



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2021 00761**

(22) Data de depozit: **09/12/2021**

(41) Data publicării cererii:  
**30/10/2023** BOPi nr. **10/2023**

(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) **AERONAVĂ COMPACTĂ MULTI-ROL**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o aeronavă compactă multi-rol, care poate decola și ateriza pe verticală sau în mod convențional. Aeronava, conform invenției are o pereche de aripi (2) principale dispuse simetric, perpendicular pe un fuzelaj (3) care conține o cabină (4) ce se prelungeste la partea din spate cu un braț (17) longitudinal, în fața aripilor (2) principale sunt montate două perechi de rotoare (15 și 16) frontale, contra-rotative, fiecare fiind acționat de un motor (6) electric, câte două motoare (6) electrice sunt rigid montate pe câte un braț (7) pivotant, făcând legătura cu un arbore (8) pivotant, care se poate roti la partea interioară a unui bord (14) de atac, astfel încât arborele (8) pivotant acționează simultan toate motoarele (6) electrice, pe brațul (17) longitudinal din spate sunt montate două motoare (9) electrice suprapuse care acționează două rotoare (10 și 11) spate, superior și respectiv inferior având un diametru extins, substanțial mai mare decât al rotoarelor (15 și 16) frontale.

Revendicări: 7  
Figuri: 13

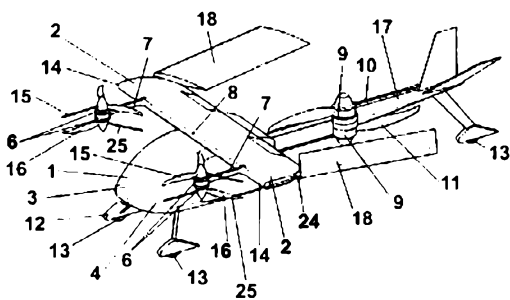
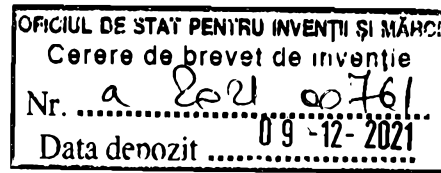


Fig. 1





### **Aeronava compacta multi-rol**

Inventia se refera la o aeronava compacta multi-rol ce poate realiza misiuni diferite si care poate fi dezvoltata rapid cu costuri reduse.

Sunt in general cunoscute aeronavele cu decolare si aterizare pe verticala – cunoscute ca VTOL (dupa termenul in engleza Vertical Take-Off and Landing), care au aripi pentru zborul orizontal. Sunt de asemenea cunoscute aeronavele cu decolare si aterizare scurta – cunoscute ca STOL (dupa termenul in engleza Short Take-Off and Landing).

Raportul tractiune/greutate este mult mai mare pentru vehiculele aeriene VTOL decit pentru cele STOL sau cele conventionale.

Cel mai cunoscut vehicul VTOL este elicopterul. Acesta prezinta un rotor principal de diametru mare care confera o eficienta ridicata a zborului vertical, respectiv un raport greutate/putere ridicat. Din pacate, in zborul orizontal acesta nu mai este atat de eficient, ceea ce afecteaza viteza de zbor si raza de actiune.

Este cunoscuta inventia WO2015143093 a companiei Joby Aviation aplicata la aeronava Joby S4. Acest vehicul aerian utilizeaza niste rotoare deschise pivotante montate in fata aripilor si avind planul de rotatie al rotoarelor situate deasupra aripilor pe perioada zborului vertical. La decolare si in tranzitie fluxul de aer generat de rotoare produce o suprapresiune pe extradadosul aripilor. Acest lucru este contrar functionarii normale a unei aripi utilizata pentru zbor conventional, cind pe extradados este generata o presiune negativa care genereaza portanta. In consecinta pentru Joby S4 portanta indusa este negativa si necesarul de energie pentru a depasi faza tranzitiei este foarte mare. Acest lucru determina utilizarea unei surse de energie cu greutate si volum marite, si concomitent reduce performantele vehiculului. Pe de alta parte Joby S4 utilizeaza o multime de actuatoare, respectiv cite unul pentru fiecare rotor, ceea ce creste complexitatea respectiv costul si mareste greutatea. Proiectia pe sol a corpului unei astfel de aeronave este mare ceea ce necesita spatii de decolare/aterizare si depozitare crescute. De asemenea zborul in spatii restrinse, ca de exemplu in mediul urban, este dificil. Sisteme similare de propulsie sunt utilizate de Archer, Vertical Aerospace si Hyundai care prezinta aceleasi dezavantaje.

Majoritatea vehiculelor VTOL nu sunt capabile sa aterizeze intr-o maniera conventionala deoarece, de obicei, au un tren de aterizare fara roti, sau cind au unul cu roti acesta este subdimensionat si nu este suficient de robust pentru aterizarea conventionala cu rulaj.

Obiectivul principal al inventiei este acela de a crea un sistem de propulsie pentru o aeronava multi-rol avind o eficienta similara elicopterului in zborul vertical si o eficienta asemanatoare avionului conventional in zborul orizontal.

Un alt obiectiv al inventiei este acela de a reduce greutatea si volumul sursei de energie imbarcate.

Un alt obiectiv este acela de a realiza o aeronava destinata unei game largi de misiuni, de la cele ce necesita decolare si aterizare pe verticala la cele ce necesita decolare si aterizare scurta sau conventionala.

Un alt obiectiv este acela de a realiza o aeronava cu constructie simplificata si cost redus.

Un alt obiectiv este acela de a oferi un nivel de redundanta acceptabil pentru pasageri fara a creste complexitatea si costul vehiculului.

Un alt obiectiv este acela de a crea o aeronava foarte compacta ce poate evolua usor in spatii restrinse ca acelea din orase.

Un alt obiectiv este acela de a crea o aeronava foarte compacta ce poate fi depozitata intr-un spatiu restrins atunci cind nu este utilizata.

Un alt obiectiv este acela de a crea o aeronava care sa functioneze eficient in zbor orizontal prin dezactivarea rotoarelor intr-o maniera cit mai simpla si fara a creste rezistenta la inaintarea in aer.

