport 165. Fiecare suport 165 sustine un brat fata 166 si un brat spate 167. Pe fiecare brat fata 166 este montata o traversa 168, paralela cu aripa 163, ce sustine la un capat un motor electric 169 ce actioneaza o elice 170, tractiva si la celalalt capat un motor electric 171 ce actioneaza o elice 172, propulsiva. Pe fiecare brat

spate 167 este montata o traversa 173, paralela cu aripa 163, ce sustine la un capat un motor electric 174 ce actioneaza o elice 175, tractiva si la celalalt capat un motor electric 176 ce actioneaza o elice 177, propulsiva. Elicele 172 si 177, propulsive prezinta niste palete articulate ca cele descrise in figura 11. Suportul 165 este actionat de un actuator (nefigurat) ca la exemplul anterior. Pe perioada zborului orizontal motorele electrice 171 si 176 sunt intrerupte si paletelele elicelor 172 si 177, propulsive se pliaza sub actiunea fluxului de aer.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava 110, cu decolare si aterizare pe verticala, prezinta un fuzelaj 111, considerat in mod substantial cilindric, fiind de tipul celor utilizate de aeronavele comerciale, ca in figura 20. Fuzelajul 111 poate fi preluat de la o aeronava existenta si in acest caz costurile lui pot sa scada foarte mult.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava 120, cu decolare si aterizare pe verticala, pentru unul sau doi ocupanti, prezinta un sistem de propulsie 121 cu patru elice 122, tractive si patru elice 123, propulsive, fixat pe un fuzelaj 124, aerodinamic, ca in figura 21. In zona mediana, fuzelajul 124 prezinta o cupola 125 ce inchide habitacul pasagerilor. Pe fuzelajul 124 este montat un tren de aterizare cu roti 126.

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. Aeronava de tipul celor descrise in inventiile cu numar de publicare RO134498 si RO134897 din data de 10/10/2019, care propun utilizarea unor fenomene aerodinamice aditionale pentru a crea o portanta indusa in toate fazele zborului, inclusiv la decolare si aterizare, caracterizata prin aceea ca un sistem de propulsie (2) este fixat pe un fuzelaj (15), avind un profil aerodinamic, si

fuzelajul (15) este inclinat fata de un plan orizontal, cu partea anterioara spre in sus, cu un unghi α cuprins intre 1° si 40° , si

sistemul de propulsie (2) include doua aripi principale 3, fixate simetric de o parte si de alta a fuzelajului (15), si

aripile principale (3) sunt inclinate cu un unghi β fata de orizontala, unghi masurat in pozitia statica, respectiv la decolare/aterizare, si care este cuprins de preferinta intre 3° si 50° , unghi β masurat pe coarda profilului fiecărei aripi principale (3), si

fiecare aripa principala (3) prezinta un profil aerodinamic (4) ce contine un intrados (5), un extradados (6), un bord de atac (7) si un bord de fuga (16), si

pe fiecare aripa principala (3) este montat la fiecare capat al unui suport (8) cel puțin un element producator de tractiune (23), si

fiecare element producator de tractiune (23) contine un motor electric (9) ce actioneaza o elice (10), si

planul de rotatie al fiecărei elice (10) din spate este situat, deasupra extradadosului (6), respectiv in proximitatea bordului de fuga (16) si este inclinat cu un unghi μ cuprins intre 100° si 170° fata de planul ce contine corzile profilelor aerodinamice (4) ale aripilor principale (3), si

planul de rotatie al fiecărei elice (10) din fata este situat, dedesubtul intradosului (5), respectiv in proximitatea bordului de atac (7) al profilului aerodinamic (4) al aripii principale (3) si este inclinat cu un unghi ζ cuprins intre 100° si 170° fata de planul ce contine corzile profilelor aerodinamice (4) ale aripilor principale (3), si

la capatul fiecărei aripi principale (3) este fixat un limitator de jet (12), care

produce un efect de tunel pentru aerul vehiculat de elicele (10), si
 fuzelajul (15) se prelungeste la partea din spate cu doua stabilizatoare (19), si
 stabilizatoarele (19) sunt suflate pe intrados de jetul produs de elicele (10), ceea
 ce produce o crestere a portantei.

2. Aeronava ca la revendicarea 1, caracterizata prin aceea ca sistemul de propulsie (2)
 este utilizat de o aeronava (1) cu decolare si aterizare pe verticala si in acest caz pe
 fuzelajul (15) este fixat un tren de aterizare format din niste picioare (13) si (17), fixe.

3. Aeronava ca la revendicarea 1, caracterizata prin aceea ca sistemul de propulsie (2)
 este utilizat de o aeronava (1), cu decolare si aterizare pe verticala, dar care in caz de
 urgenta poate plana si ateriza ca o aeronava conventionala si in acest caz pe fuzelajul
 (15) este fixat un tren de aterizare cu roti (96).

4. Aeronava ca la revendicarea 1, caracterizata prin aceea ca sistemul de propulsie (2)
 este utilizat de o aeronava (80), cu decolare si aterizare scurta si in acest caz pe un
 fuzelaj (81) este fixat un tren de aterizare cu roti (96), care este folosit atat la decolare cit
 si la aterizare, si pentru un control imbunatatit pe fiecare aripa principala (84) este
 montat un flaps si un eleron.

5. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca o aeronava (40) utilizeza un
 sistem de propulsie (41) fixat de un fuzelaj (42), si

sistemul de propulsie (41) include doua aripi principale (43), si

pe fiecare aripa principala (43) este fixat prin intermediul unor distantiere (44) si
 (45) un suport (46), suportul (46) fiind pozitionat perpendicular pe aripa principala (43)
 corespunzatoare, si

la fiecare capat al fiecarui suport (46) sunt fixate doua elemente producatoare de
 tractiune (47) si (48), si

elementul producator de tractiune (47), situat deasupra, contine un motor
 electric (49) ce actioneaza o elice (50), tractiva, si

elementul producator de tractiune (48), situat dedesupt, contine un motor
 electric (51) ce actioneaza o elice (52), propulsiva, si

elicele (50), tractive au un pas optimizat pentru zborul orizontal si elicele (52), propulsive au un pas optimizat pentru zborul vertical, si

fiecare elice (52), propulsiva prezinta niste palete (53) pliabile.

6. Aeronava ca la revendicarea 5 caracterizata prin aceea ca fuzelajul (42) este inchis pe lateral de doua panouri (18) care se prelungesc la partea din spate cu doua stabilizatoare inclinate (19), si

intre cele dou panouri (18), laterale, fuzelajul este inchis de un panou (54), de inchidere, si

panoul (54), de inchidere, este format dintr-o use superioara (55) care se deschide spre in sus si de o use inferioara (56), care se deschide spre in jos si poate fi folsita ca o scara pentru accesul pasagerilor intr-o cabina (57) inclusa in fuzelajul (42), si in cabina (57) sunt montate un numar de rinduri de scaune (58) pentru pasageri.

