



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 00213

(22) Data de depozit: 10/04/2017

(41) Data publicării cererii:  
30/10/2018 BOPI nr. 10/2018

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

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

## (54) AERONAVE CU DECOLARE ȘI ATERIZARE PE VERTICALĂ

### (57) Rezumat:

Invenția se referă la o aeronavă cu decolare și aterizare pe verticală, în special la o aeronavă hibridă sau electrică, utilizată în scopul deplasării pe cale aeriană a oamenilor și mărfurilor, fără necesitatea existenței unor piste de aterizare. Aeronava conform invenției are un fuzelaj (2) și niște aripi (3) extensibile, dispuse de o parte și de alta a fuzelajului (2) care este prevăzut cu o cabină (4); fuzelajul (2) se prelungeste la partea din spate cu un cadru (5) având două lagăre (6), precum și un sistem (7) de propulsie format din două propulsoare (8) multiple, montate pe fuzelaj (2), dispuse în fața aripiilor (3), și un propulsor (9) multiplu dispus în interiorul cadrului (5), montat pe cele două lagăre (6).

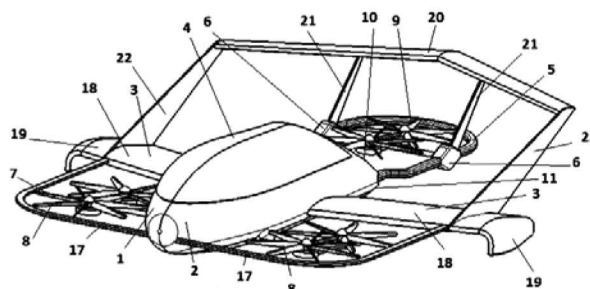
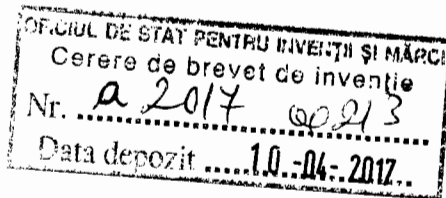


Fig. 2

Revendicări: 20  
Figuri: 12



## Aeronaive cu decolare si aterizare pe verticala



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

Aeronaivele care au capacitatea de decolare și de aterizare pe verticală combină avantajele elicopterelor, și anume decolarea și aterizarea pe un spațiu limitat sau pe terenuri greu accesibile, cu avantajele avioanelor convenționale, cum ar fi viteza de croazieră crescută și zborul orizontal cel mai eficient energetic. În ultimele decenii, s-au înregistrat progrese semnificative în domeniul avioanelor cu decolare și aterizare pe verticală dar până în prezent un progres economic semnificativ nu a fost atins.

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

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

Ambele soluții descrise anterior prezintă un gabarit important din cauza imposibilității de a plia aripile și a dispunerii rotoarelor ceea ce le face dificil de utilizat în spațiul urban. De asemenea parcarea acestor aeronave în spații restrinse, ca de exemplu pe o navă, este dificilă.

În consecință devine o necesitate realizarea unei aeronave care să utilizeze un sistem de propulsie foarte sigur în orice condiții, a cărui acționare să fie foarte simplă și care să permită plierea aripilor aeronavei.

Invenția înlătură dezavantajele arătate mai sus prin aceea că o aeronavă cu decolare și aterizare pe verticală utilizează într-o primă variantă constructivă un sistem modular de propulsie format din trei

propulsoare multiple, doua situate la partea din fata a aeronavei, respectiv de o parte si de alta a unui fuzelaj, si celalalt situat in pozitie mediana la partea din spate a aeronavei. Pentru zborul pe orizontala aeronava foloseste niste aripi principale situate de o parte si de alta a fuzelajului. Fiecare aripa principala este formata dintr-o aripa fixa solidara cu fuzelajul si dintr-o aripa mobila care poate fi retrasa in interiorul aripii fixe sau poate fi extinsa atunci cind este scoasa in afara aripii fixe. Fiecare propulsor multiplu contine cel putin doua rotoare insirate dupa o axa principala care coincide sau este paralela cu axa mediana a aeronavei. Fiecare rotor este actionat de un motor electric. Motoarele electrice sunt montate pe un suport comun rotativ iar rotoarele sunt partial suprapuse unul peste celalalt pentru a micsora spatiul necesar montarii si in general volumul total al aeronavei. Propulsoarele multiple se pot roti dupa o axa perpendiculara pe axa principala, in functie de regimul de zbor al aeronavei. Propulsoarele multiple anterioare sunt fiecare protejate in timpul decolarii si aterizarii de un cadru fixat pe de o parte in fuzelaj si pe de alta parte pe aripa corespunzatoare. Propulsorul multiplu aflat la partea din spate este montat in interiorul unui cadru posterior solidar cu fuzelajul aeronavei. La partea din spate aeronava prezinta un ampenaj orizontal fixat prin intermediul a doua profunzoare pe cadrul posterior. Ampenajul orizontal este unit cu aripile principale prin intermediul a doi tiranti cu rol de rigidizare.

Intr-o a alta varianta constructiva o aeronava cu decolare si aterizare pe verticala utilizeaza un sistem modular de propulsie format din trei propulsoare multiple, doua situate la partea din fata a aeronavei, respectiv de o parte si de alta a unui fuzelaj, de tipul celor de la exemplul anterior si celalalt posterior situat in pozitie mediana la partea din spate a aeronavei. Propulsorul multiplu posterior este de tipul cu ventilatoare inubate si este montat intr-o incinta ce poate fi deschisa in timpul decolarii/aterizarii si al zborului de tranzitie si este inchisa de doua capace pe perioada zborului de croaziera.

