

(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2021 00579**

(22) Data de depozit: **27/09/2021**

(41) Data publicării cererii:  
**30/03/2023** BOPI nr. **3/2023**

(71) Solicitant:  
• **GIURCĂ LIVIU GRIGORIAN**,  
BD.NICOLAE TITULESCU NR.15, BL.I-6,  
AP.13, CRAIOVA, DJ, RO;  
• **OPREA DAN ION**,  
STR.CETATEA HISTRIA, NR.2, AP.40,  
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• **GIURCĂ LIVIU GRIGORIAN**,  
BD.NICOLAE TITULESCU NR.15, BL.I-6,  
AP.13, CRAIOVA, DJ, RO;  
• **OPREA DAN ION**,  
STR.CETATEA HISTRIA, NR.2, AP.40,  
BUCUREȘTI, B, RO

## (54) AERONAVĂ INDIVIDUALĂ CU DECOLARE ȘI ATERIZARE PE VERTICALĂ-VTOL

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o aeronavă individuală cu decolare și aterizare pe verticală, având un sistem de propulsie electrică distribuită, utilizabilă în scopul deplasării pe cale aeriană a unei persoane. Aeronava, conform invenției are șase rotoare (2, 3 și 4) anterioare, mediane și posterioare, care sunt atașate simetric pe un bloc (5) energetic, fiecare dintre cele șase rotoare (2, 3 și 4) anterioare, mediane și posterioare este antrenat de câte un motor (6, 7 și 8) anterior, median și posterior, fiecare motor (7) median este fixat pe blocul (5) energetic prin intermediul unui braț (9) principal, pe fiecare braț (9) principal sunt fixate două brațe (10 și 11) anterior și posterior, care susțin motoarele (6 și 7) anterioare și posterioare, respectiv rotoarele (2 și 4) anterioare și posterioare corespunzătoare, pe blocul (5) energetic este fixat prin intermediul unui stâlp (12) vertical un cadru (13) care susține un pilot (14).

Revendicări: 10  
Figuri: 11

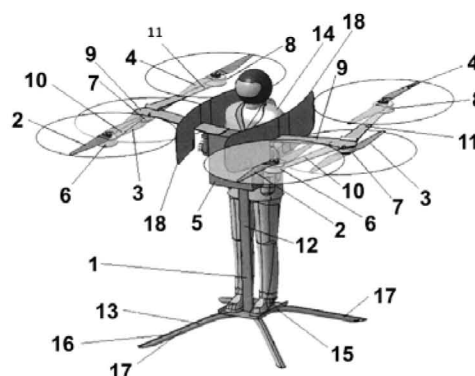


Fig. 1

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).



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr. ....	2021 00 579
Data depozit .....	27 -09- 2021

45

### **Aeronava individuala cu decolare si aterizare pe verticala - VTOL**

Prezenta inventie se refera la o aeronava individuala cu decolare si aterizare pe verticala – VTOL, avind un sistem de propulsie electrica distribuita, utilizabila in scopul deplasarii pe cale aeriana a unei persoane.

Sunt cunoscute solutiile de aeronave cu decolare si aterizare pe verticala la care fuzelajul este pozitionat pe verticala in timpul decolarii si aterizarii si este pozitionat orizontal pe perioada zborului pe orizontala. O astfel de aeronava poate adaposti un singur pilot ca la solutia NASA Puffin. In zborul orizontal pilotul se gaseste intr-o pozitie incomoda in care vizibilitatea exterioara este puternic afectata.

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. Pe de alta parte majoritatea acestor sisteme utilizeaza aripi pivotate sau elici pivotante. Toate aceste sisteme de propulsie directionale sunt actionate de mecanisme complicate si scumpe.

Este cunoscuta o solutie comerciala propusa in inventia EP1855941 de catre Martin Aircraft Company Limited pentru o aeronava individuala. Aceasta solutie utilizeza doua ventilatoare intubate paralele dispuse pe verticala actionate de un singur motor cu ardere interna prin intermediul unor curele. Un dezavantaj al acestei solutii este redundanta foarte redusa. In acest caz, defectarea unei singure piese din lantul cinematic poate conduce la o catastrofa.

Este de asemenea cunoscuta o solutie de aeronava VTOL individuala cu doua rotoare. Aceasta solutie prezinta un nivel de redundanta redus si in cazul defectului unuia dintre rotoare poate avea loc un accident grav. Acelasi lucru se poate intimpla si la solutiile cu trei sau patru rotoare.