7. Aeronava ca la revendicarea 5 caracterizata prin aceea ca o aeronava (70), pentru pasageri, utilizeza o cabina (71) plasata sub niste aripi principale (72) si prin pozitionarea aripilor principale (72) la partea superioara a cabinei (71) se realizeaza montarea unor usi (73) si (74), laterale pentru accesul pasagerilor.

8. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca suportul (8) este fixat perpendicular pe aripa principala (3) corespunzatoare prin intermediul unor distantiere (21) si (22), distantiere creeaza un spatiu intre suportul (8) si aripa principala (3) pentru trecerea fluxului de aer frontal.

9. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca suportul (85) este montat perpendicular pe aripa principala (84) corespunzatoare prin intermediul unei urechi (98) care se rotește intr-o articulatie cilindrica (89), si

urechea (98) este solidara cu un arbore (90) care transmite miscarea de rotatie la o roata dintata melcata (91), si

roata dintata melcata (91) este rotita de un pinion melcat (92), actionat de catre un actuator (93), si

aripa principala (84) prezinta o decupare (97) care permite rotirea suportului (85)

spre in sus, si

pozitia planelor de rotatie ale elicelor (10) este reglata de catre actuatorul (93) in toate fazele de functionare.

10. Metoda de functionare a unei aeronave (80) caracterizata prin aceea ca pozitia planelor de rotatie ale elicelor (10) este reglata de catre actuatorul (93) in toate fazele de functionare, si

in faza de tranzitie, respectiv in zborul pe orizontala actuatorul (93) roteste elicele (88) intr-o pozitie cit mai apropiata de verticala, ceea ce mareste componenta orizontala a tractiunii si deci randamentul in zbor orizontal, si

elicele (88) sunt astfel dispuse incit, in toate fazele de functionare, se creeaza o portanta indusa datorita aparitiei unei depresiuni pe intradosul fiecarei aripi principale (84) si a unei presiuni crescute pe extradosul fiecarei aripi principale (84).

11. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca o aeronava (140), cu prezinta un fuzelaj (141) aerodinamic, si

fuzelajul (141) prezinta niste panouri laterale (144), si

pe fiecare panou lateral (144) se poate roti un suport (145), si

fiecare suport (145) sustine un brat fata (146) si un brat spate (147), si

pe fiecare brat fata (146) este montat cel putin un element producator de tractiune (148), si

pe fiecare brat spate (147) este montat cel putin un element producator de tractiune (148), si

suportul (145) este actionat de un actuator.

12. Aeronava ca la revendicarea 11 caracterizata prin aceea ca fiecare suport (165) sustine un brat fata (166) si un brat spate (167), si

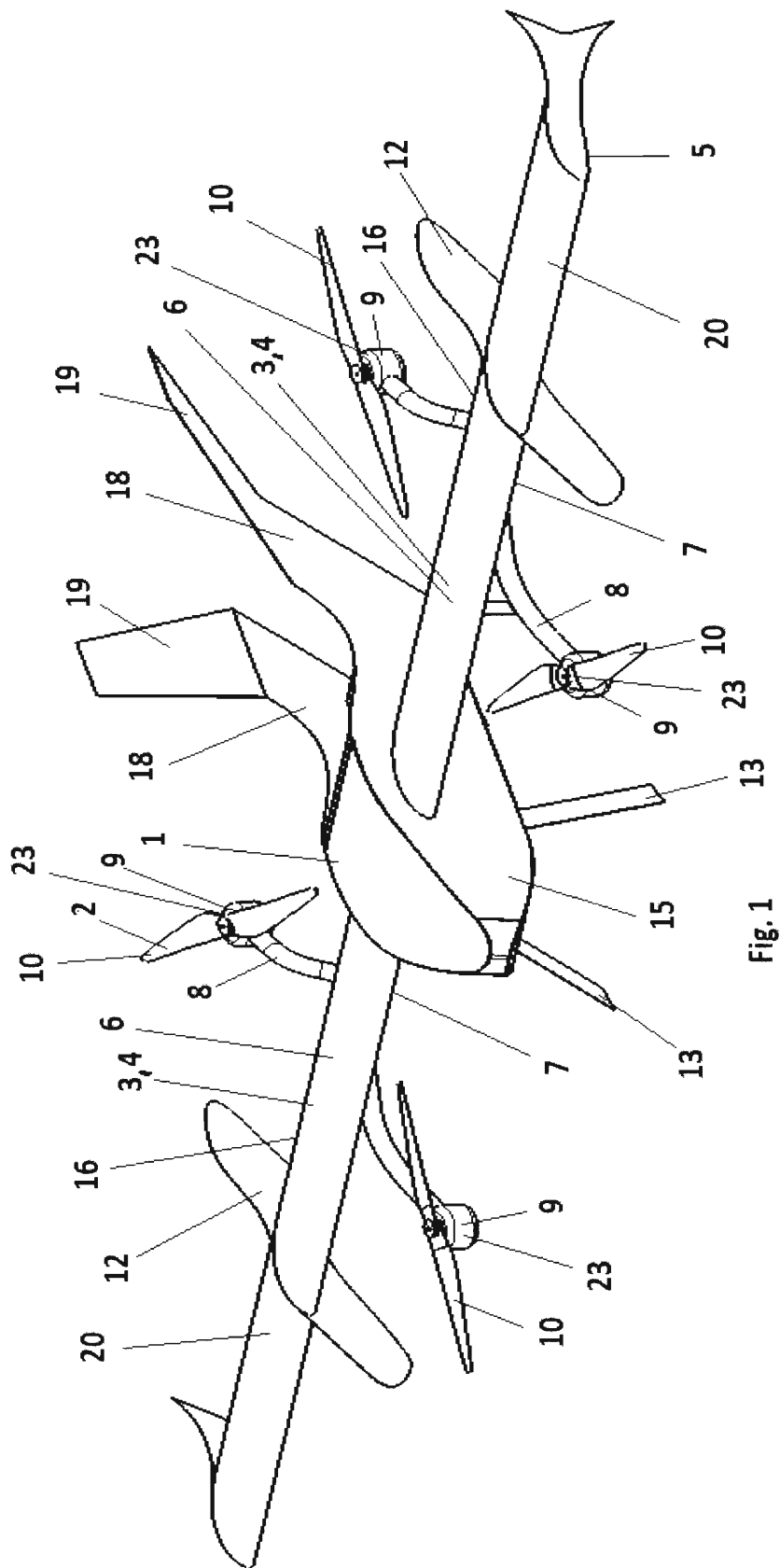
pe fiecare brat fata (166) este montata o traversa (168), paralela cu aripa (163), ce sustine la un capat un motor electric (169) ce actioneaza o elice (170), tractiva si la celalalt capat un motor electric (171) ce actioneaza o elice (172), propulsiva, si

pe fiecare brat spate (167) este montata o traversa (173), paralela cu aripa (163), ce sustine la un capat un motor electric (174) ce actioneaza o elice (175), tractiva si la

celalalt capat un motor electric (176) ce actioneaza o elice (177), propulsiva, si elicele (172) si (177), propulsive prezinta niste palete articulate (11), si suportul (165) este actionat de un actuator.

13. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca o aeronava (110), prezinta un fuzelaj (111), considerat in mod substantial cilindric, fiind de tipul celor utilizate de aeronavele comerciale.

14. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca o aeronava (120), pentru unul sau doi ocupanti, prezinta un sistem de propulsie (121) cu patru elice (122), tractive si patru elice (123), propulsive, fixat pe un fuzelaj (124), aerodinamic, si in zona mediana, fuzelajul (124) prezinta o cupola (125) ce inchide habitacul pasagerilor.



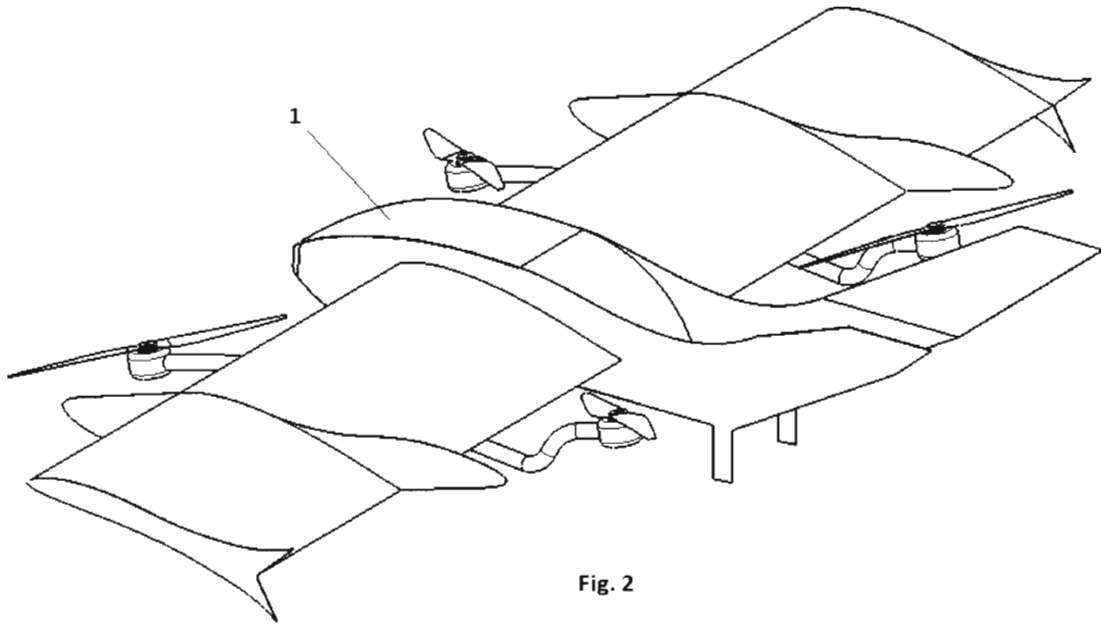


Fig. 2

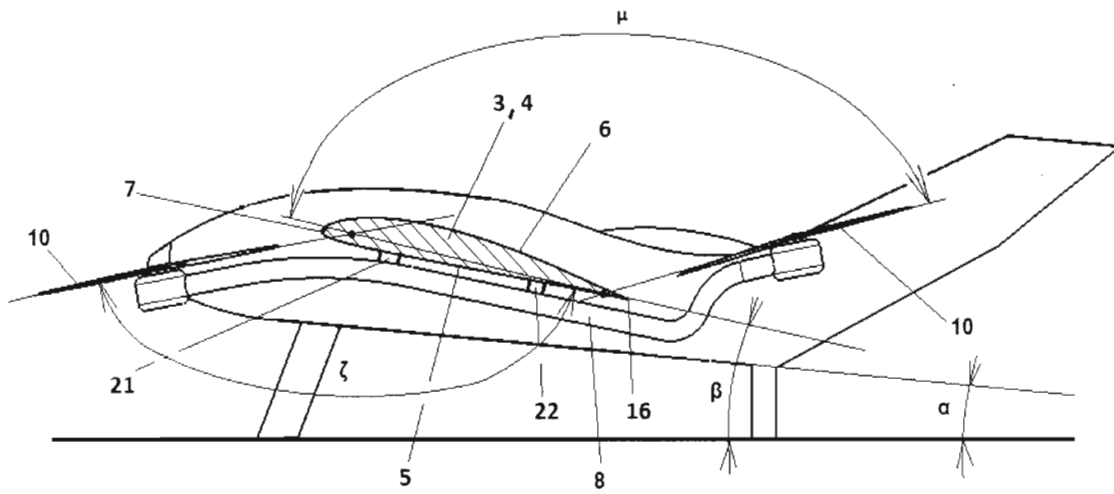


Fig. 3

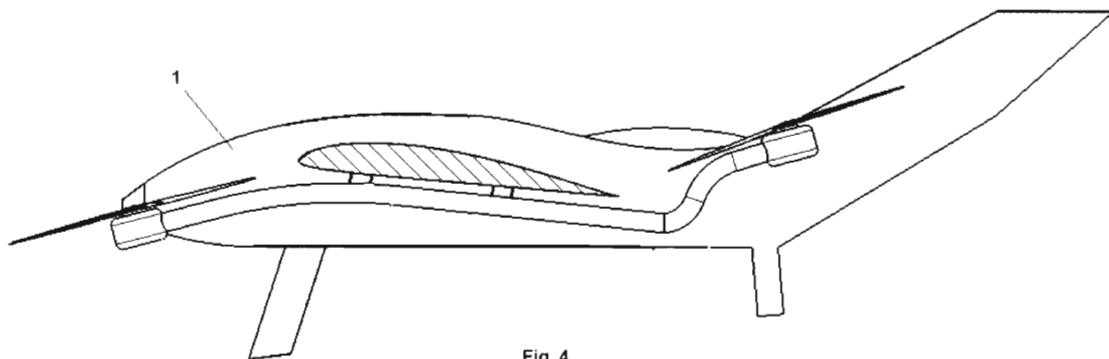


Fig. 4

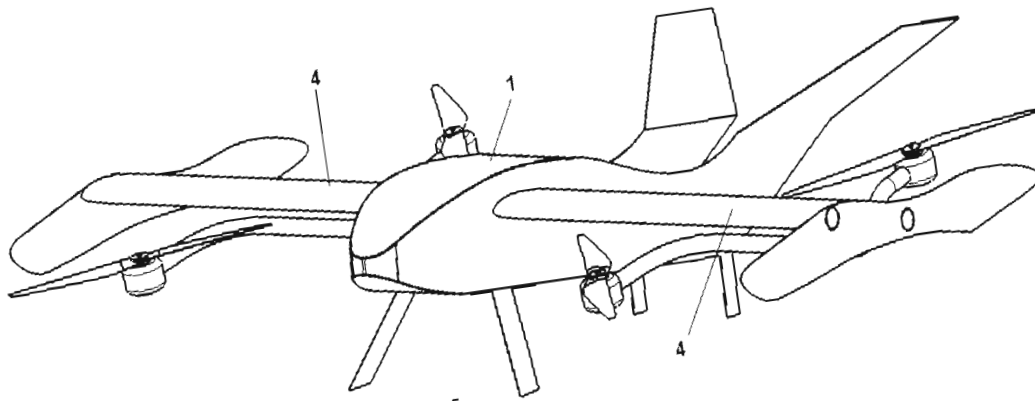


Fig. 5

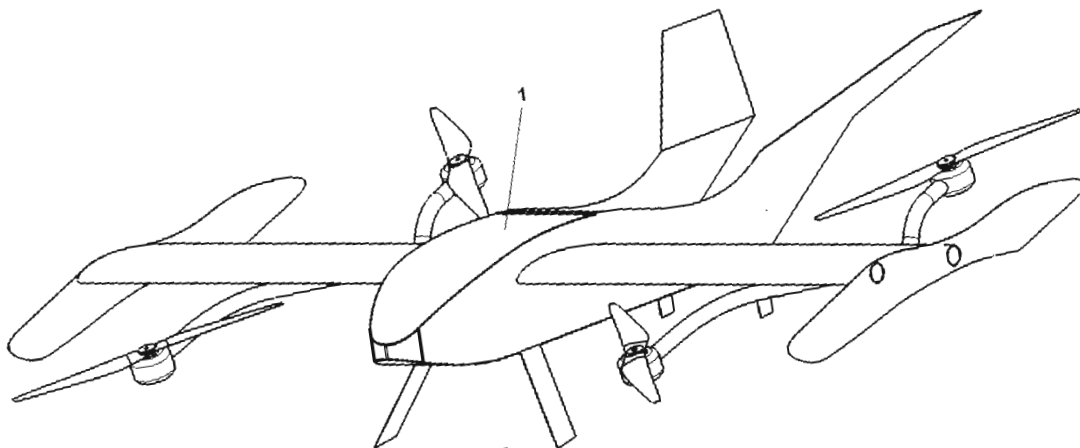