Inventia prezinta un numar de avantaje importante si anume:

- Propulsoarele multiple sunt separate de aripile aeronavei iar mecanismul lor de actionare este simplu, fiabil si necesita o putere de antrenare redusa;
- Rotoarele sunt protejate in timpul decolarii si aterizarii ceea ce micsoreaza pericolul la contactul cu viteza redusa al delimitarilor materiale ale spatiului de zbor;
- La aterizare si decolare prezinta un pericol redus pentru oameni;
- Datorita aripilor retractabile gabaritul aeronavei poate fi redus si aeronava poate fi utilizata in zone urbane, respectiv poate fi parcata in spatii restrinse;
- Propulsoarele multiple prezinta o rezistenta redusa la inaintare inclusiv la zborul pe orizontala ceea ce creste viteza maxima si reduce consumul de combustibil;

- Greutatea aeronavei este redusa datorita greutatii reduse a sistemelor de actionare ale propulsoarelor multiple;

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 si 12 care reprezinta:

- Fig. 1, o vedere de sus a unei aeronave cu decolare si aterizare pe verticala de tipul cu trei propulsoare multiple similare si aripi extensibile in pozitia de decolare;
- Fig. 2, o vedere izometrica a unei aeronave de tipul celei de la figura 1 in pozitia de decolare;
- Fig. 3, o vedere izometrica a unei aeronave de tipul celei de la figura 1, cu propulsoarele multiple in pozitia de tranzitie;
- Fig. 4, o vedere izometrica a unei aeronave de tipul celei de la figura 1, cu propulsoarele multiple in pozitia zborului pe orizontala cu viteza maxima;
- Fig. 5, o vedere izometrica a unei aeronave de tipul celei de la figura 1, cu propulsoarele multiple anterioare in pozitia zborului pe orizontala cu prima viteza de croaziera;
- Fig. 6, o vedere izometrica a unei aeronave de tipul celei de la figura 1, cu propulsorul multiplu posterior in pozitia zborului pe orizontala cu a doua viteza de croaziera;
- Fig. 7, o vedere izometrica a unei aeronave cu decolare si aterizare pe verticala de tipul cu trei propulsoare multiple avind aripi fixe si aripi aditionale;
- Fig. 8, o vedere izometrica a unui propulsor multiplu anterior;
- Fig. 9, o vedere frontala a propulsorului de la figura 7;
- Fig. 10, o vedere izometrica a unei aeronave cu decolare si aterizare pe verticala de tipul cu doua propulsoare multiple cu rotoare deschise situate la partea din fata si cu propulsor multiplu cu ventilatoare intubate la partea din spate, in pozitia de decolare;
- Fig. 11, o sectiune verticala prin aeronava de la figura 10 pe perioada zborului de tranzitie;
- Fig. 12, o vedere izometrica a unei aeronave de tipul celei de la figura 10, cu propulsoarele multiple in pozitia zborului pe orizontala.

O aeronava 1 cu decolare si aterizare pe verticala prezinta un fuzelaj 2 si niste aripi 3, principale, situate de o parte si de alta a fuzelajului 2, ca in figurile 1, 2, 3, 4, 5 si 6. Fuzelajul 2 prezinta o cabina 4, avind o forma aerodinamica. Fuzelajul 2 se prelungeste la partea din spate a aeronavei 1 cu un cadru 5, de forma considerata in general ovala. Cadrul 5 prezinta in zona mediana doua lagare 6. Aeronava 1 utilizeaza un sistem modular de propulsie 7 format din doua propulsoare multiple 8, sustinute de fuzelajul 2, situate in fata aripilor 3, de o parte si de alta a fuzelajului 2, si un propulsor multiplu 9, situat in interiorul cadrului 5, sustinut de cele doua lagare 6. Fuzelajul 2 prezinta la partea din spate un plan inclinat superior 10 si un plan inclinat 11 care se intersecteaza in fata propulsorului

multiplu **9** si permit furnizarea de aer necesar propulsiei. Fiecare propulsor multiplu **8** sau **9** contine cel putin doua rotoare **12** insirate dupa o axa principala care coincide sau este paralela cu axa mediana a aeronavei **1**. Fiecare rotor **12** este actionat de un motor electric **13**. Motoarele electrice **13** sunt montate pe un suport **14**, comun, rotativ iar rotoarele **12** sunt partial suprapuse unul peste celalalt pentru a micsora spatiul necesar montarii si in general volumul total al aeronavei **1**. Propulsoarele multiple **8** sau **9** se pot roti dupa o axa perpendiculara pe axa principala, in functie de regimul de zbor al aeronavei **1**. In partea mediana a fiecarui suport **14** este fixat in cazul propulsoarelor multiple anterioare **8** un arbore **15** care poate fi rotit provocind de asemenea rotatia propulsorului multiplu **8**. In partea mediana a suportului **14**, corespunzator propulsorului multiplu **9** sunt fixati doi arbori **16** care sunt suspendati in lagarele **6** si care pot fi rotiti provocind rotatia propulsorului multiplu **9**. Arborii **15** respectiv **16** sunt actionati de niste actuatori (nefigurati). Propulsoarele multiple **8** anterioare sunt fiecare protejate in timpul decolarii si aterizarii de un cadru **17** fixat pe de o parte in fuzelajul **2** si pe de alta parte pe aripa **3**, corespunzatoare. Fiecare aripa **3** principala este formata dintr-o aripa **18** fixa solidara cu fuzelajul **2** si dintr-o aripa **19** mobila care poate fi retrasa in interiorul aripii **18** fixe sau poate fi extinsa atunci cind este scoasa in afara aripii **18** fixe. La partea din spate aeronava **1** prezinta un ampenaj **20** orizontal fixat prin intermediul a doua profundoare **21** pe cadrul **5** posterior. Ampenajul **20** orizontal este unit cu aripile **3** principale prin intermediul a doi tiranti **22** cu rol de rigidizare. In functionare, in momentul decolarii sau aterizarii dintr-un spatiu limitat, aripile **19** mobile ale aripilor **3** sunt retractate in interiorul aripilor **18** fixe in asa fel incit proiectia pe sol a aeronavei **1** sa fie minima (figura 1 si 2). Concomitent propulsoarele multiple **8**, respectiv **9** sunt la orizontala in asa fel incit jetul de aer expulzat de ele sa fie indreptat spre directia in jos. Cind aeronava **1** se gaseste la o altitudine convenabila, aripile **19** mobile sunt extinse in pozitia de functionare la care portanta oferita de aripile **3** in zborul pe orizontala este maxima. In perioada tranzitiei de la zborul pe verticala la zborul orizontal propulsoarele multiple **8** respectiv **9** sunt actionate intr-o pozitie inclinata ceea ce incepe sa imprime o viteza orizontala aeronavei **1** (figura 3). Pe masura ce viteza orizontala a aeronavei **1** creste datorita componentei orizontale a fortei de tractiune dezvoltata de propulsoarele multiple **8**, respectiv **9**, sustentatia este preluata partial de aripile **3**, respectiv de ampenajul **20** orizontal. In momentul in care viteza aeronavei **1** a crescut suficient, propulsoarele multiple **8**, respectiv **9** ajung in pozitie verticala, respectiv jetul expulzat are o traiectorie orizontala si sustentatia este preluata in totalitate de aripile **3**, respectiv de ampenajul **20** orizontal **19** (figura 4). Cu propulsoarele multiple **8** si **9** in aceasta pozitie aeronava **1** poate obtine viteza maxima deoarece componenta de tractiune pe orizontala este maxima. Daca se doreste ca aeronava **1** sa zboare cu o viteza de croaziera redusa propulsoarele multiple **8** revin in pozitie orizontala iar motoarele electrice **13** corespunzatoare sunt oprite (figura 5). In aceasta perioada propulsia pe orizontala este asigurata numai de propulsorul multiplu **9**. Daca