Majoritatea solutiilor de aeronave VTOL individuale sunt foarte complicate si in consecinta foarte costisitoare.

In consecinta devine o necesitate realizarea unei aeronave care sa utilizeze un sistem de propulsie foarte sigur in orice conditii, a carui actionare sa fie foarte simpla si care sa permita o eficienta ridicata atat in zborul pe verticala cit si in zborul pe orizontala. De asemenea reprezinta o necesitate realizarea unui vehicul aerian cu un pret redus de achizitie si de intretinere.

Inventia inlatura dezavantajele aratate mai sus prin aceea ca o aeronava individuala utilizeaza sase rotoare deschise, fiecare fiind actionat de un motor electric. Motoarele electrice sunt suspendate simetric prin intermediul unor brate de un bloc energetic, deasupra centrului de greutate al aeronavei. Pe blocul energetic este fixat un cadru cu o structura foarte simpla ce sustine de asemenea un pilot si un tren de aterizare. Blocul energetic contine niste baterii electrice, un sistem de control al acestora, un sistem de control al turatiei motoarelor electrice si doua joystickuri amplasate simetric pe partile laterale. Rotoarele deschise se suprapun pe anumite portiuni ceea ce reduce dimensiunile exterioare. Controlul aeronavei este realizat prin variatia turatie diverselor motoare electrice in mod diferit sau altfel spus, prin diferentierea tractiunii dezvoltate de rotoare.

Intr-o alta varianta de realizare blocul energetic contine un numar de baterii portabile clipsabile ce pot fi inlocuite rapid atunci cind sunt descarcate, aeronava fiind imediat pregatitata pentru urmatorul zbor.

Inventia prezinta un numar de avantaje importante si anume:

- Greutatea aeronavei este redusa datorita utilizarii unui numar redus de componente;
- Sistemul cu rotoare multiple este redundant si in cazul defectarii unuia sau a doua motoare electrice aeronava continua sa functioneze in siguranta;
- Aeronava individuala prezinta o dimensiune extrem de compacta ceea ce o face sa fie bine adaptata utilizarii urbane;

- Aeronava individuala, avind o constructie simpla, prezinta un cost redus de utilizare si de intretinere;
- Coeficientul de utilizare al aeronavei este ridicat deoarece bateriile se pot inlocui foarte rapid.

Se dau mai jos un numar de exemple de realizare a modelului de utilitate in legatura cu figurile 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 si 11 care reprezinta:

- Fig. 1, o vedere izometrica dinspre fata a unei aeronave individuale de tipul cu sase rotoare deschise si pilotul stind in picioare, in pozitia decolarii sau aterizari;
- Fig. 2, o vedere laterala cu sectiune a aeronavei de la figura 1;
- Fig. 3, o vedere de sus a aeronavei de la figura 1;
- Fig. 4, o vedere izometrica dinspre fata a aeronavei de la figura 1 in pozitia de zbor orizontal;
- Fig. 5, o vedere izometrica dinspre fata a unei aeronave individuale de tipul cu sase rotoare deschise cu pilotul stind in picioare, avind cadru ranforsat;
- Fig. 6, un detaliu al unui bloc energetic cu baterii portabile clipsabile;
- Fig. 7, detaliu de montaj al unei baterii portabile clipsabile;
- Fig. 8, o vedere izometrica dinspre fata a unei aeronave individuale de tipul cu sase rotoare deschise si pilotul stind pe scaun, in pozitia decolarii sau aterizari;
- Fig. 9, o vedere laterala a aeronavei de la figura 8;
- Fig. 10, o vedere izometrica dinspre fata a aeronavei de la figura 8 in pozitia de zbor orizontal;
- Fig. 11, o vedere laterala a aeronavei de la figura 8 avind rotoare protejate.

Intr-o prima varianta constructiva o aeronava 1, individuala, cu decolare si aterizare pe verticala, utilizeaza sase rotoare, din care doua anterioare 2, doua mediane 3 si doua posterioare 4, care sunt atasate simetric pe un bloc energetic 5, ca in figura 1, 2, 3 si 4. Fiecare rotor anterior 2 este antrenat de un motor anterior 6. Fiecare rotor median 3 este antrenat de un motor median 7. Fiecare rotor posterior 4 este antrenat de un motor posterior 8. Blocul energetic 5, ce se constituie ca o piesa