Conform acestei inventii un vehicul aerian multi-rol, destinat, conform unui prim mod de operare, decolarii si aterizarii pe verticala (modul VTOL), utilizeaza o pereche de aripi principale, pe fiecare fiind montata frontal intr-o articulatie o pereche de rotoare unul superior si altul inferior. Cele doua rotoare superior si inferior sunt contra-rotative, fiecare rotor fiind actionat de catre un motor electric. Aripile principale sunt montate simetric de o parte si de alta a unui fuzelaj si sunt perpendiculare pe acesta. Motoarele electrice sunt montate pe aripile principale cu ajutorul unor brate pivotante. La partea din spate fuzelajul se prelungeste cu un



brat longitudinal fix. Bratul longitudinal sustine doua motoare electrice suprapuse. Motorul electric aflat deasupra antreneaza un rotor spate superior ce se rotește deasupra bratului longitudinal și motorul electric aflat dedesubt antreneaza un rotor spate inferior ce se rotește sub bratul longitudinal. Cele doua rotoare spate superior și inferior au un diametru extins, substantial mai mare decât cel al rotoarelor frontale, diametru apropiat ca dimensiuni de dimensiunile exterioare ale vehiculului pentru a obține o eficiență apropiată de cea a elicopterului în zborul vertical. Cele doua rotoare spate superior și inferior sunt contrarotative. Pe fiecare aripă principală este montat la capatul dinspre exterior o aripă pivotantă ce poate fi rotită pe o articulație în plan orizontal. Fiecare aripă pivotantă este acționată de un actuator. În poziția de decolare/aterizare pe verticală, respectiv în zborul la punct fix, planul de rotație al rotoarelor contrarotative frontale este orizontal. Planul de rotație al rotoarelor contrarotative frontale poate fi inclinat spre în jos cu un unghi variabil în tranziție până se ajunge cu el în poziție verticală, respectiv sub aripi, în poziția de zbor orizontal. Rotoarele spate sunt utilizate în zborul vertical și în tranziție. În zborul vertical și în tranziție, datorită diametrului extins, rotoarele spate prezintă un moment giroscopic relativ ridicat care stabilizează aeronava la viteze reduse și medii. Pe perioada zborului orizontal rotoarele spate sunt dezactivate și sunt oprite într-o poziție predeterminată, respectiv aliniată cu bratul longitudinal, pentru a expune o suprafață minimă curenților frontal de aer și a reduce rezistența la înaintare. În timpul decolării verticale aripile pivotante sunt pliate în lungul fuzelajului și sunt extinse la o anumită altitudine la care spațiul exterior permite, mărind substantial portanța pe perioada tranziției și a zborului orizontal. Invers, la aterizarea verticală, aripile pivotante sunt pliate pentru a permite aterizarea în spații restrinse.

În cazul utilizării vehiculului aerian multi-rol pentru decolare și aterizare scurtă sau convențională, aripile pivotante sunt extinse tot timpul pentru creșterea portanței iar rotoarele spate sunt utilizate și la deplasări pe orizontală cu viteze reduse corespunzătoare decolării și aterizării.

Într-o altă variantă de realizare un vehicul aerian de pasageri utilizează o pereche de aripi pe care sunt montate în niște articulații cel puțin patru rotoare frontale propulsive, fiecare fiind acționat de un motor electric. Fiecare motor electric este fixat pe un brat pivotant separat. O parte din cele patru rotoare frontale propulsive pot fi dezactivate pe perioada zborului



orizontal. Fiecare rotor frontal propulsiv are un numar de palete articulate, care atunci cind nu sunt actionate se aliniaza dupa axa motorului electric pentru a expune o suprafata minima curenului frontal de aer si a reduce rezistenta la inaintare.

Mai jos sunt se dau mai multe exemple de realizare a in ventiei in legatura cu figurile 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 si 13 care reprezinta:

-Fig. 1, o vedere izometrica dinspre fata a unui vehicul aerian, utilizat pentru decolare si aterizare pe verticala, avind patru rotoare pivotante frontale contrarotative si doua rotoare posterioare fixe, cu aripile pliate, in pozitia de decolare/aterizare;

-Fig. 2, o vedere de sus a vehiculului de la figura 1;

-Fig. 3, un detaliu al mecanismului de pivotare a aripilor al vehiculului de la figura 1;

-Fig. 4, o vedere izometrica dinspre fata a vehiculului de la figura 1 cu aripile extinse dupa decolare, pregatit pentru tranzitie;

-Fig. 5, o vedere de sus a vehiculului de la figura 4;

-Fig. 6, o vedere izometrica dinspre fata a vehiculului de la figura 1 cu rotoarele fata in pozitia de zbor orizontal;

-Fig. 7, o vedere izometrica dinspre fata a vehiculului de la figura 1 cu doua rotoare fata dezactivate, respectiv in pozitia zborului de croaziera;

-Fig. 8, o vedere izometrica dinspre fata a unui vehicul aerian, utilizat pentru decolare si aterizare pe verticala, avind patru rotoare pivotante frontale propulsive si doua rotoare posterioare fixe, in pozitia de decolare/aterizare;

-Fig. 9, o vedere izometrica dinspre fata a vehiculului de la figura 8 cu trenul de aterizare retras dupa decolare, pregatit pentru tranzitie;

-Fig. 10, o vedere izometrica dinspre fata a vehiculului de la figura 8, la sfirsitul tranzitiei;

-Fig. 11, o vedere izometrica dinspre fata a vehiculului de la figura 8, cu doua rotoare fata dezactivate si paletele rotoarelor spate pliate, corespunzator zborului de croaziera;



-Fig. 12, un detaliu al rotoarelor spate cu paletele pliate corespunzator vehiculului de la figura 11;

-Fig. 13, o vedere izometrica dinspre fata a unui vehicul aerian, utilizat pentru decolare si aterizare pe verticala, avind opt rotoare pivotante frontale si doua rotoare posterioare fixe, in pozitia de decolare/aterizare.