se dorește ca aeronava **1** să zboare cu o viteză de croazieră ridicată propulsorul multiplu revine în poziție orizontală iar motoarele electrice **13** corespunzătoare sunt oprite (figura 6). În această perioadă propulsia pe orizontală este asigurată numai de propulsoarele multiple **9**. La aterizare procesul se inversează. Controlul aeronavei **1** este asigurat prin schimbarea unghiului de înclinare al propulsoarelor multiple **8** în comparație cu unghiul de înclinare al propulsorului multiplu **9**, respectiv prin variația turatiei motoarelor electrice ce acționează rotoarele **12**. În cazul defectării unui motor **13**, celălalt motor **13**, rămas funcțional din cele două de pe fiecare propulsor, este accelerat la o turatie care poate compensa defectul.

Într-o altă variantă o aeronava **40** are în principal aceeași configurație ca cea din exemplul anterior având aceste aripi **41**, fixe unite cu ampenajul **20** orizontal prin intermediul tiranților **22**, ca în figura 7. În această configurație aeronava **40** este utilizată pentru zborul pe distanțe scurte sau în oras. În cazul zborului de lungă durată aeronavei **40** i se pot atașa două aripi **42** adiționale prin intermediul unor cepi **43**. Fiecare cep **43** intră într-o cuplă rapidă **44** fixată în interiorul aripii **41**. În funcționare cu ajutorul aripilor **42** adiționale autonomia aeronavei **40** crește foarte mult.

Într-o altă variantă constructivă un propulsor multiplu **60** conține un număr de rotoare **12** acționate de motoarele electrice **13** ca în figurile 8 și 9. Motoarele electrice **13** sunt unite prin intermediul a două brate **61** ce se pot roti cu un unghi **M** într-un lagar **62** acționate de un actuator (nefigurat). Lagarul **62** este fixat rigid de arborele **15**. Odată cu rotația motoarelor electrice **13** se rotesc și rotoarele **12**, ceea ce îmbunătățește controlul aeronavei la viteze scăzute și eventual atunci când există vânt lateral.

Într-o altă variantă o aeronava **80** cu decolare și aterizare pe verticală prezintă un fuzelaj **81** de formă considerată în general cilindrică ca în figurile 10, 11 și 12. Aeronava **80** folosește un sistem modular de propulsie **82** care utilizează două propulsoare multiple **83**, situate la partea din față a aeronavei **80**, respectiv de o parte și de alta a fuzelajului **81**. Propulsoare multiple **83** sunt de tipul celor de la exemplul anterior. Sistem modular de propulsie **82** conține de asemenea un propulsor multiplu **84**, posterior, montat într-o încălțată **85** aflată în poziție mediană la partea din spate a aeronavei **80**. Propulsorul multiplu **84** posterior este de tipul cu ventilatoare înubate și este sprijinit în partea mediană pe doi arbori (nefigurați) ce pot fi rotiți de un actuator (nefigurat). Încălțată **85** poate fi deschisă în timpul decolării/aterizării și al zborului de tranziție și este închisă de un capac **86** superior și de un capac **87**, inferior pe perioada zborului de croazieră. În funcționare, propulsoarele multiple **83**, respectiv **84** sunt la orizontală în așa fel încât jetul de aer expulzat de ele să fie îndreptat spre direcția în jos (figura 10). În perioada tranziției de la zborul pe verticală la zborul orizontal propulsoarele multiple **83** respectiv **84** sunt acționate într-o poziție înclinată ceea ce începe să

imprime o viteza orizontala aeronavei **80** (figura 11). Pe masura ce viteza orizontala a aeronavei **80** creste datorita componentei orizontale a fortei de tractiune dezvoltata de propulsoarele multiple **83**, respectiv **84**, sustentatia este preluata partial de aripile **3**, respectiv de ampenajul **20** orizontal. In momentul in care viteza aeronavei **80** a crescut suficient, propulsoarele multiple **83** ajung in pozitie verticala, respectiv jetul expulzat are o traiectorie orizontala si sustentatia este preluata in totalitate de aripile **3**, respectiv de ampenajul **20** orizontal (figura 12). Concomitent propulsorul multiplu **84** este adus in pozitie orizontala si incinta **85** este inchisa de capacele **86**, respectiv **87**.

Aeronavele **1**, **40**, respectiv **80** pot avea dimensiuni foarte mici, si in acest caz sunt utilizate ca drone, pot avea dimensiuni medii, si in acest caz sunt utilizate pentru transportul de persoane sau marfuri sau pot avea dimensiuni foarte mari, si in acest caz pot fi utilizate pentru a ridica greutati foarte mari sau in alte scopuri diverse.

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

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

**Revendicari**

1. Aeronava cu decolare si aterizare pe verticala caracterizata prin aceea ca o aeronava **(1)** utilizeaza un sistem modular de propulsie **(7)** format din trei propulsoare multiple si

propulsoarele multiple sunt protejate impotriva contactului cu delimitarile materiale ale spatiului inconjurator in timpul decolarii, aterizarii sau al zborului la punct fix, atunci cind este necesar, respectiv atunci cind un contact accidental cu spatiul inconjurator este posibil fara a genera accidente, si

propulsoarele multiple sunt neprotejate in cazul zborului tranzitoriu si al zborului pe orizontala, respectiv atunci cind nu este necesar.

2. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca doua propulsoare multiple **(8)** sunt plasate la partea din fata a aeronavei **(1)** si un propulsor multiplu **(9)** este plasat la partea din spate a aeronavei **(1)** si

propulsoarele multiple **(8)** sunt sustinute de un fuzelaj **(2)** al aeronavei **(1)**, fiind montate de o parte si de alta a fuzelajului **(2)**, si

propulsorul multiplu **(9)** este montat in interiorul unui cadru **(5)**, sustinut de doua lagare **(6)**, si fiecare propulsor multiplu **(8)** sau **(9)** contine cel putin doua rotoare **(12)**, de tipul deschis, insirate dupa o axa principala care coincide sau este paralela cu axa mediana a aeronavei **(1)**, si fiecare rotor **(12)** este actionat de un motor electric **(13)**, si

doua motoarele electrice **(13)** sunt montate pe un suport **(14)**, comun, rotativ si cele doua rotoare **(12)** corespunzatoare sunt partial suprapuse unul peste celalalt pentru a micsora spatiul necesar montarii si in general volumul total al aeronavei **(1)**.