Fig. 6

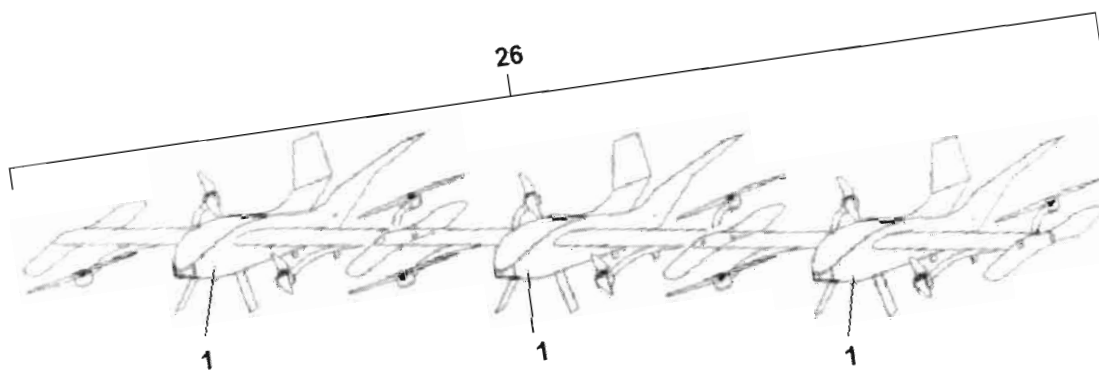


Fig. 7

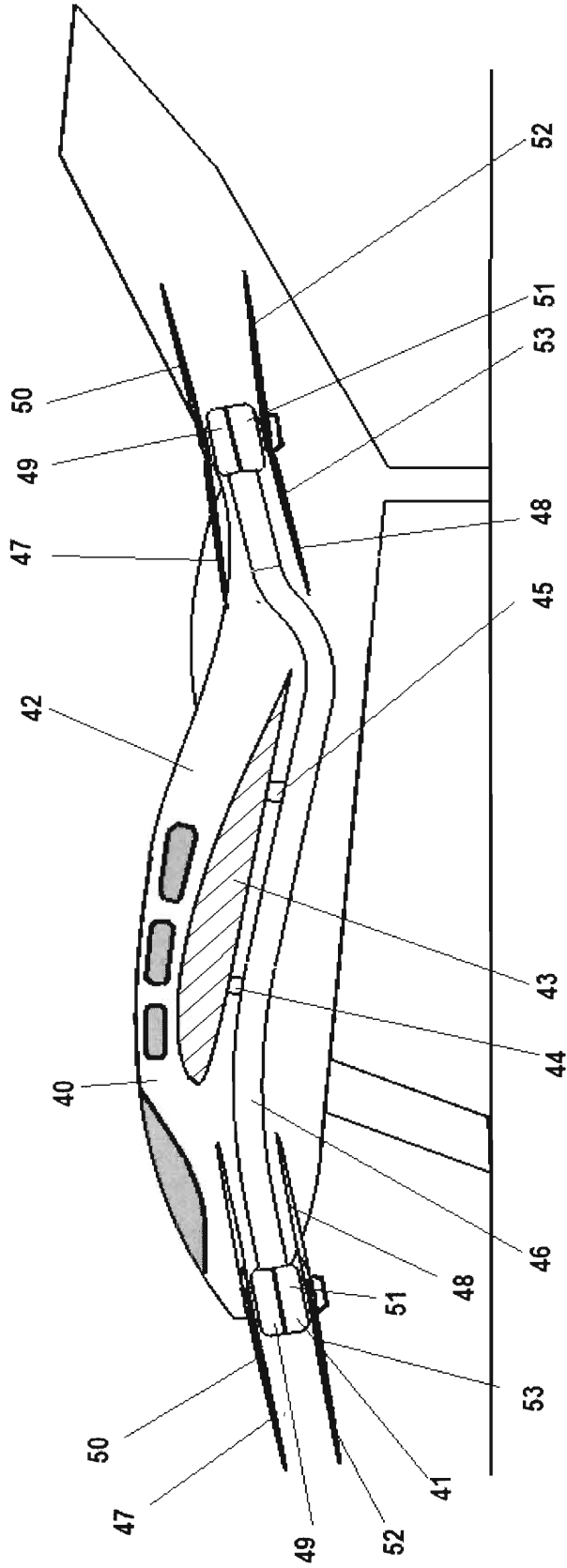


Fig. 8

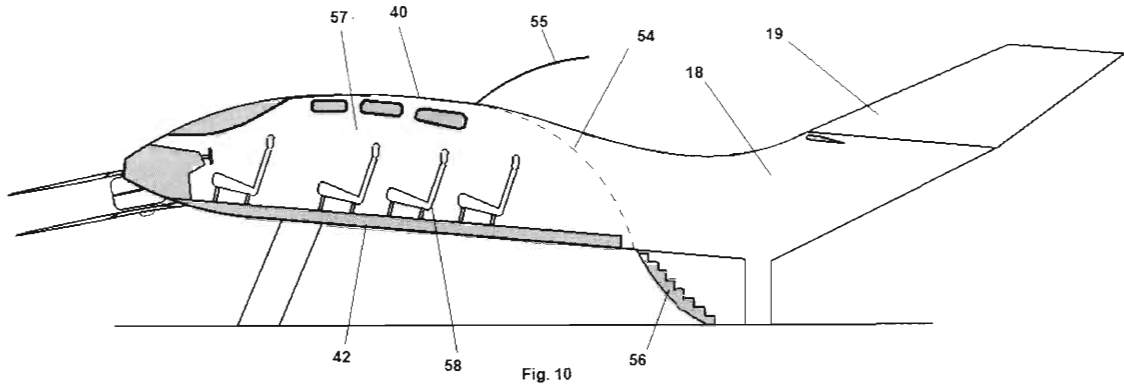


Fig. 10

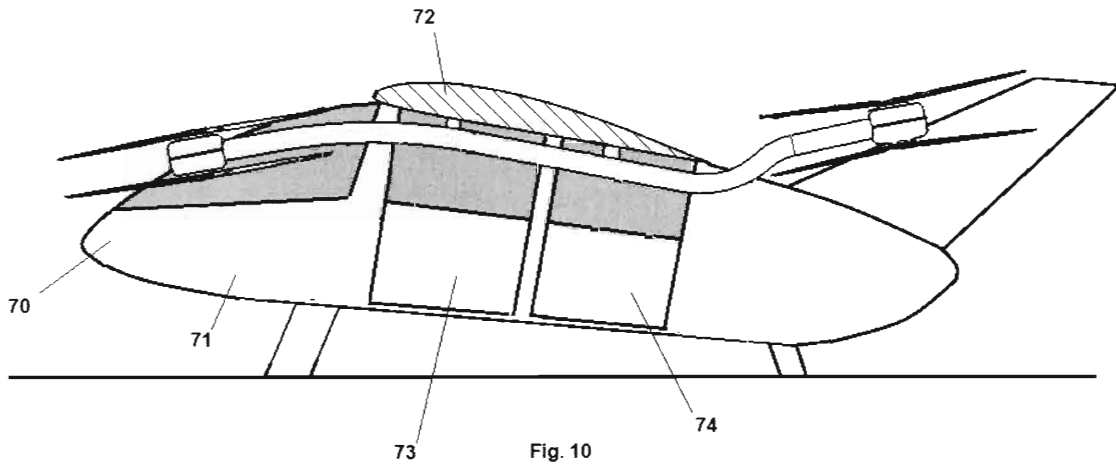


Fig. 10

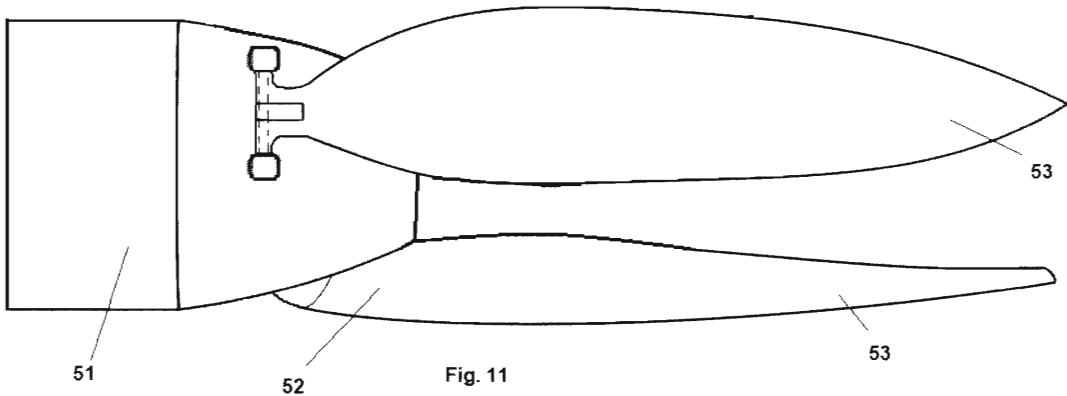