Intr-un prim exemplu de realizare a inventiei un vehicul aerian 1 construit in principal pentru decolare si aterizare pe verticala – VTOL, utilizeaza o pereche de aripi principale 2 dispuse simetric pe un fuzelaj 3, ca in figurile 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 si 8. Aripile principale 2 sunt dispuse perpendicular pe fuzelajul 3. Fuzelajul 3 contine o cabina 4 care se prelungeste la partea din spate cu un brat longitudinal 17. Pe fuzelajul 3 este fixat un tren de aterizare 12, fix, care utilizeaza trei roti 13. Doua roti 13 sunt fixate pe cabina 4 si cea de-a treia roata 13 este fixata la partea terminala a bratului longitudinal 17. Fiecare aripa principala 2 prezinta un bord de atac 14. In fata aripilor principale 2 sunt montate doua perechi de rotoare frontale 15 si 16, contrarotative, fiecare fiind actionat de un motor electric 6. Rotoarele frontale 15 sunt tractoare iar rotoarele frontale 16 sunt propulsive. Rotoarele frontale 16 prezinta niste palete 25, articulate. In pozitia initiala planul de rotatie al fiecarui rotor frontal 15 si 16 este orizontal si situat in fata aripilor principale 2, ca in figurile 1, 2, 3 si 4. Fiecare doua motoare electrice 6 sunt rigid montate pe un brat pivotant 7, facind legatura cu un arbore pivotant 8, ce se poate roti la partea interioara a bordului de atac 14, astfel incit arborele pivotant 8 actioneaza simultan toate motoarele electrice 6. Arborele pivotant 8 este actionat de cel putin un actuator (nefigurat), de preferinta montat in interiorul fuzelajului 3, pentru a simplifica constructia. Pe bratul longitudinal 17 sunt montate doua motoare electrice 9 suprapuse. Motorul electric 9 aflat deasupra antreneaza un rotor spate superior 10 ce se roteste deasupra bratului longitudinal 17 si motorul electric 9 aflat dedesubt antreneaza un rotor spate inferior 11 ce se roteste sub bratul longitudinal 17. Cele doua rotoare spate superior 10 si inferior 11 au un diametru extins, substantial mai mare decit cel al rotoarelor frontale 15 si 16. Diametrul rotoarelor spate superior 10 si inferior 11 este apropiat ca dimensiuni de dimensiunile exterioare ale vehiculului aerian 1 pentru a obtine o eficienta apropiata de cea a elicopterului in zborul vertical. Cele doua rotoare spate superior 10 si inferior 11 sunt contrarotative. In zborul vertical si in tranzitie, datorita diametrului extins, rotoarele spate superior 10 si inferior 11 prezinta un moment

giroscopic relativ ridicat care stabilizeaza aeronava 1 la viteze reduse si medii. Pe fiecare aripa principala 2 este montat la capatul dinspre exterior o aripa pivotanta 18 ce poate fi rotita cu ajutorul unui brat 24 pe o articulatie 19 ca in figura 3. Bratul 24 prezinta, la exteriorul partii rotunjite, un sector dintat 20. Fiecare aripa pivotanta 18 este rotita de un actuator 21 ce actioneaza un melc 22. Melcul 22 angreneaza cu sectorul dintat 20 atunci cind se schimba pozitia aripii pivotane 18. In pozitia de decolare/aterizare pe verticala, respectiv in zborula punct fix, planul de rotatie al rotoarelor frontale 15 si 16 este orizontal, ca in figurile 1 si 2. Planul de rotatie al rotoarelor frontale 15 si 16 poate fi inclinat spre in jos cu un unghi variabil in tranzitie pina se ajunge cu el in pozitie verticala, respectiv sub arpile principale 2, in pozitia de zbor orizontal, ca in figura 6. La atingerea vitezei de croaziera rotoarele frontale 16 sunt dezactivate si paletele 25 se pliaza sub actiunea curentului de aer, expunind o sectiune minima cu rezistenta redusa la inaintare ca in figura 7. Rotoarele spate superior 10 si inferior 11 sunt utilizate in zborul vertical si in tranzitie. Pe perioada zborului orizontal rotoarele spate superior 10 si inferior 11 sunt dezactivate si sunt oprite intr-o pozitie predeterminata, respectiv aliniate cu bratul longitudinal 17, pentru a expune o suprafata minima curentului frontal de aer si a reduce rezistenta la inaintare. In timpul decolarii verticale arpile pivotante 18 sunt pliate in lungul fuzelajului 3 si sunt extinse la o anumita altitudine la care spatiul exterior permite, marind substantial portanta pe perioada tanzitiei si a zborului orizontal. Invers, la aterizarea verticala, arpile pivotante 18 sunt pliate pentru a permite aterizarea in spatii restrinse. Pozitia cu arpile pivotante 18 pliate este utilizata si pentru depozitarea/parcarea vehiculului aerian 1. In cazul utilizarii vehiculului aerian 1 multi-rol pentru decolare si aterizare scurta sau conventionala, arpile pivotante 18 sunt extinse tot timpul pentru cresterea portantei iar rotoarele spate superior 10 si inferior 11 sunt utilizate si la deplasari pe orizontala cu viteze reduse corespunzatoare decolarii si aterizarii.

Intr-un alt exemplu de realizare un vehicul aerian de pasageri 41, pentru decolare si aterizare pe verticala – VTOL, utlizeaza o pereche de aripi 42 dispuse simetric pe un fuzelaj 43, ca in figurile 8, 9, 10, 11 si 12. Aripile 42 sunt dispuse perpendicular pe fuzelajul 43. Fuzelajul 43 contine o cabina 44 pentru pasageri si marfuri, eventual preluata de la o aeronava deja existenta, aflata in productie, pentru a minimiza costurile de dezvoltare si de fabricatie. Pe fuzelajul 43 este fixat un tren de aterizare 62, retractabil, care utilizeaza trei roti 63. Fiecare

aripa 42 prezinta un intrados 64 si un extrados 65. In fata aripilor 42 sunt montate cel putin patru rotoare frontale propulsive 45, pivotante, fiecare fiind actionat de un motor electric 46. In pozitia initiala planul de rotatie al fiecarui rotor frontal propulsiv 45 este situat sub nivelul aripii 42 corespunzatoare. Fiecare motor electric 46 este rigid montat pe un brat pivotant 47, facind legatura cu un arbore pivotant 48, care de preferinta actioneaza toate motoarele electrice 46 simultan. Arborele pivotant 48 este actionat de cel putin un actuator (nefigurat), de preferinta montat in interiorul fuzelajului 43, pentru a simplifica constructia. Fiecare rotor frontal propulsiv 45 contine niste palete 67, pivotante. Cabina 44 se prelungeste la partea din spate cu un brat longitudinal 49. Pe bratul longitudinal 49 sunt montate doua motoare electrice 50 suprapuse. Motorul electric 50 aflat deasupra antreneaza un rotor spate superior 51 ce se rotește deasupra bratului longitudinal 49 si motorul electric 50 aflat dedesubt antreneaza un rotor spate inferior 52 ce se rotește sub bratul longitudinal 49. Cele doua rotoare spate superior 51 si inferior 52 au un diametru extins, substantial mai mare decit cel al rotoarelor frontale propulsive 45. Diametrul rotoarelor spate superior 51 si inferior 52 este apropiat ca dimensiuni de dimensiunile exterioare ale vehiculului aerian 41 pentru a obtine o eficienta apropiata de cea a elicopterului in zborul vertical. Cele doua rotoare spate superior 51 si inferior 52 sunt contrarotative. Fiecare rotor spate superior 51 si inferior 52 prezinta doua palete 53, suprapuse, care in timpul zborului de coaziera, atunci cind motoarele 50 nu mai sunt actionate, se pliaza in lungul bratului longitudinal 49 fiind impinse de curentul frontal de aer, ca in figura 12. In functionare, respectiv la decolare/aterizare, planul de rotatie al fiecarui rotor frontal propulsiv 45 este situat sub nivelul aripii 42 corespunzatoare, ca in figurile 8. La o anumita inaltime trenul de aterizare 62 este retractat in fuzelaj ca in figura 9. In faza tranzitiei planul de rotatie al rotorului frontal propulsiv 45 se inclina cu un unghi crescator care ajunge intr-o pozitie verticala pe perioada zborului orizontal, ca in figura 10. La atingerea vitezei de croaziera rotoarele spate superior 51 si inferior 52 sunt oprite si paletele 53 sunt impinse de curentul frontal de aer inspre spate in asa fel incit sa expuna o suprafata minima curentului de aer frontal si o rezistenta scazuta la inaintarea in aer, ca in figura 11. Tot la atingerea vitezei de croaziera, doua dintre rotoarele frontale propulsive 45 sunt dezactivate si paletele 67, corespunzatoare, se aliniaza cu axele motoarelor electrice 46 in asa fel incit sa expuna o suprafata redusa curentului de aer frontal, ca in figura 11.