foarte rigida si robusta, contine niste baterii electrice, un sistem de control al acestora si un sistem de control al turatiei motoarelor electrice (nefigurate) ce servesc alimentarii cu energie a aeronavei 1. Fiecare motor median 7 este fixat pe blocul energetic 5 prin intermediul unui brat principal 9. Pe fiecare brat principal 9 este fixat un brat anterior 10 si un brat posterior 11. Fiecare brat anterior 10 sustine motorul anterior 6, respectiv rotorul anterior 2, corespunzator. Fiecare brat posterior 11 sustine motorul posterior 8, respectiv rotorul posterior 4, corespunzator. Planul de rotatie al rotorului median 3 este situat sub planul de rotatie al rotorului anterior 2 si al rotorului posterior 4. Planul de rotatie al rotorului anterior 2 si cel al rotorului posterior 4 este suprapus pe o anumita portiune peste planul de rotatie al rotorului median 3. Pe blocul energetic 5 este fixat prin intermediul unui stilp vertical 12 un cadru 13, care sustine un pilot 14. Pilotul 14 sta in pozitia in picioare sprijinit pe un suport 15. Dedesubtul suportului 15 este fixat un tren de aterizare 16. Trenul de aterizare 16 este preferabil construit din doua bare 17, curbate spre in jos si care sunt incrucisate. Pe bratele principale 9, respectiv de o parte si de alta a pilotului 14 sunt fixate simetric doua scuturi de protectie 18 care au rolul de a proteja pilotul 14 in cazul dezintegrarii unor rotoare anterioare 2, mediane 3 si posterioare 4. Pe partile laterale ale blocului energetic 5 sunt atasate simetric doua joystickuri 15 utilizate pentru manevrarea aeronavei 1. In caz de defect total pilotul 14 poate folosi o parasuta ejectabila 19, atasata pe spate ca in figura 2. Pe linga functia principala de alimentare cu energie, blocul energetic 5 se constituie ca o piesa centrala pe care se fixeaza direct sau indirect toate elementele componente ale aeronavei 1. Toate componentele aeronavei 1 sunt astfel amplasate incit centrul ei de greutate sa fie situat sub centrul de presiune, acest lucru asigurand stabilitatea aeronavei 1 inclusiv in conditii de vant lateral. Controlul aeronavei 1 este realizat prin variatia turatie diverselor motoare 6, 7 si 8 in mod diferit sau altfel spus, prin diferentierea tractiunii dezvoltate de rotoarele anterioare 2, mediane 3 si posterioare 4. La decolare/aterizare toate rotoarele anterioare 2, mediane 3 si posterioare 4 sunt actionate simultan la aceiasi turatie. In tranzitie si in zbor orizontal rotoarele posterioare 4 sunt accelerate suplimentar si aeronava 1 se inclina spre in fata ca in figura 4. In cazul virajului spre stanga, rotorul median 3 din

partea dreapta este accelerat suplimentar. In cazul virajului spre dreapta, rotorul median 3 din partea stinga este accelerat suplimentar.

Intr-o alta varianta constructiva derivata din cea anterioara o aeronava 30 utilizeaza doi stilpi verticali 31, inclusi intr-un cadru 32 si care fac legatura intre blocul energetic 5 si suportul 15, ca in figura 5. Pilotul 14 sta in pozitia in picioare sprijinit pe suportul 15.

Intr-o alta varianta constructiva derivata din cele anterioare un bloc energetic 40 contine un numar de baterii 41, portabile si clipsabile, ca in figurile 6 si 7. Bateriile 41 pot fi inlocuite rapid atunci cind sunt descarcate, aeronava 1 fiind imediat pregatita pentru urmatorul zbor. Fiecare baterie 41 poate fi basculata pe un ax 42 fiind actionata de la un miner 43, ca in figura 6. Minerul 43 serveste si la transportul bateriei 41.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava 50 utilizeaza un stilp vertical 51, inclus intr-un cadru 52 si care face legatura intre blocul energetic 5 si un suport 53, ca in figurile 8, 9 si 10. Pe stilpul vertical 51 este fixat un scaun 54 pe care sta asezat un pilot 55. Pilotul 55 isi sprijina picioarele pe suportul 53. Aeronava 50 utilizeaza aceleasi rotoare anterioare 2, mediane 3 si posterioare 4.

Intr-o alta varianta constructiva o aeronava 60 utilizeaza cite o protectie 61 pentru fiecare grup de rotoare anterioare 2, mediane 3 si posterioare 4, ca in figura 11. Protectiile 61 inconjoara la exterior acest grup si sunt montate simetric pe bratele principale 9, avind forma ce poate fi considerata ovala. Protectiile 61 au rolul de a proteja pilotul 55 si personalul de la sol in cazul dezintegrarii unor rotoare anterioare 2, mediane 3 si posterioare 4.