3. Aeronava ca la revendicarea 2 caracterizata prin aceea ca propulsoarele multiple **(8)** sau **(9)** se pot roti dupa o axa perpendiculara pe axa principala, in functie de regimul de zbor al aeronavei **(1)**, si

in cazul propulsoarelor multiple anterioare **(8)** in partea mediana a fiecarui suport **(14)** este fixat un arbore **(15)** care poate fi rotit provocind de asemenea rotatia propulsorului multiplu **(8)**, si

in cazul propulsorului multiplu **(9)** in partea mediana a suportului **(14)** sunt fixati doi arbori **(16)** care sunt suspendati in lagarele **(6)** si care pot fi rotiti provocind rotatia propulsorului multiplu **(9)**, si arborii **(15)** respectiv **(16)** sunt actionati de niste actuatoare.

4. Aeronava ca la revendicarea 3 caracterizata prin aceea ca fuzelajul **(2)** prezinta doua aripi **(3)** situate de o parte si de alta a fuzelajului **(2)**, si

In spatele cabinei **(4)** aeronava **(1)** prezinta un plan inclinat superior **(10)** si un plan inclinat **(11)** care se intersecteaza in fata propulsorului multiplu **(9)** si permit furnizarea de aer necesar propulsiei, si



cadrul (5) este construit in prelungirea fuzelajului (2), si propulsoarele multiple (8) sunt montate in fata aripilor (3), si propulsoarele multiple (8) anterioare sunt fiecare protejate in timpul decolarii, aterizarii si al zborului la punct fix de un cadru (17) fixat pe de o parte in fuzelajul (2) si pe de alta parte pe aripa (3), corespunzatoare.

5. Aeronava ca la revendicarea 4 caracterizata prin aceea ca fiecare aripa (3) principala este formata dintr-o aripa (18) fixa solidara cu fuzelajul (2) si dintr-o aripa (19) mobila care poate fi retrasa in interiorul aripii (18) fixe sau poate fi extinsa atunci cind este scoasa in afara aripii (18) fixe, si

la partea din spate aeronava (1) prezinta un ampenaj (20) orizontal fixat prin intermediul a doua profunzoare (21) pe cadrul (5) posterior, si

ampenajul (20) orizontal este unit cu aripile (3) principale prin intermediul a doi tiranti (22) cu rol de rigidizare.

6. Aeronava ca la revendicarea 5 caracterizata prin aceea ca in functionare, in momentul decolarii sau aterizarii dintr-un spatiu limitat, aripile (19) mobile ale aripilor (3) sunt retractate in interiorul aripilor (18) fixe in asa fel incit proiectia pe sol a aeronavei (1) sa fie minima, si concomitent propulsoarele multiple (8), respectiv (9) sunt la orizontala in asa fel incit jetul de aer expulzat de ele sa fie indreptat spre directia in jos, si

cind aeronava (1) se gaseste la o altitudine convenabila, aripile (19) mobile sunt extinse in pozitia de functionare la care portanta oferita de aripile (3) in zborul pe orizontala este maxima, si

in perioada tranzitiei de la zborul pe verticala la zborul orizontal propulsoarele multiple (8) respectiv (9) sunt actionate intr-o pozitie inclinata ceea ce incepe sa imprime o viteza orizontala aeronavei (1), si pe masura ce viteza orizontala a aeronavei (1) creste datorita componentei orizontale a fortei de tractiune dezvoltata de propulsoarele multiple (8), respectiv (9), sustentatia este preluata partial de aripile (3), respectiv de ampenajul (20) orizontal, si

in momentul in care viteza aeronavei (1) a crescut suficient, propulsoarele multiple (8), respectiv (9) ajung in pozitie verticala, respectiv jetul expulzat are o traiectorie orizontala si sustentatia este preluata in totalitate de aripile (3), respectiv de ampenajul (20) orizontal (19) si cu propulsoarele multiple (8) si (9) in aceasta pozitie aeronava (1) poate obtine viteza maxima deoarece componenta de tractiune pe orizontala este maxima.

7. Aeronava ca la revendicarea 6 caracterizata prin aceea ca pentru o viteza de croaziera redusa a aeronavei (1), propulsoarele multiple (8) revin in pozitie orizontala iar motoarele electrice (13) corespunzatoare sunt oprite iar propulsia pe orizontala este asigurata numai de propulsorul multiplu (9).

8. Aeronava ca la revendicarea 6 caracterizata prin aceea ca pentru o viteza de croaziera ridicata a aeronavei (1) propulsorul multiplu (9) revine in pozitie orizontala, motoarele electrice (13) corespunzatoare fiind oprite iar in aceasta perioada propulsia pe orizontala este asigurata numai de propulsoarele multiple (9).
10. Aeronava ca la revendicarea 6 caracterizata prin aceea ca la aterizarea aeronavei (1) procesul este inversat.
11. Aeronava ca la revendicarea 6 caracterizata prin aceea ca controlul aeronavei (1) este asigurat prin schimbarea unghiului de inclinare al propulsoarelor multiple (8) in comparatie cu unghiul de inclinare al propulsorului multiplu (9), respectiv prin variatia turatiei motoarelor electrice ce actioneaza rotoarele (12), si in cazul defectarii unui motor (13), celalalt motor (13), ramas functional din cele doua de pe fiecare propulsor multiplu (8) sau (9), este accelerat la o turatie care poate compensa defectul.
12. Aeronava ca la revendicarea 4 caracterizata prin aceea ca o aeronava (40) prezinta niste aripi (41), fixe unite cu ampenajul (20) orizontal prin intermediul tirantilor (22), iar aripile (41) pot fi prelungite cu niste aripi (42) aditionale, si
- fiecare aripa (42), aditionala prezinta niste cepi (43), si
  - fiecare aripa (41), fixa prezinta niste cuple rapide (44), si
  - fiecare aripa (42), aditionala poate fi atasata aripii (41), fixe corespunzatoare prin intermediul cepilor (43) si al cuplelor rapide (44) care se pot imbina pentru a asigura fixarea rigida a aripii (42), aditionale de aripa (41), fixa.
13. Aeronava ca la revendicarea 12 caracterizata prin aceea ca aeronava (40) prezinta configuratii diferite in functie de misiunea indeplinita.
14. Aeronava ca la revendicarea 13 caracterizata prin aceea ca aeronava (40) are o configuratie simpla, fara aripi (42) aditionale in cazul misiunilor urbane, respectiv de durata mica.
15. Aeronava ca la revendicarea 13 caracterizata prin aceea ca aeronava (40) are o configuratie in care aripile (42) aditionale sunt atasate aeronavei (40) in cazul misiunilor de lunga durata, respectiv pe distante mari.
16. Propulsor multiplu caracterizat prin aceea ca propulsorul multiplu (60) contine un numar de rotoare (12) actionate de motoarele electrice (13), motoarele electrice (13) fiind unite prin intermediul a doua brate (61) ce se pot roti cu un unghi  $M$  intr-un lagar (62) actionate de un actuator,

si

lagarul (62) este fixat rigid de arborele (15).