Fig. 11

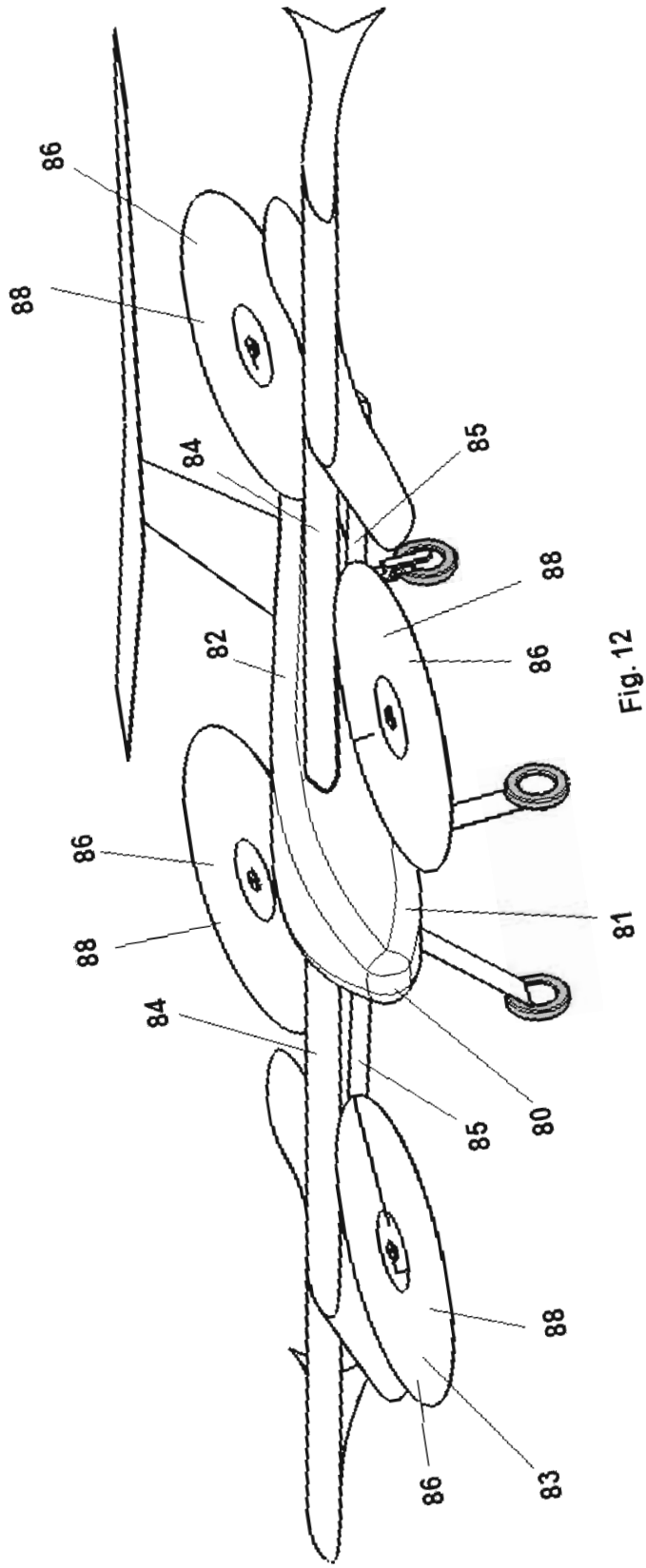


Fig. 12

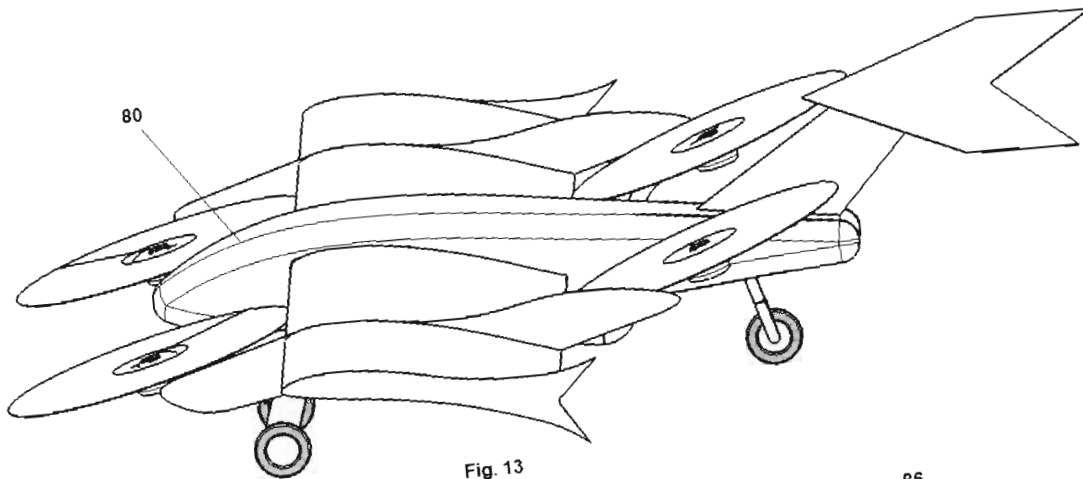


Fig. 13

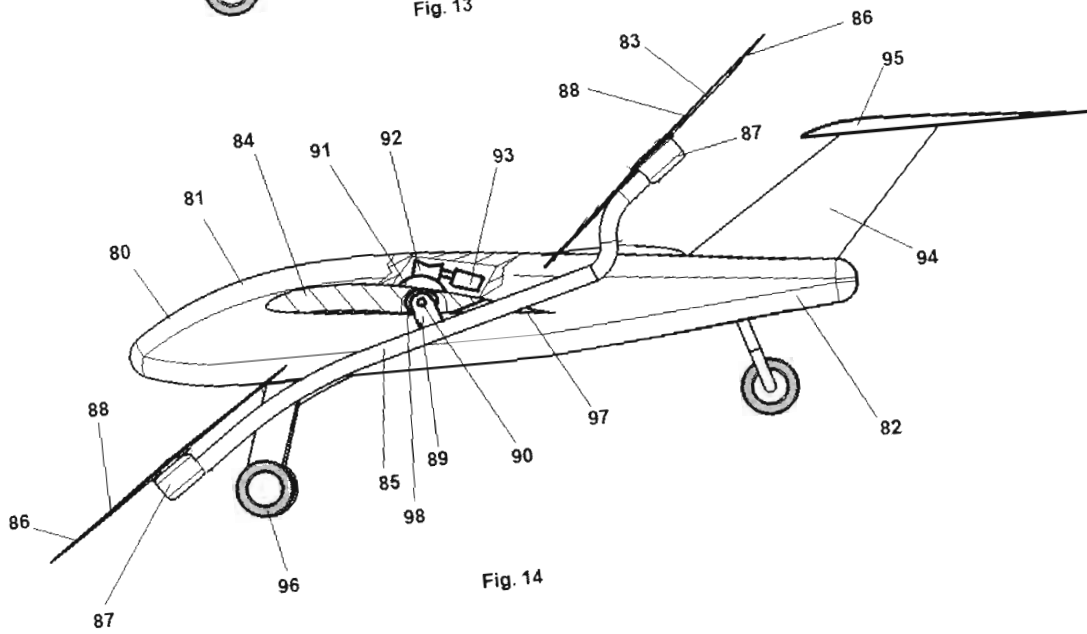


Fig. 14

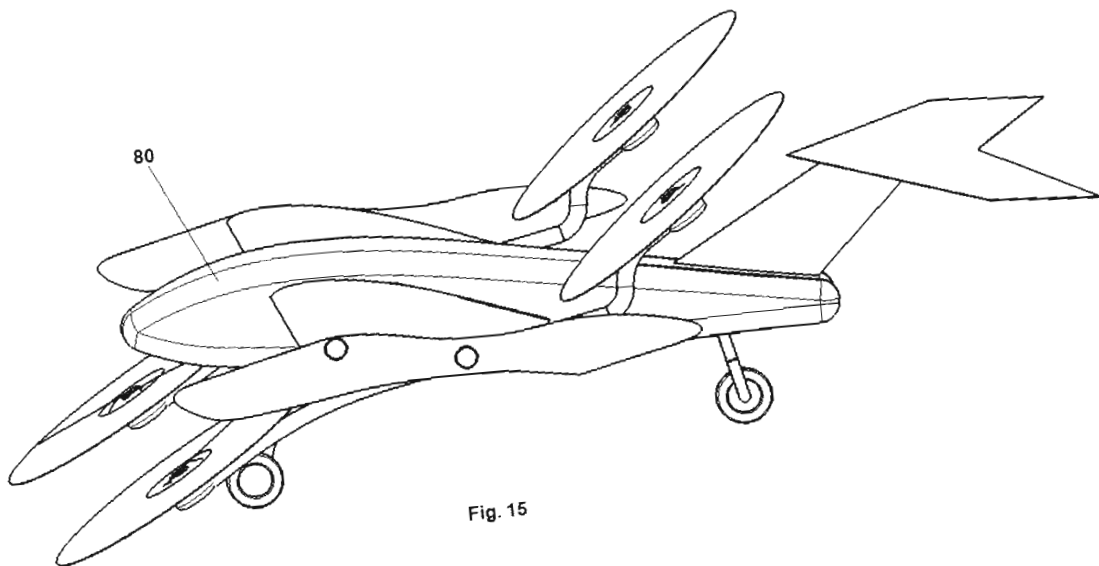


Fig. 15

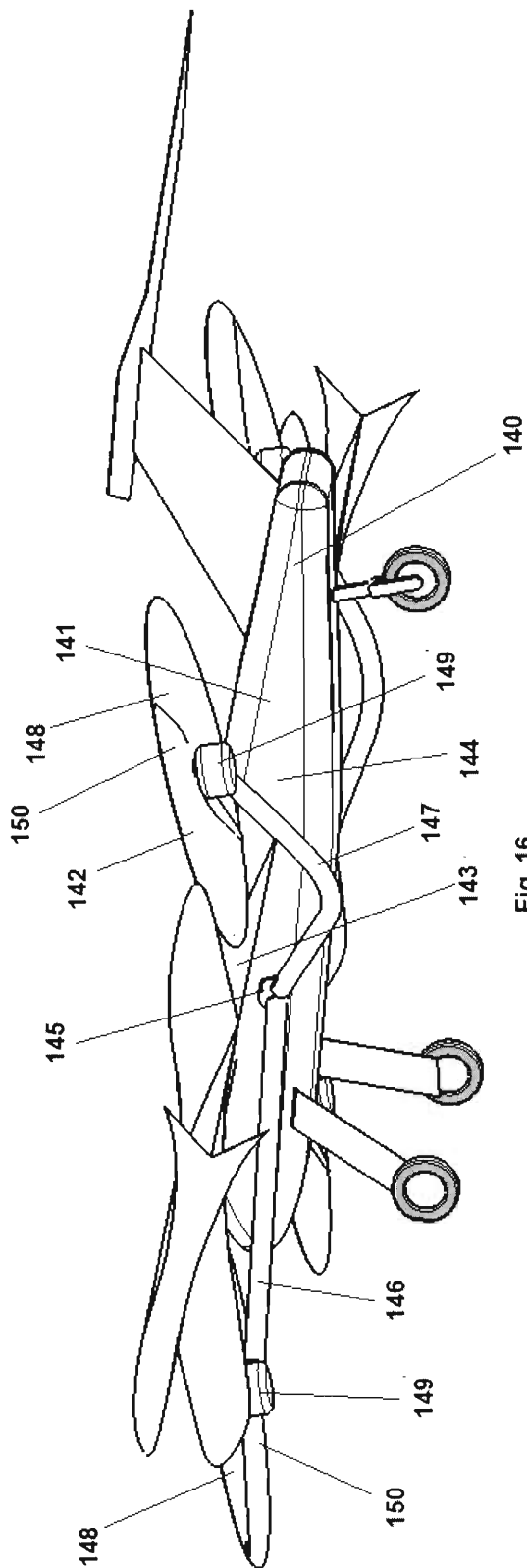


Fig. 16