## Revendicari

1. Aeronava individuala cu decolare si aterizare pe verticala de tipul celor cu rotoare multiple, avind propulsie electrica distribuita si la care centrul de greutate este situat sub centrul de presiune caracterizata prin aceea ca o aeronava (1), individuala, cu decolare si aterizare pe verticala, utilizeaza ca piesa centrala pentru fixari un bloc energetic (5), care concomitent alimenteaza cu energie sistemul de propulsie distribuita al aeronavei (1), si

blocul energetic (5) este constituit ca o piesa foarte rigida si robusta si contine niste baterii electrice, un sistem de control al acestora si un sistem de control al sistemului de propulsie al aeronavei (1).

2. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca este propulsata de sase rotoare, din care doua anterioare (2), doua mediane (3) si doua posterioare (4), care sunt atasate simetric pe blocul energetic (5), si

fiecare rotor anterior (2) este antrenat de un motor anterior (6), si

fiecare rotor median (3) este antrenat de un motor median (7), si

fiecare rotor posterior (4) este antrenat de un motor posterior (8), si

fiecare motor median (7) este fixat pe blocul energetic (5) prin intermediul unui brat principal (9), si

pe fiecare brat principal (9) este fixat un brat anterior (10) si un brat posterior (11), si

fiecare brat anterior (10) sustine motorul anterior (6), respectiv rotorul anterior (2), corespunzator, si

fiecare brat posterior (11) sustine motorul posterior (8), respectiv rotorul posterior (4), corespunzator.

3. Aeronava ca la revendicarea 2 caracterizata prin aceea ca planul de rotatie al rotorului median (3) este situat sub planul de rotatie al rotorului anterior (2) si al rotorului posterior (4), respectiv planul de rotatie al rotorului anterior (2) si cel al rotorului posterior (4) este suprapus pe o anumita portiune peste planul de rotatie al rotorului median (3).

4. Aeronava ca la revendicarea 2 caracterizata prin aceea ca pe blocul energetic (5) este fixat prin intermediul unui stilp vertical (12) un cadru (13), care sustine un pilot (14), si

pilotul (14) sta in pozitia in picioare sprijinit pe un suport (15), si

dedesubtul suportului (15) este fixat un tren de aterizare (16), si

trenul de aterizare (16) este preferabil construit din doua bare (17), curbate spre in jos si care sunt incrucisate, si

pe bratele principale (9), respectiv de o parte si de alta a pilotului 14 sunt fixate simetric doua scuturi de protectie (18) care au rolul de a proteja pilotul (14) in cazul dezintegrarii unor rotoare anterioare (2), mediane (3) si posterioare (4).

5. Aeronava ca la revendicarea 2 caracterizata prin aceea ca o aeronava (30) utilizeaza doi stilpi verticali (31), inclusi intr-un cadru (32) si care fac legatura intre blocul energetic (5) si suportul (15), pilotul (14) stind in pozitia in picioare sprijinit pe suportul (15).

6. Aeronava ca la revendicarea 2 caracterizata prin aceea ca o aeronava (50) utilizeaza un stilp vertical (51), inclus intr-un cadru (52) si care face legatura intre blocul energetic (5) si un suport (53), si

pe stilpul vertical (51) este fixat un scaun (54) pe care sta asezat un pilot (55), pilotul (55) sprijinindu-si picioarele pe suportul (53).

7. Aeronava ca la revendicarea 2 caracterizata prin aceea ca pe partile laterale ale blocului energetic (5) sunt atasate simetric doua joystickuri (15) utilizate pentru controlul si manevrarea aeronavei (1).