17. Propulsor ca la revendicarea 16 caracterizat prin aceea ca in functionare odata cu rotatia motoarelor electrice (13) se rotesc si rotoarele (12), ceea ce imbunatateste controlul aeronavei la viteze scazute si eventual atunci cind exista vint lateral.

18. Aeronava ca la revendicarea 3 caracterizata prin aceea ca o aeronava (80) cu decolare si aterizare pe verticala prezinta un fuzelaj (81), de forma considerata in general cilindrica, si

aeronava (80) foloseste un sistem modular de propulsie (82) care utilizeza doua propulsoare multiple (83), situate la partea din fata a aeronavei (80), respectiv de o parte si de alta a fuzelajului (81) si un propulsor multiplu (84), posterior, montat intr-o incinta (85) aflata in pozitie mediana la partea din spate a aeronavei (80), si

propulsorul multiplu (84) posterior este de tipul cu ventilatoare inubate si este sprijinit in partea mediana pe doi arbori ce pot fi rotiti de un actuator, si

incinta (85) poate fi deschisa in timpul decolarii/aterizari si al zborului de tranzitie si este inchisa de un capac (86) superior si de un capac (87), inferior pe perioada zborului de croaziera.

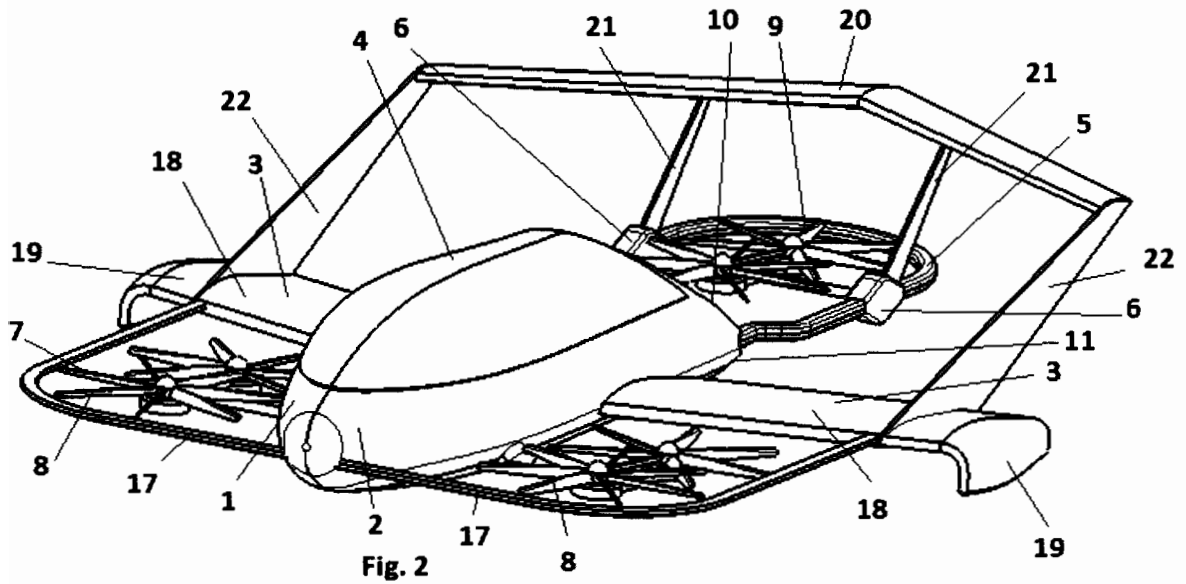
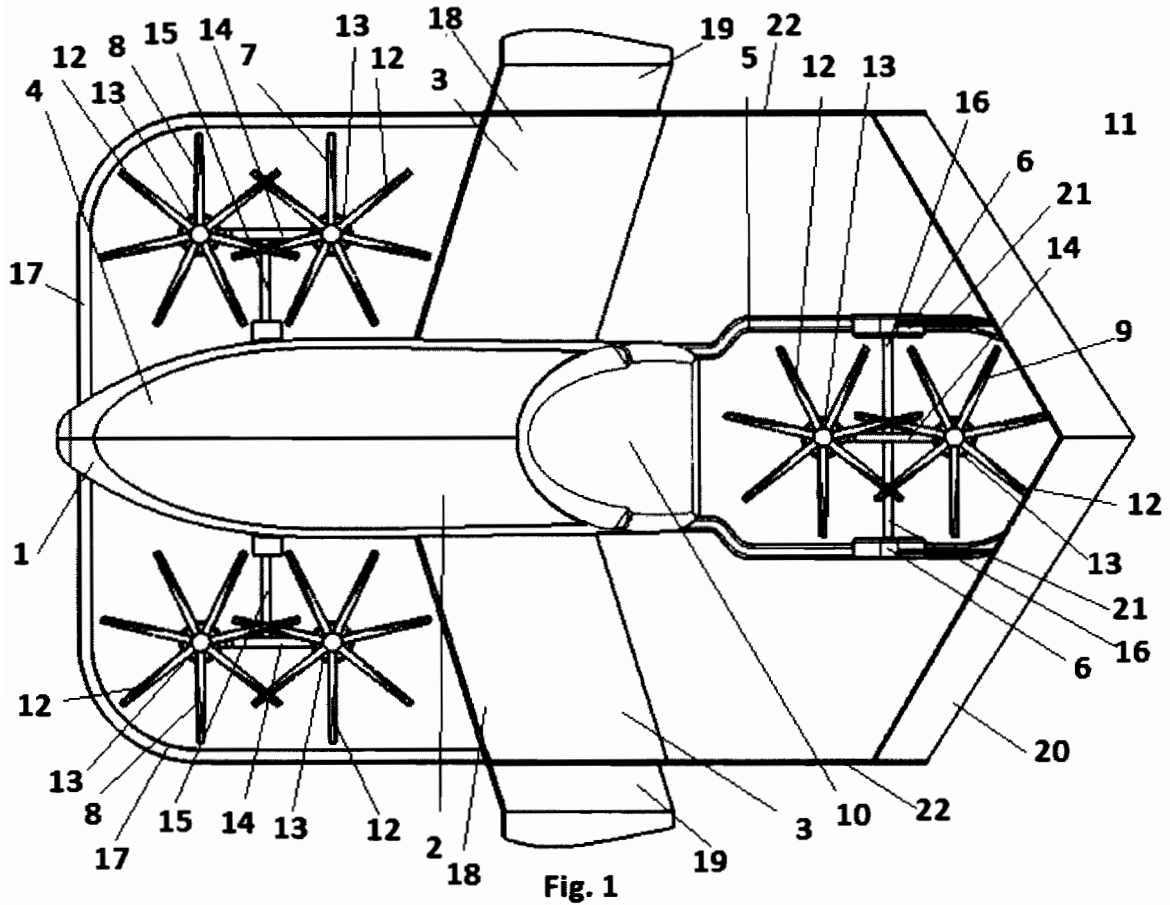
19. Aeronava ca la revendicarea 18 caracterizata prin aceea ca In functionare, propulsoarele multiple (83), respectiv (84) sunt la orizontala in asa fel incit jetul de aer expulzat de ele sa fie indreptat spre directia in jos, si