Intr-un alt exemplu de realizare un vehicul aerian de pasageri 81, pentru decolare si aterizare pe verticala – VTOL, derivat din cel anterior, utilizeaza o pereche de aripi 42 dispuse simetric pe un fuzelaj 43, ca in figura 13. In fata aripilor 42 sunt montate patru perechi de rotoare frontale 82 si 83, contra-rotative, fiecare fiind actionat de un motor electric 84. Rotoarele frontale 82 sunt tractoare iar rotoarele frontale 83 sunt propulsive. Rotoarele frontale 83 prezinta niste palete 85, articulate. In timpul zborului de croaziera, motoarele electrice 84 din spate sunt intrerupte si toate paletele 85 sunt impinse de curentul frontal de aer inspre spate in asa fel incit sa expuna o suprafata minima curentului de aer frontal si o rezistenta scazuta la inaintarea in aer.

Toate variantele descrise pot utiliza suprafete de control in genul flapsurilor pentru a realiza un control mai precis al aeronavei in diverse faze de zbor.

Aeronavele descrise pot utiliza ca sursa de energie un pachet de baterii electrice sau un sistem hibrid de alimentare.

## REVENDICARI

1. Vehicul aerian de tipul celor cu aripi, avind un sistem cu propulsie electrica distribuita de tipul redundant la care in cazul defectarii unui element de productie a tractiunii, altele ii preiau sarcina, vehiculul putind fi utilizat in continuare fara riscuri intr-o multitudine de misiuni, caracterizat prin aceea ca un vehicul aerian 1, utilizeaza o pereche de aripi principale 2 dispuse simetric pe un fuzelaj 3, si

aripile principale 2 sunt dispuse perpendicular pe fuzelajul 3, si

fuzelajul 3 contine o cabina 4 care se prelungeste la partea din spate cu un brat longitudinal 17, si

pe fuzelajul 3 este fixat un tren de aterizare 12, care utilizeaza trei roti 13, doua roti 13 fiind fixate pe cabina 4 si cea de-a treia roata 13 fiind fixata la partea terminala a bratului longitudinal 17, si

fiecare aripa principala 2 prezinta un bord de atac 14 si in fata aripilor principale 2, respectiv a bordului de atac 14, sunt montate doua perechi de rotoare frontale 15 si 16, contra-rotative, fiecare fiind actionat de un motor electric 6, si

rotoarele frontale 15 sunt tractoare iar rotoarele frontale 16 sunt propulsive, si

rotoarele frontale 16 prezinta niste palete 25, articulate, si

intr-o pozitie considerata initiala planul de rotatie al fiecarui rotor frontal 15 si 16 este orizontal si situat in fata aripilor principale 2, si

fiecare doua motoare electrice 6 sunt rigid montate pe un brat pivotant 7, facind legatura cu un arbore pivotant 8, ce se poate roti la partea interioara a bordului de atac 14, astfel incit arborele pivotant 8 actioneaza simultan toate motoarele electrice 6, si

arborele pivotant 8 este actionat de cel putin un actuator, de preferinta montat in interiorul fuzelajului 3, pentru a simplifica constructia, si

pe bratul longitudinal 17 sunt montate doua motoare electrice 9 suprapuse, si

motorul electric 9 aflat deasupra antreneaza un rotor spate superior 10 ce se roteste deasupra bratului longitudinal 17 si motorul electric 9 aflat dedesubt antreneaza un rotor spate inferior 11 ce se roteste sub bratul longitudinal 17, si

cele doua rotoare spate superior 10 si inferior 11 au un diametru extins, substantial mai mare decit cel al rotoarelor frontale 15 si 16, si

diametrul rotoarelor spate superior 10 si inferior 11 este apropiat ca dimensiuni de

dimensiunile exterioare ale vehiculului aerian 1 pentru a obtine o eficienta apropiata de cea a elicopterului in zborul vertical, si

cele doua rotoare spate superior 10 si inferior 11 sunt contrarotative.

2. Metoda de functionare a unui vehicul aerian caracterizata prin aceea ca vehiculul aerian 1 opereaza cu decolare si aterizare pe verticala, si

in zborul vertical si in tranzitie, datorita diametrului extins, rotoarele spate superior 10 si inferior 11 prezinta un moment giroscopic relativ ridicat care stabilizeaza aeronava 1 la viteze reduse si medii, si

in pozitia de decolare/aterizare pe verticala, respectiv in zborul la punct fix, planul de rotatie al rotoarelor frontale 15 si 16 este orizontal, si

planul de rotatie al rotoarelor frontale 15 si 16 poate fi inclinat spre in jos cu un unghi variabil in tranzitie pina se ajunge cu el in pozitie verticala, respectiv sub aripile principale 2, in pozitia de zbor orizontal, si

la atingerea vitezei de croaziera rotoarele frontale 16 sunt dezactivate si paletele 25 se pliaza sub actiunea curentului de aer, expunind o sectiune minima cu rezistenta redusa la inaintarea in aer, si

rotoarele spate superior 10 si inferior 11 sunt utilizate in zborul vertical si in tranzitie, si

pe perioada zborului orizontal rotoarele spate superior 10 si inferior 11 sunt dezactivate si sunt oprite intr-o pozitie predeterminata, respectiv aliniate cu bratul longitudinal 17, pentru a expune o suprafata minima curentului frontal de aer si a reduce rezistenta la inaintarea in aer.