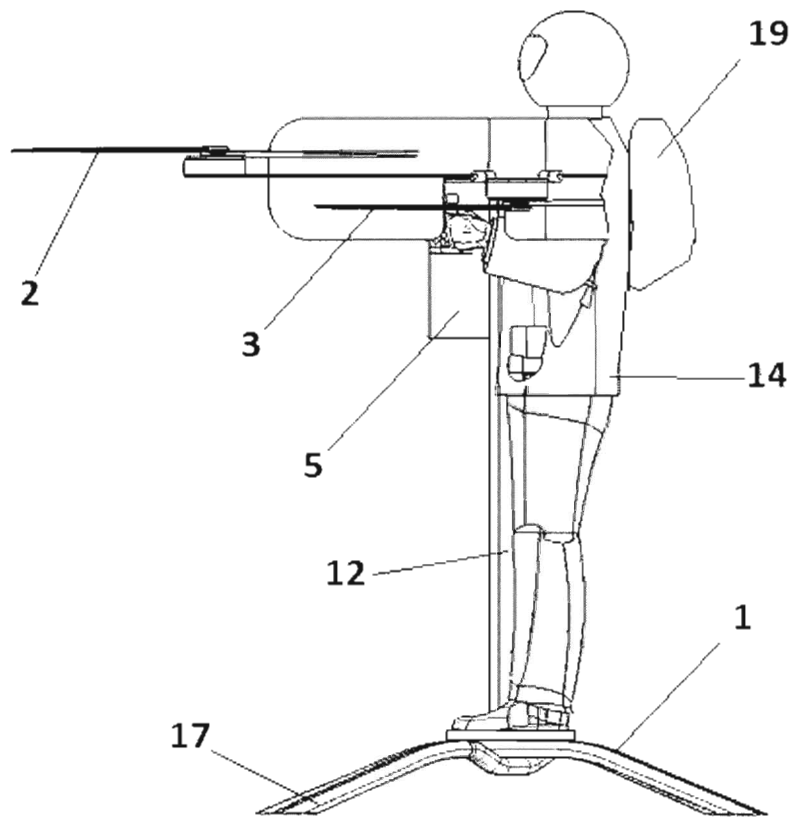
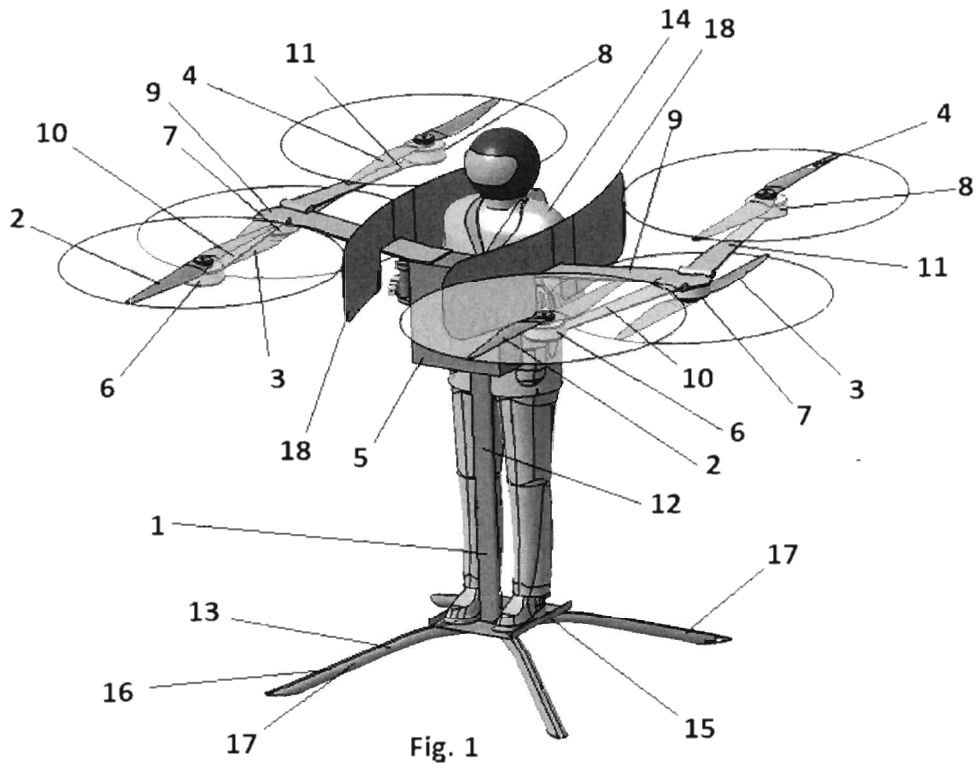
8. Aeronava ca la revendicarea 4 caracterizata prin aceea ca in caz de defect total pilotul (14) poate folosi o parasuta ejectabila (19), atasata pe spatele pilotului (14).

9. Aeronava ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca un bloc energetic (40) contine un numar de baterii (41), portabile si clipsabile, bateriile (41) putind fi inlocuite rapid atunci cind sunt descarcate, si



fiecare baterie (41) poate fi basculata pe un ax (42) fiind actionata de la un miner (43), minerul (43) servind si la transportul bateriei (41).

10. Aeronava ca la revendicarea 2 caracterizata prin aceea ca o aeronava (60) utilizeaza cite o protectie (61) pentru fiecare grup de rotoare anterioare (2), mediane (3) si posterioare (4), ce inconjoara la exterior acest grup si are o forma ce poate fi considerata ovala, protectiile (61) fiind montate simetric pe bratele principale (9).