in perioada tranzitiei de la zborul pe verticala la zborul orizontal propulsoarele multiple (83) respectiv (84) sunt actionate intr-o pozitie inclinata ceea ce incepe sa imprime o viteza orizontala aeronavei (80) si pe masura ce viteza orizontala a aeronavei (80) creste datorita componentei orizontale a fortei de tractiune dezvoltata de propulsoarele multiple (83), respectiv (84), sustentatia este preluata partial de aripile (3), respectiv de ampenajul (20) orizontal, si

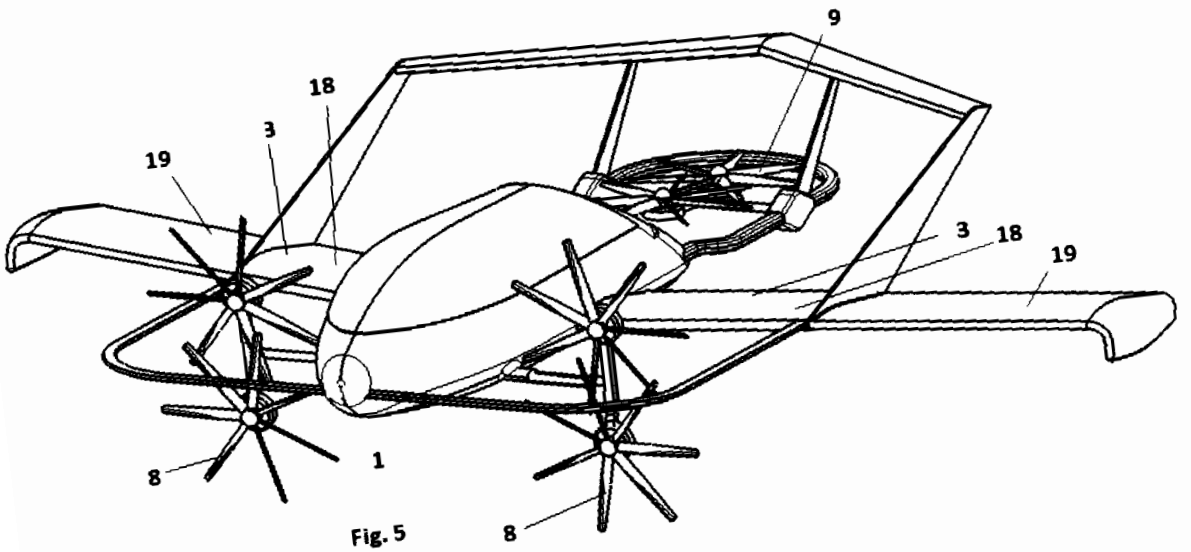
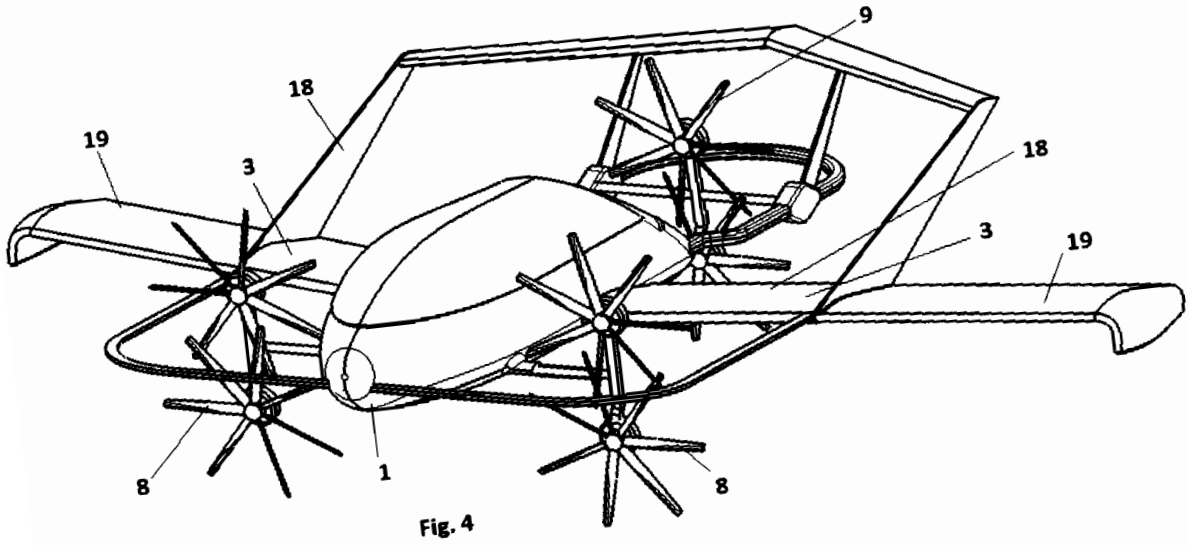
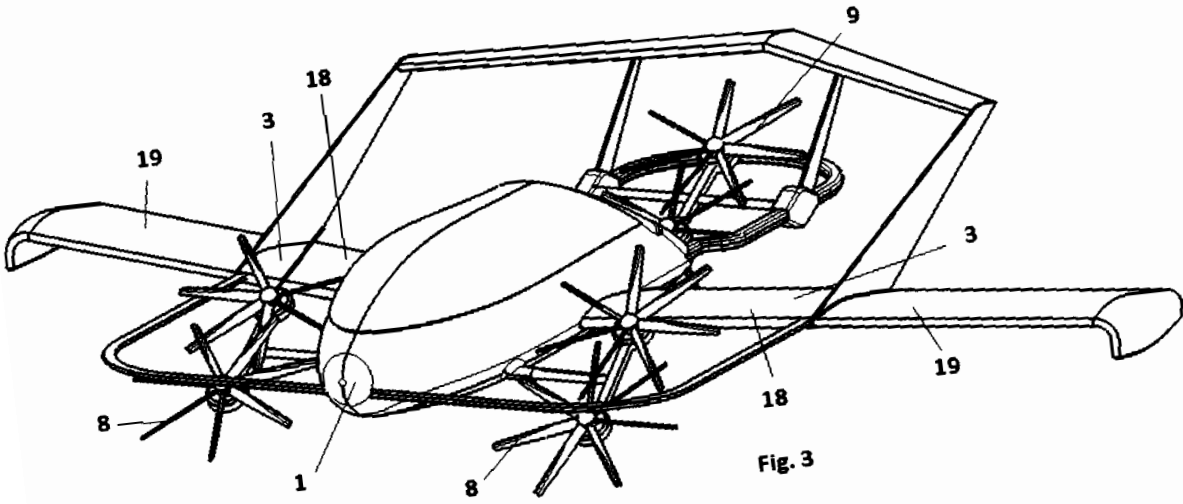
in momentul in care viteza aeronavei (80) a crescut suficient, propulsoarele multiple (83) ajung in pozitie verticala, respectiv jetul expulzat are o traiectorie orizontala si sustentatia este preluata in totalitate de aripile (3), respectiv de ampenajul (20) orizontal si concomitent propulsorul multiplu (84) este adus in pozitie orizontala iar incinta (85) este inchisa de capacele (86), respectiv (87).