3. Vehicul aerian ca la revendicarea 1 caracterizat prin aceea ca pe fiecare aripa principala 2 este montat la capatul dinspre exterior o aripa pivotanta 18 ce poate fi rotita cu ajutorul unui brat 24 pe o articulatie 19, si

bratul 24 prezinta, la exteriorul partii rotunjite, un sector dintat 20, si

fiecare aripa pivotanta 18 este rotita de un actuator 21 ce actioneaza un melc 22, melcul 22 angrenind cu sectorul dintat 20 atunci cind se schimba pozitia aripii pivotane 18.

4. Metoda ca la revendicarea 2 caracterizat prin aceea ca in timpul decolarii verticale aripile pivotante 18 sunt pliate in lungul fuzelajului 3 si sunt extinse la o anumita altitudine la care

spatiul exterior permite, marind substantial portanta pe perioada tanzitiei si a zborului orizontal, si

la aterizarea verticala, aripile pivotante 18 sunt pliate pentru a permite aterizarea in spatii restrinse, si

pozitia cu aripile pivotante 18 pliate este utilizata si pentru depozitarea/parcarea vehiculului aerian 1.

5. Metoda de functionare a unui vehicul aerian caracterizata prin aceea vehiculului aerian 1 este utilizat ca o aeronava multi-rol pentru decolare si aterizare scurta si conventionala si aripile pivotante 18 sunt extinse tot timpul pentru cresterea portantei iar rotoarele spate superior 10 si inferior 11 sunt utilizate inclusiv la deplasari pe orizontala cu viteze reduse corespunzatoare decolarii si aterizarii.

6. Vehicul aerian ca la revendicarea 1 caracterizat prin aceea ca in fata unor aripi 42 sunt montate cel putin patru rotoare frontale propulsive 45, pivotante, fiecare fiind actionat de un motor electric 46, si

fiecare motor electric 46 este rigid montat pe un brat pivotant 47, facind legatura cu un arbore pivotant 48, care de preferinta, actioneaza toate motoarele electrice 46 simultan, si

pe bratul longitudinal 49 sunt montate doua motoare electrice 50 suprapuse, si motorul electric 50 aflat deasupra antreneaza un rotor spate superior 51 ce se roteste deasupra bratului longitudinal 49 si motorul electric 50 aflat dedesubt antreneaza un rotor spate inferior 52 ce se roteste sub bratul longitudinal 49, si

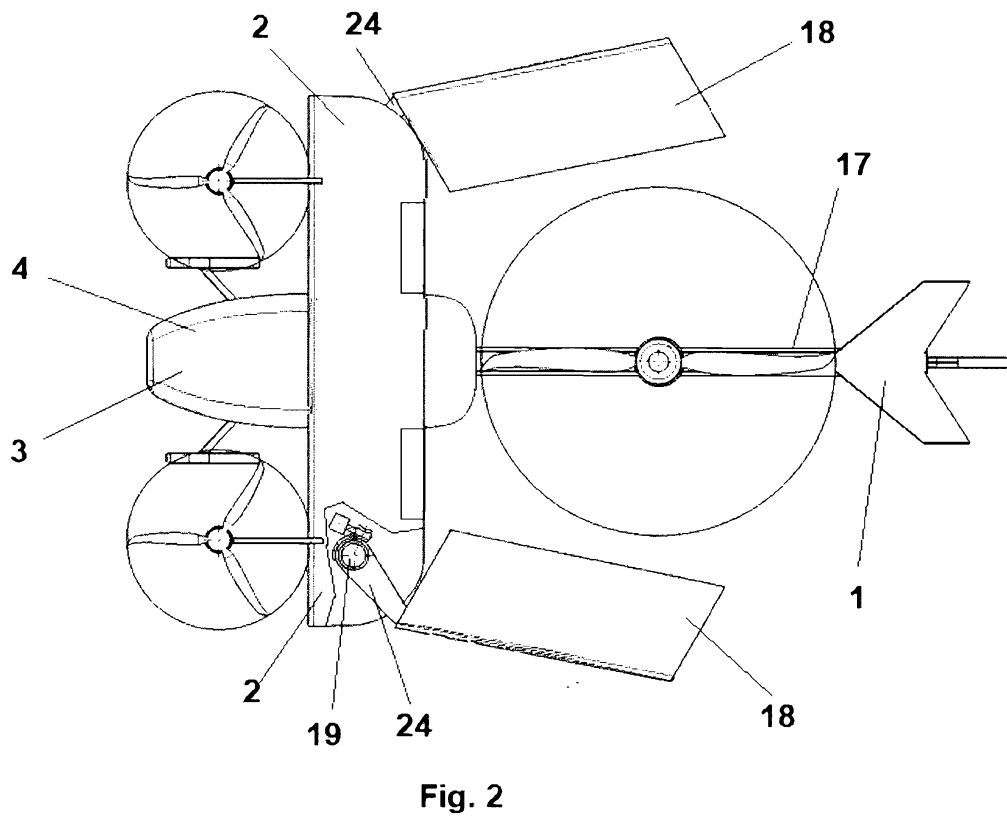
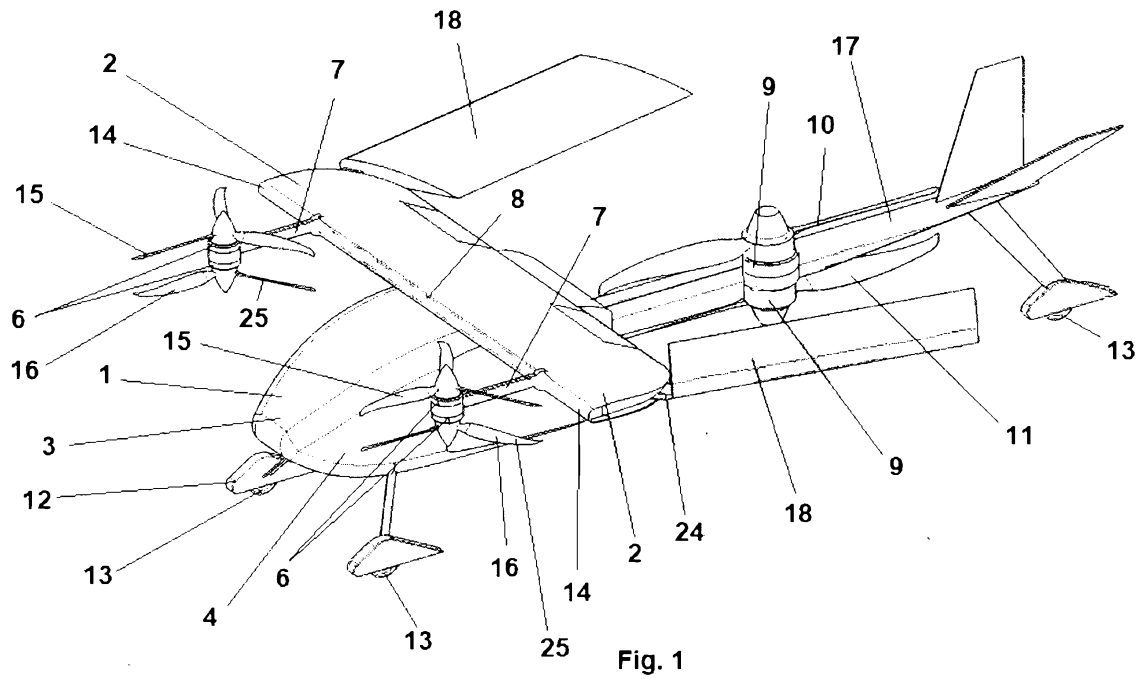
cele doua rotoare spate superior 51 si inferior 52 au un diametru extins, substantial mai mare decit cel al rotoarelor frontale propulsive 45, si