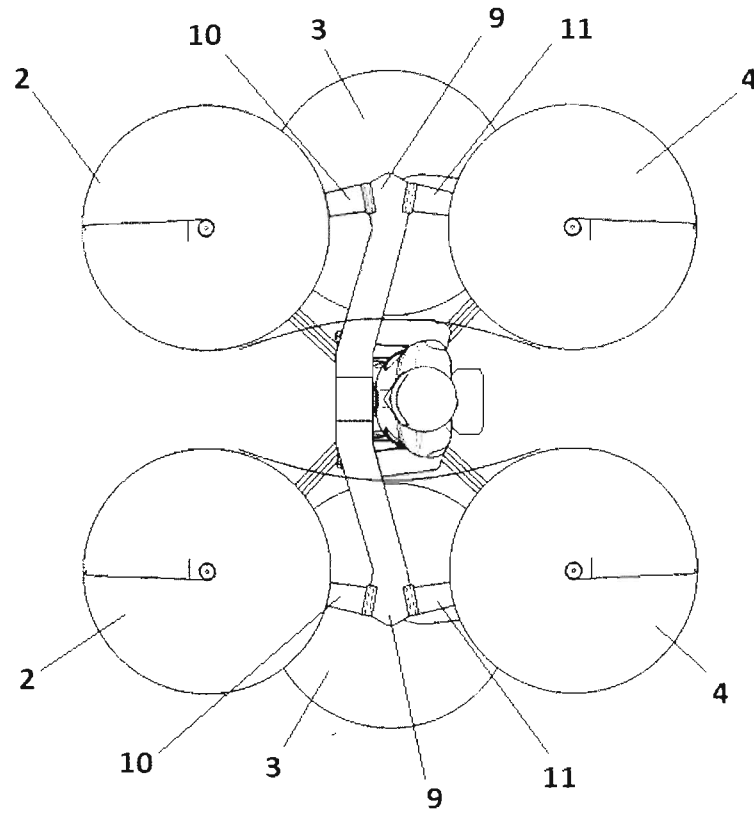


Fig. 3

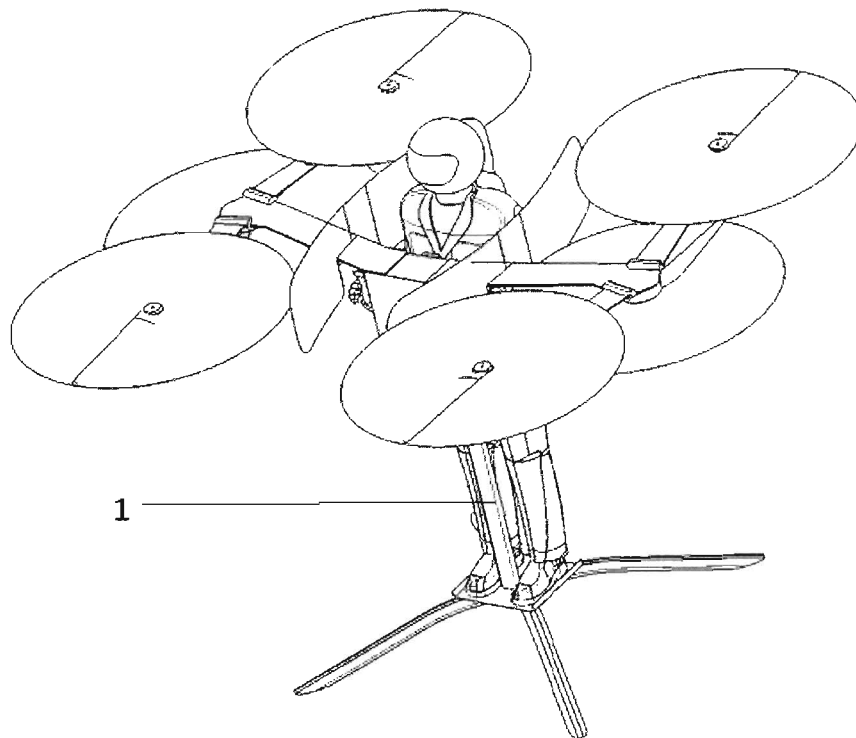


Fig. 4