20. Aeronava ca la revendicarea 3, 12 si 18 caracterizata prin aceea ca energia necesara actionarii propulsoarelor multiple este obtinuta de la un set de baterii electrice.

21. Aeronava ca la revendicarea 3, 12 si 18 caracterizata prin aceea ca energia necesara actionarii propulsoarelor multiple este obtinuta de la un sistem hibrid.



28



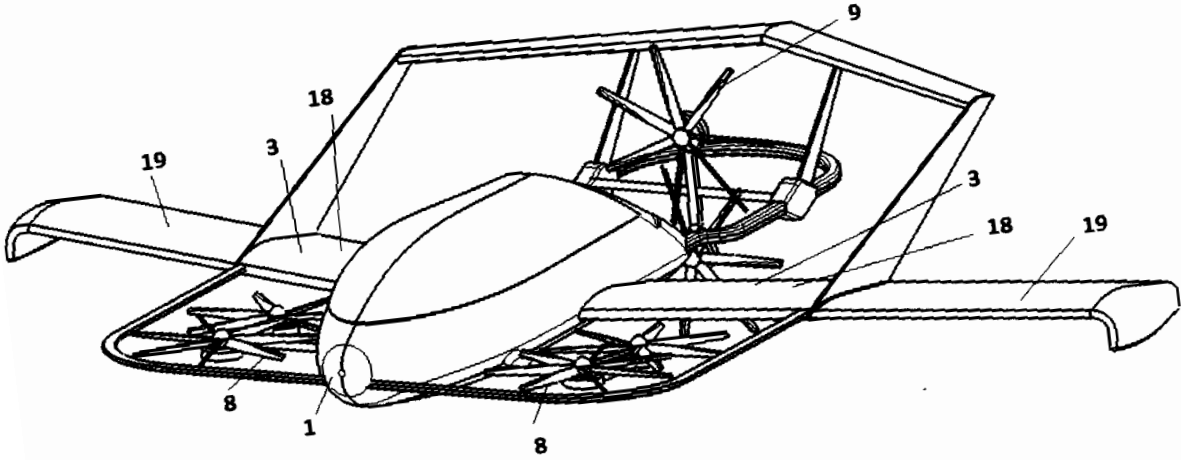


Fig. 6

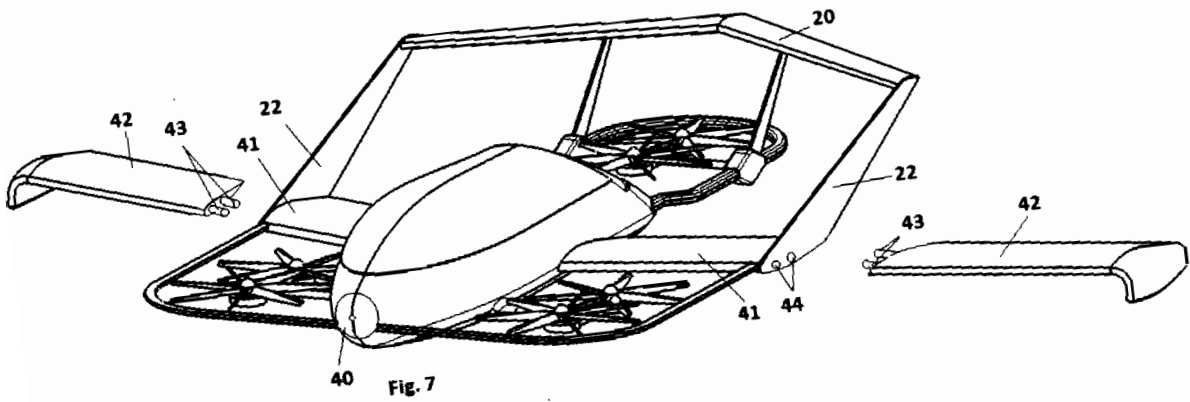


Fig. 7

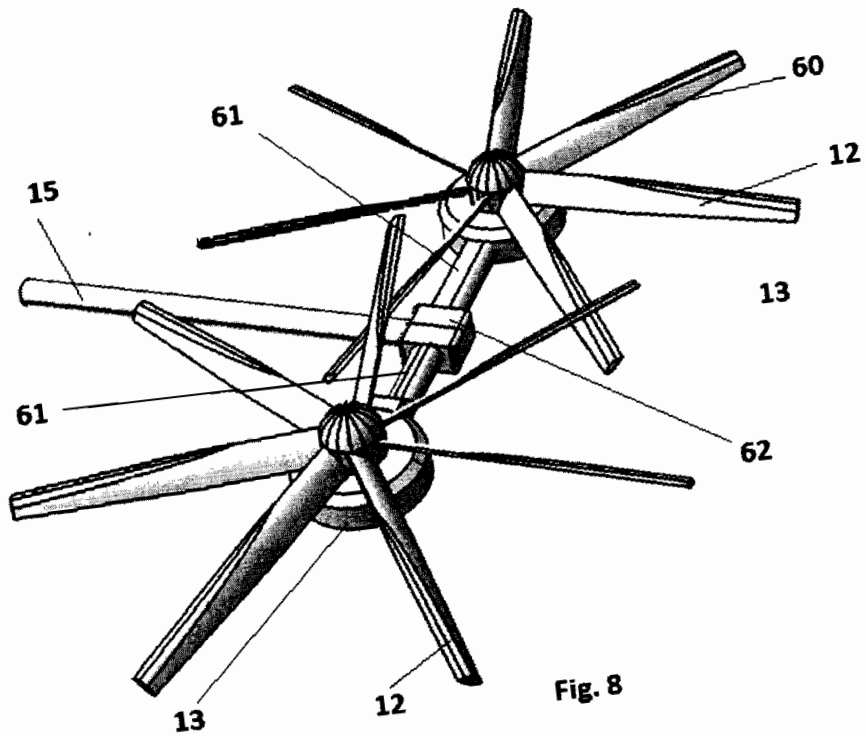


Fig. 8

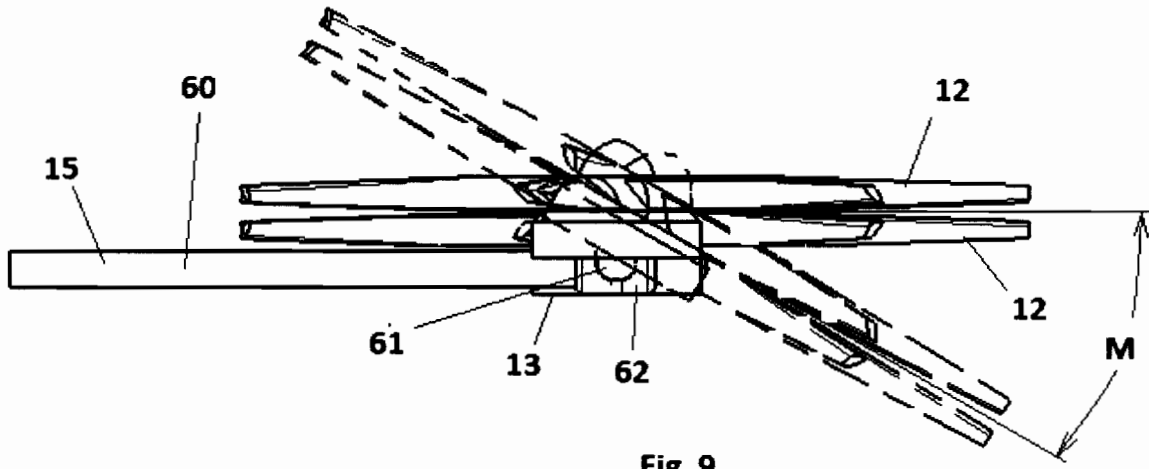


Fig. 9

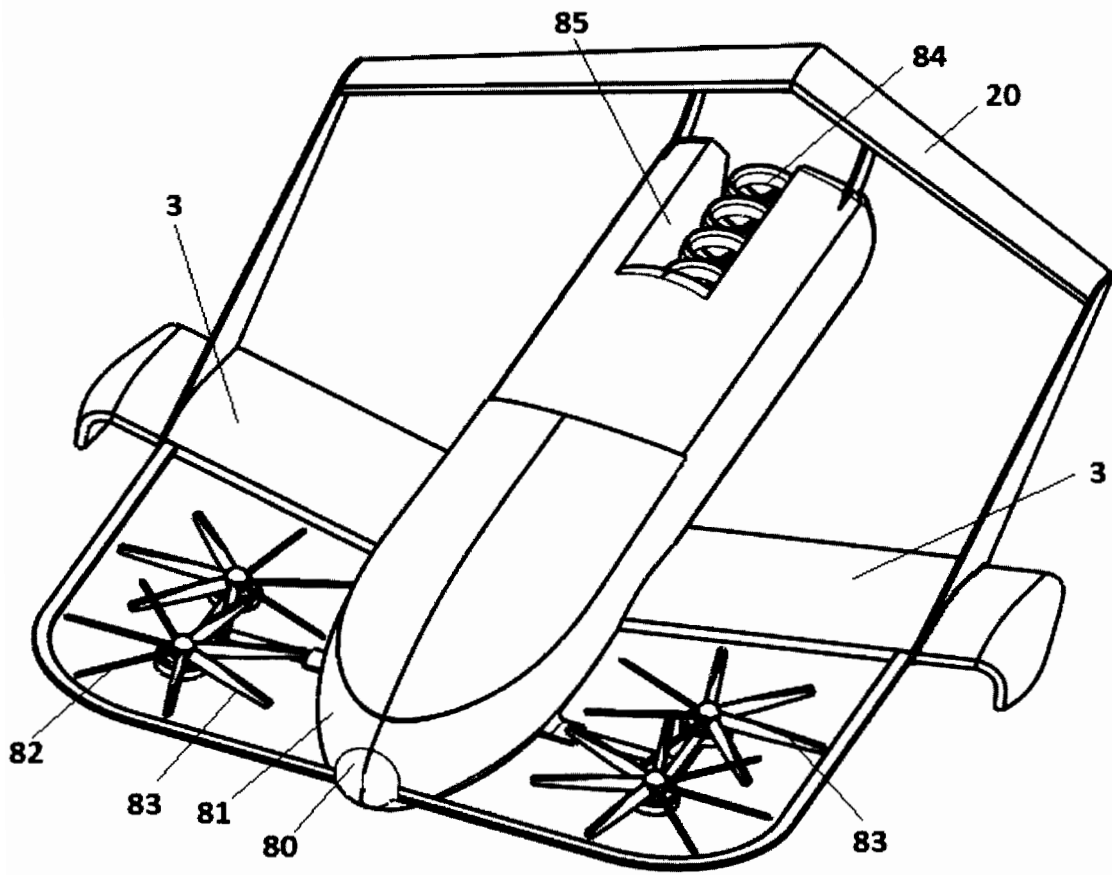


Fig. 10