fiecare rotor spate superior 51 si inferior 52 prezinta doua palete 53, suprapuse, care in timpul zborului de coaziera, atunci cind motoarele 50 nu mai sunt actionate, se pliaza in lungul bratului longitudinal 49.

7. Vehicul aerian ca la revendicarea 6 caracterizat prin aceea ca un vehicul aerian 81 utilizeaza o pereche de aripi 42 dispuse simetric pe un fuzelaj 43, si

in fata aripilor 42 sunt montate patru perechi de rotoare frontale 82 si 83, contra-rotative, fiecare fiind actionat de un motor electric 84, si

rotoarele frontale 82 sunt tractoare iar rotoarele frontale 83 sunt propulsive.



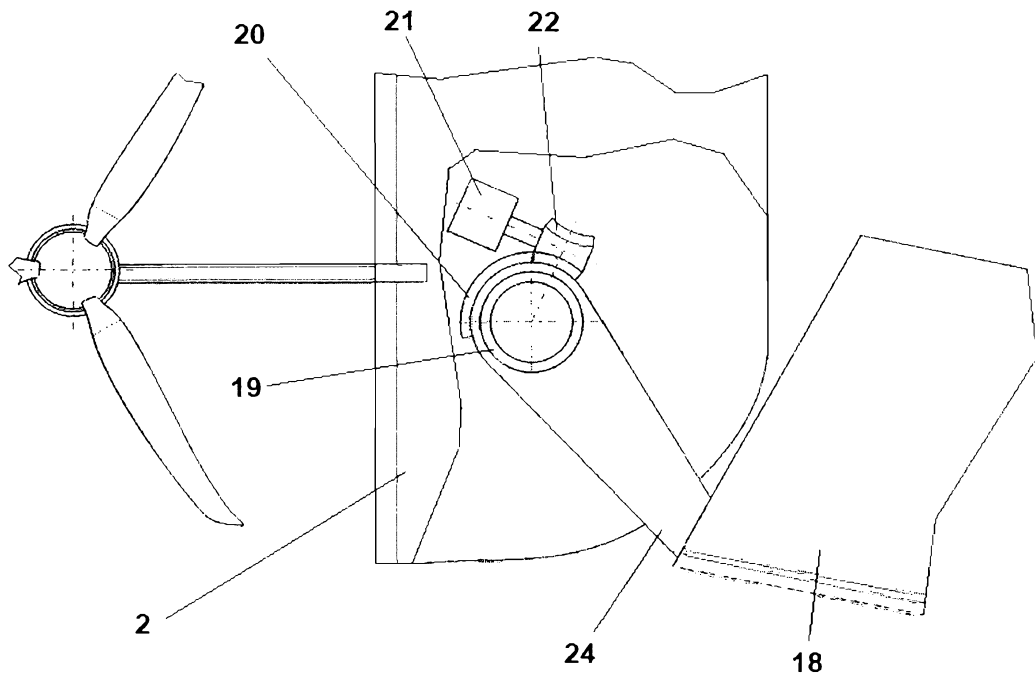


Fig. 3

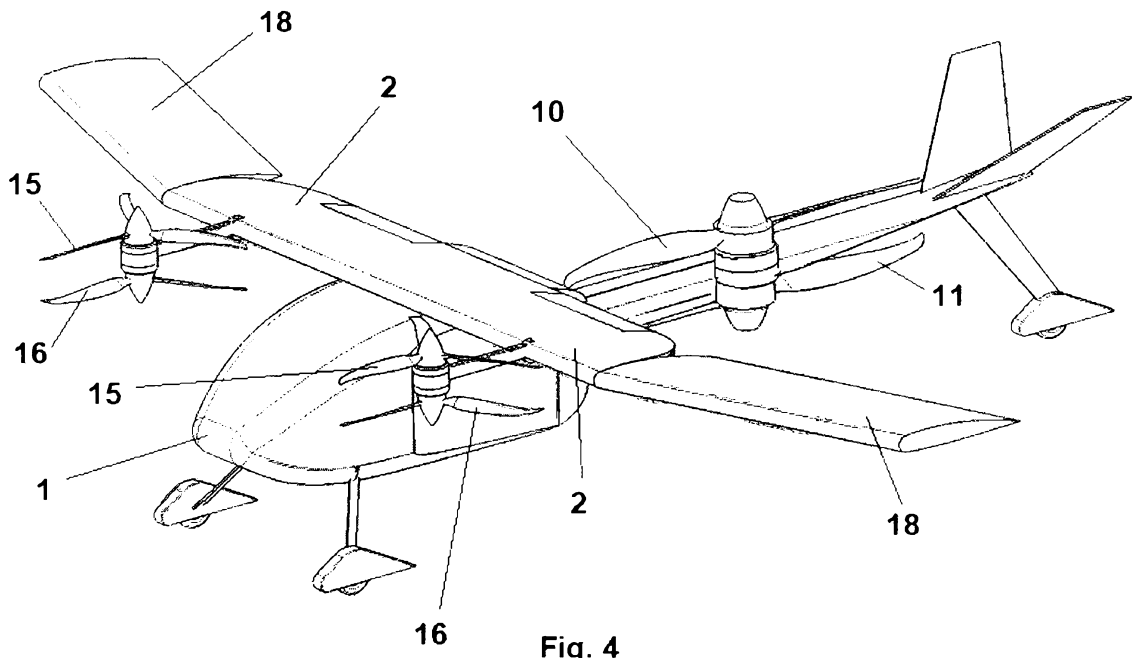


Fig. 4