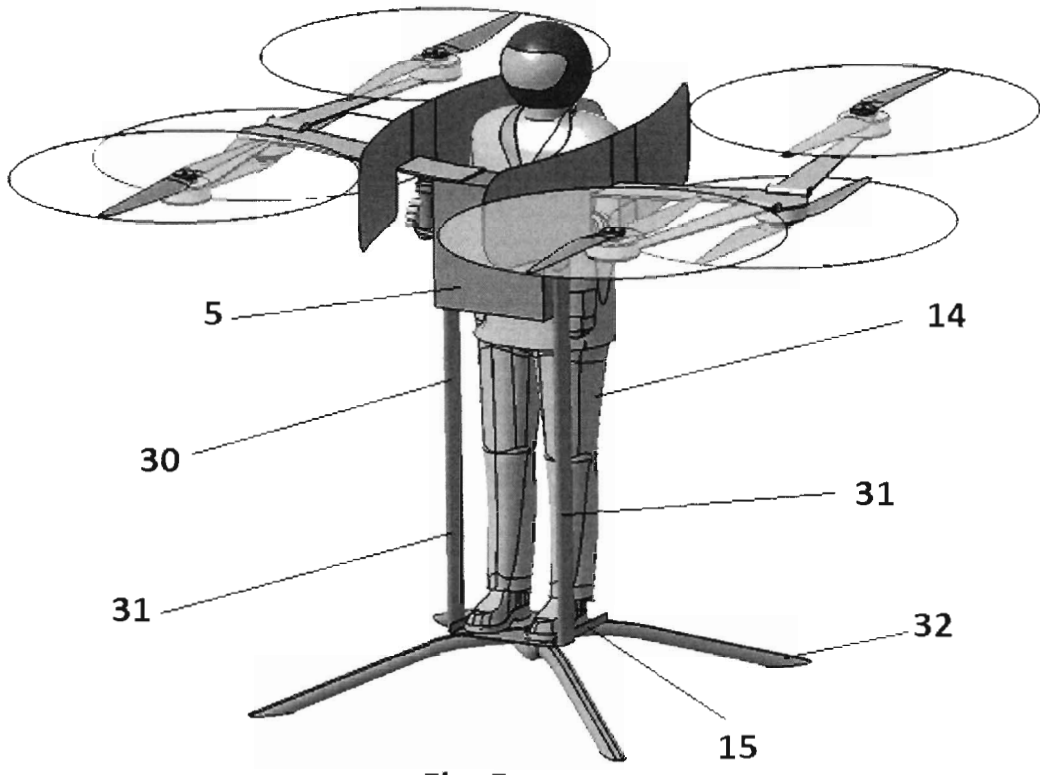


Fig. 5

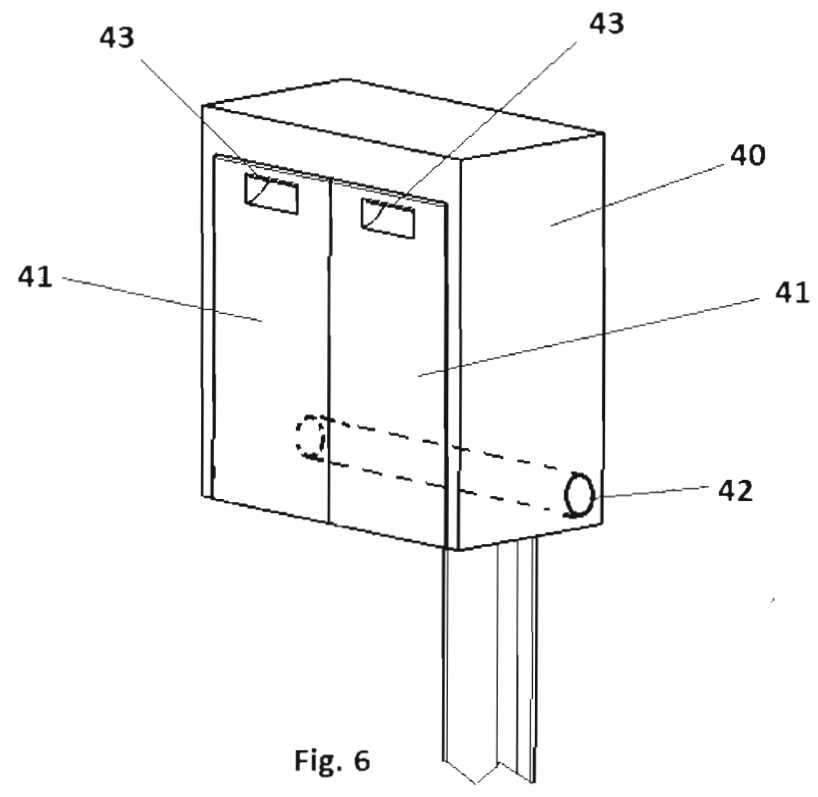


Fig. 6