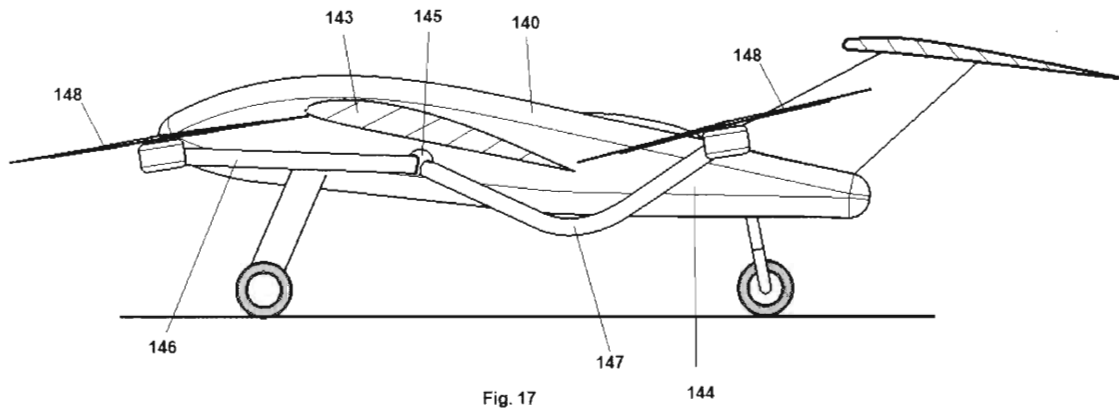


Fig. 17

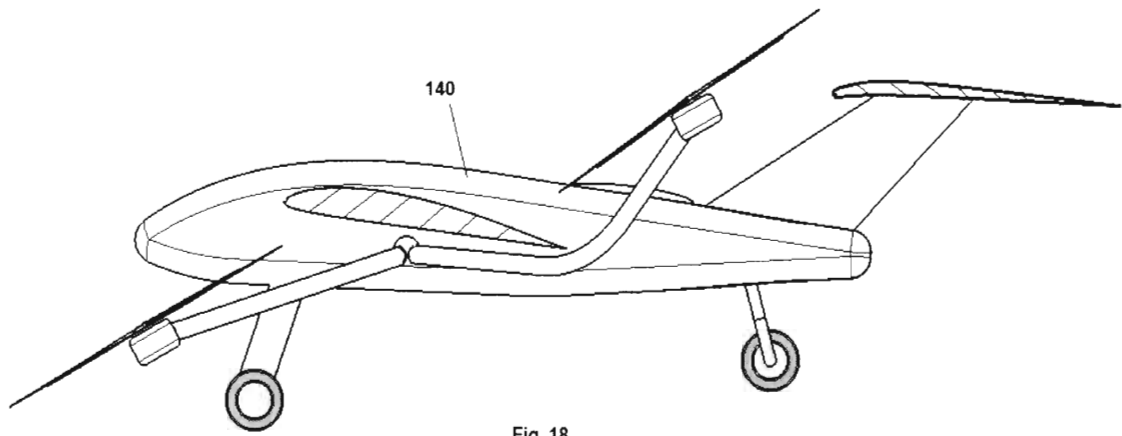


Fig. 18

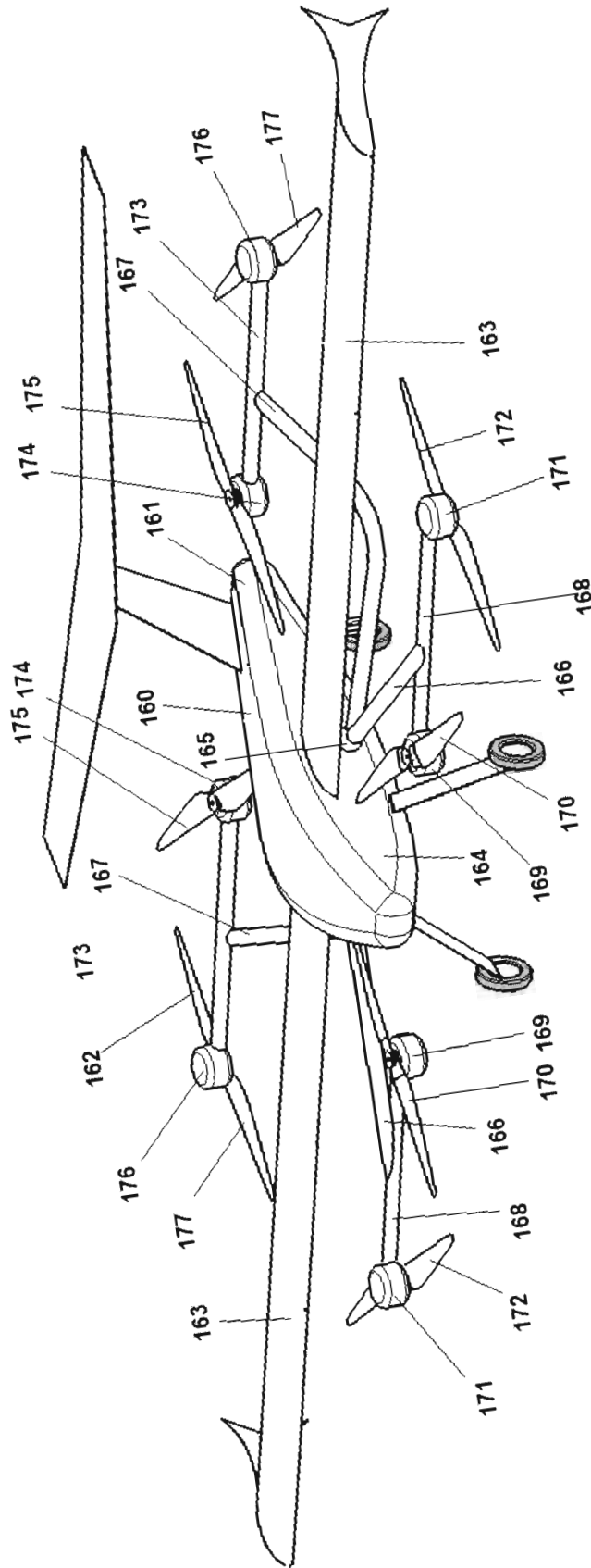


Fig. 19

00

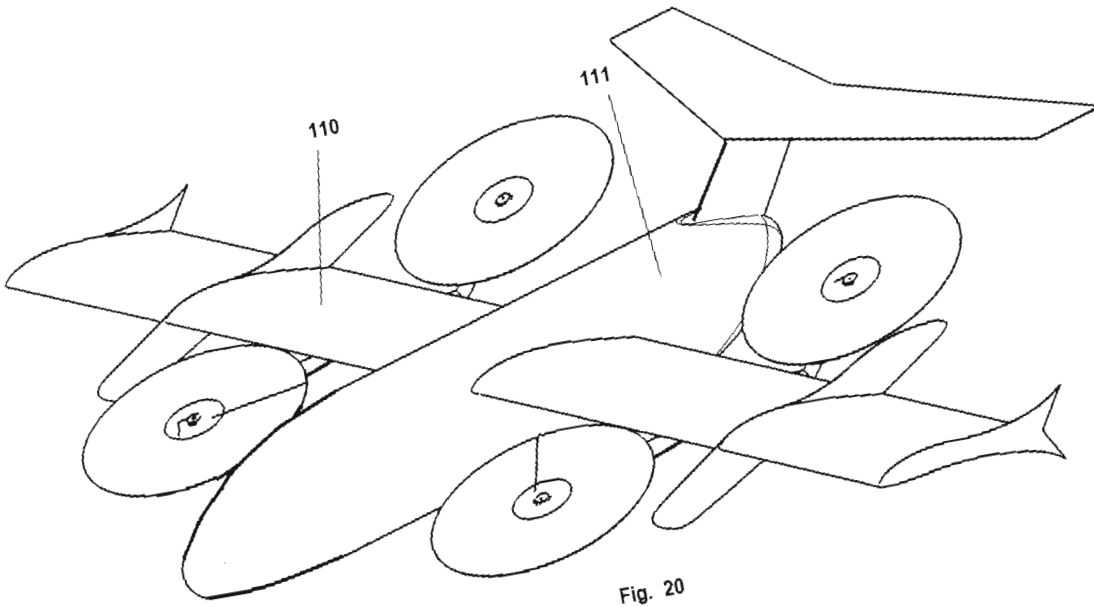


Fig. 20

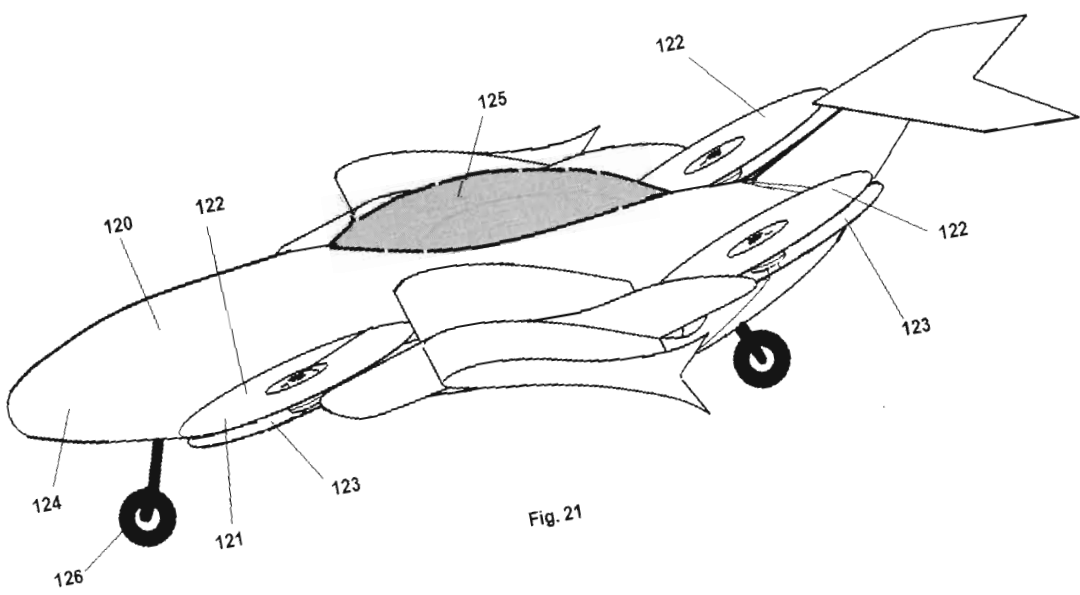


Fig. 21