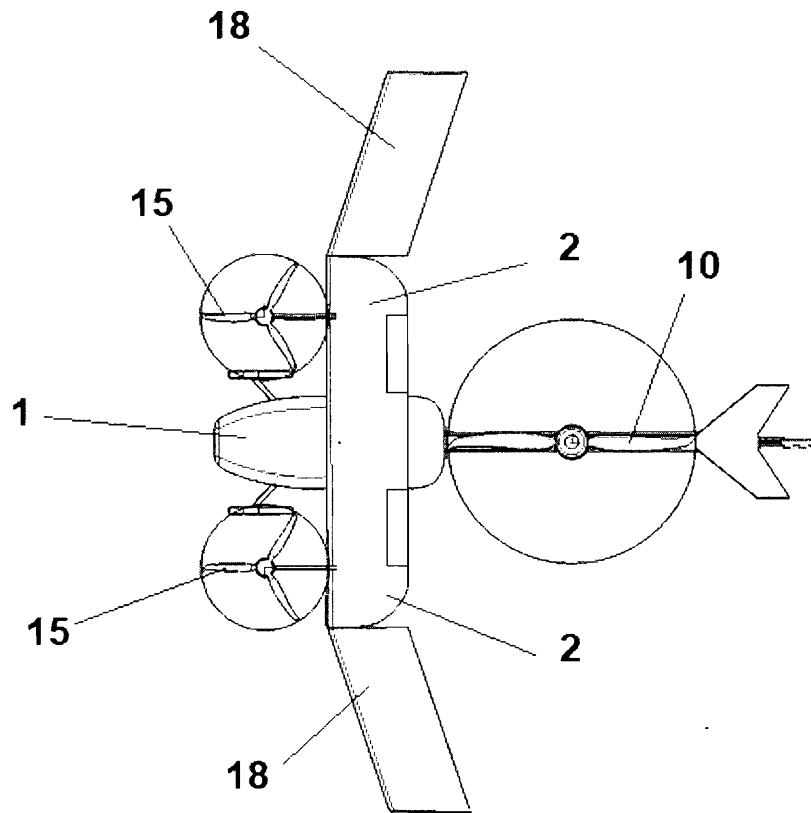


Fig. 5

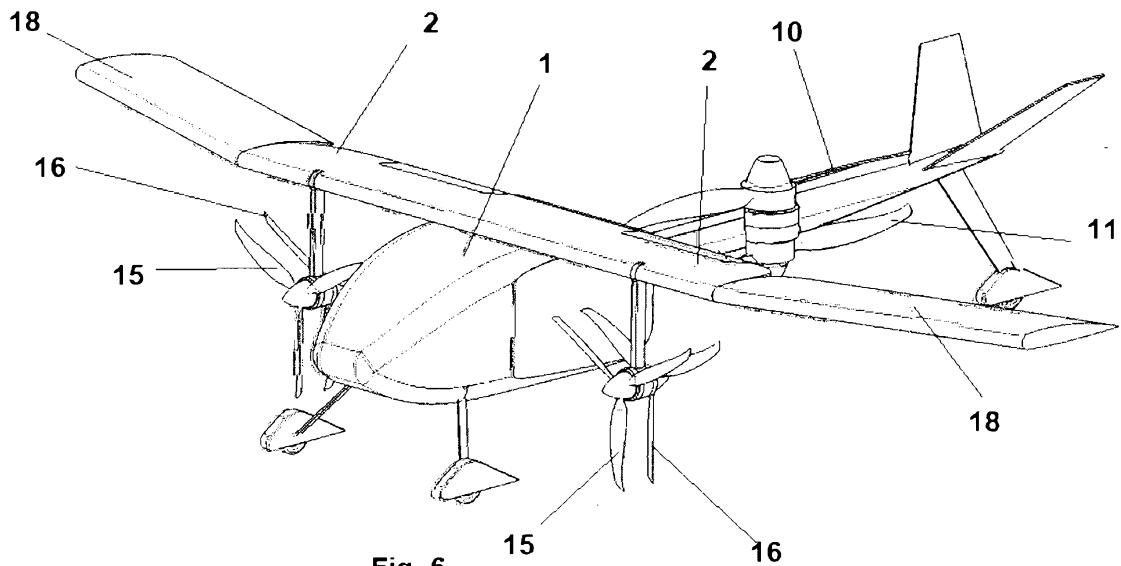


Fig. 6

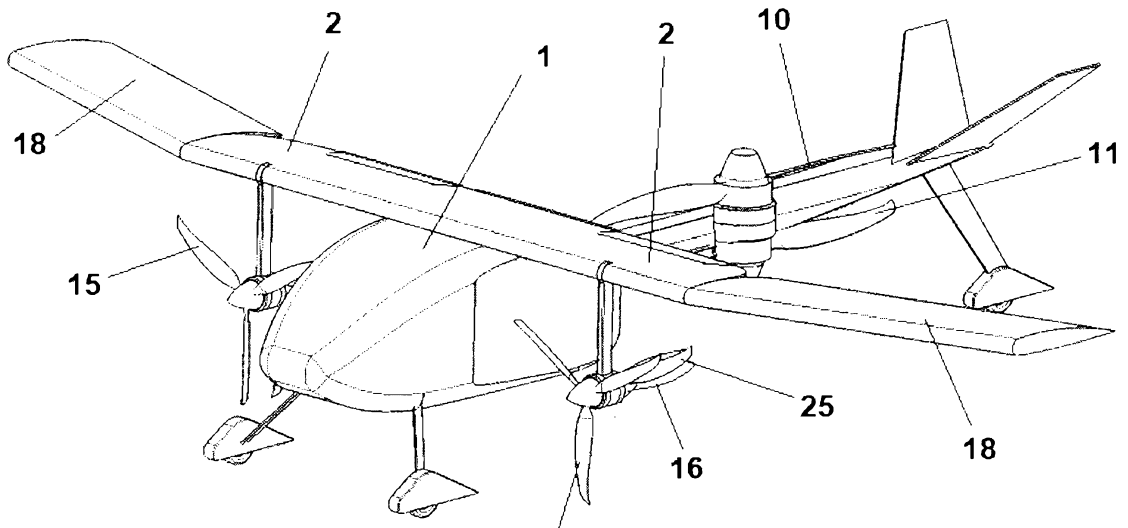


Fig. 7

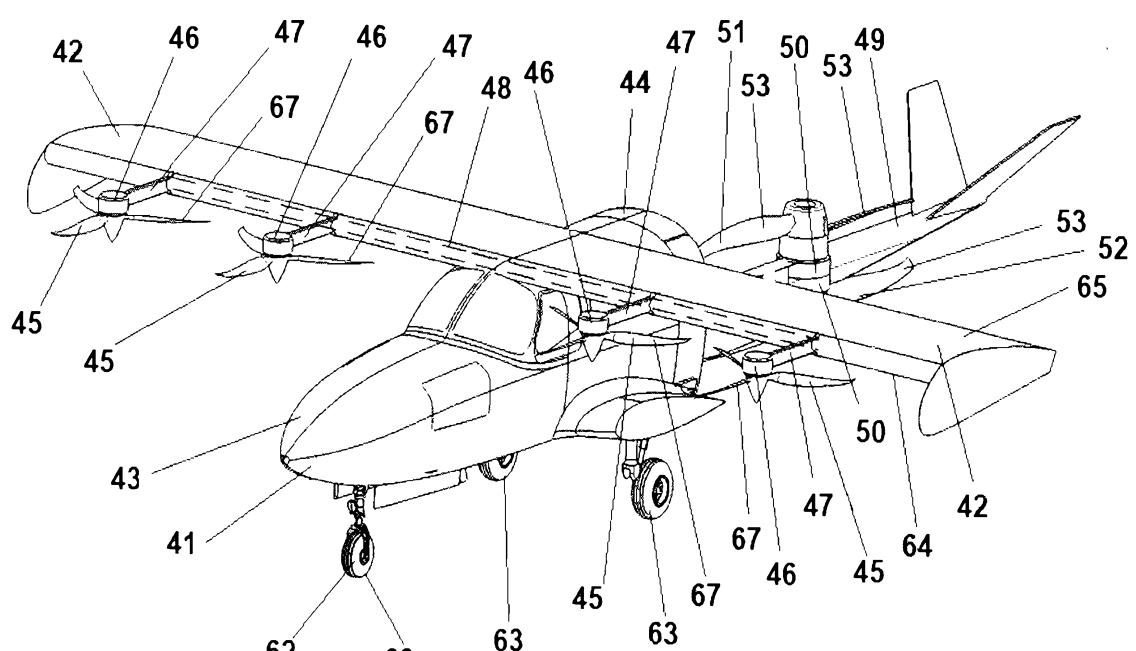


Fig. 8

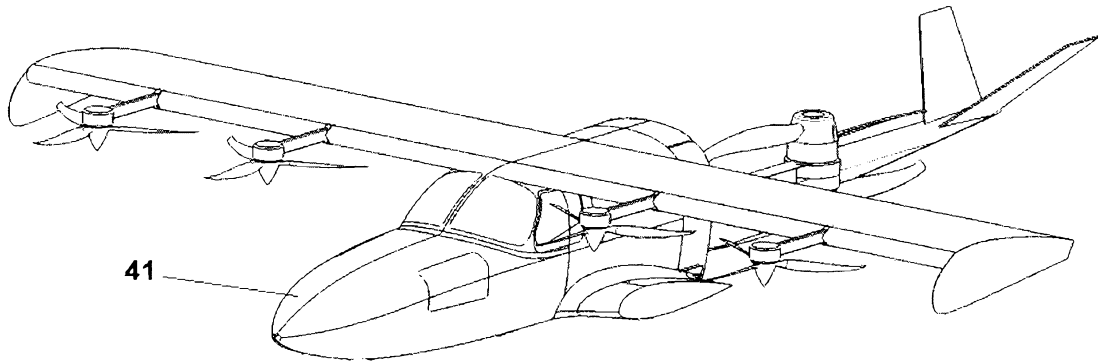


Fig. 9

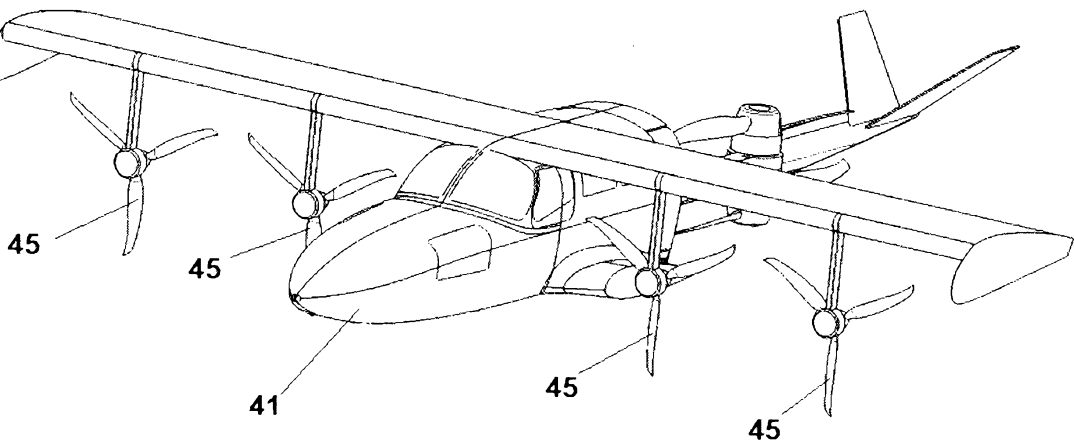


Fig. 10

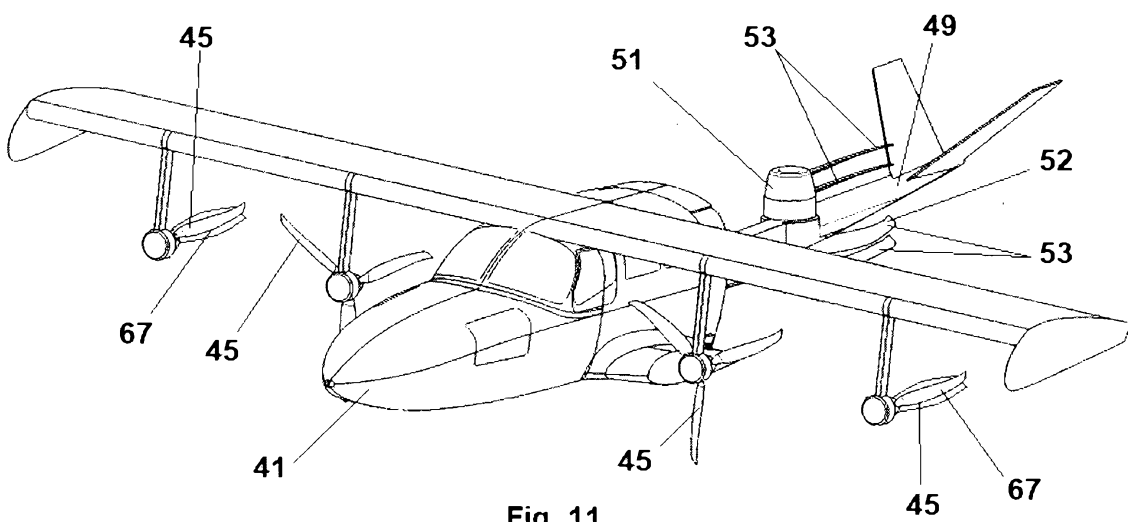


Fig. 11