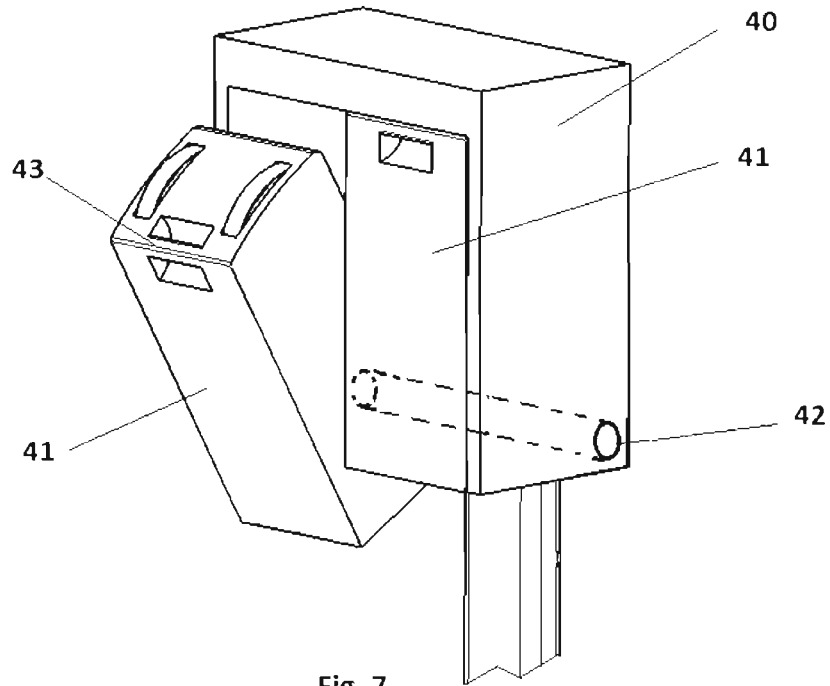


Fig. 7

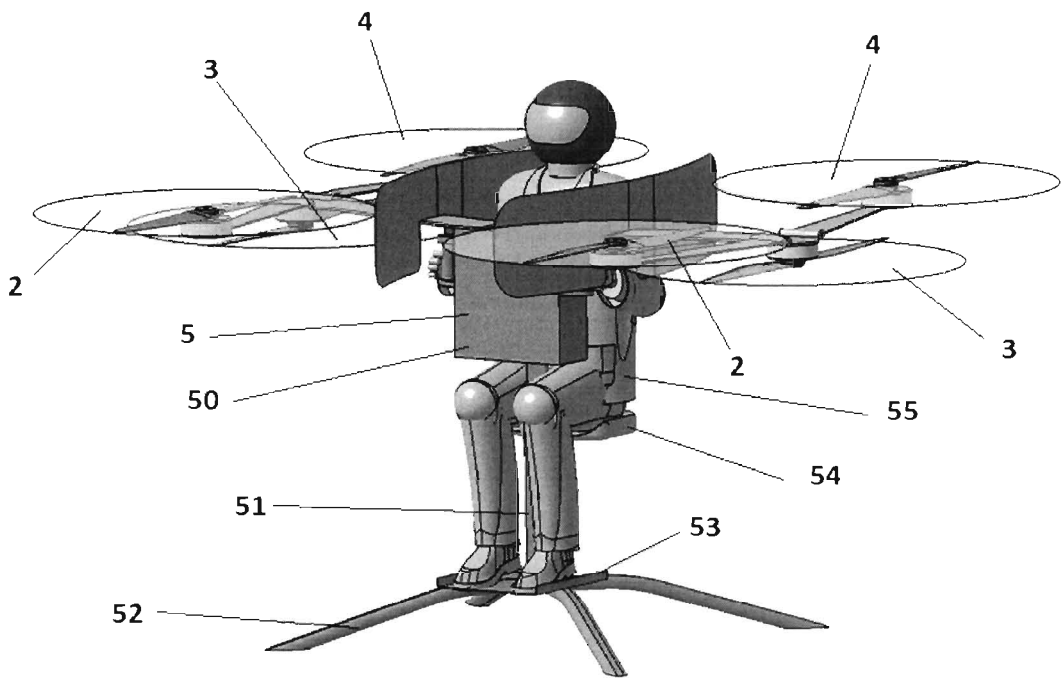


Fig. 8

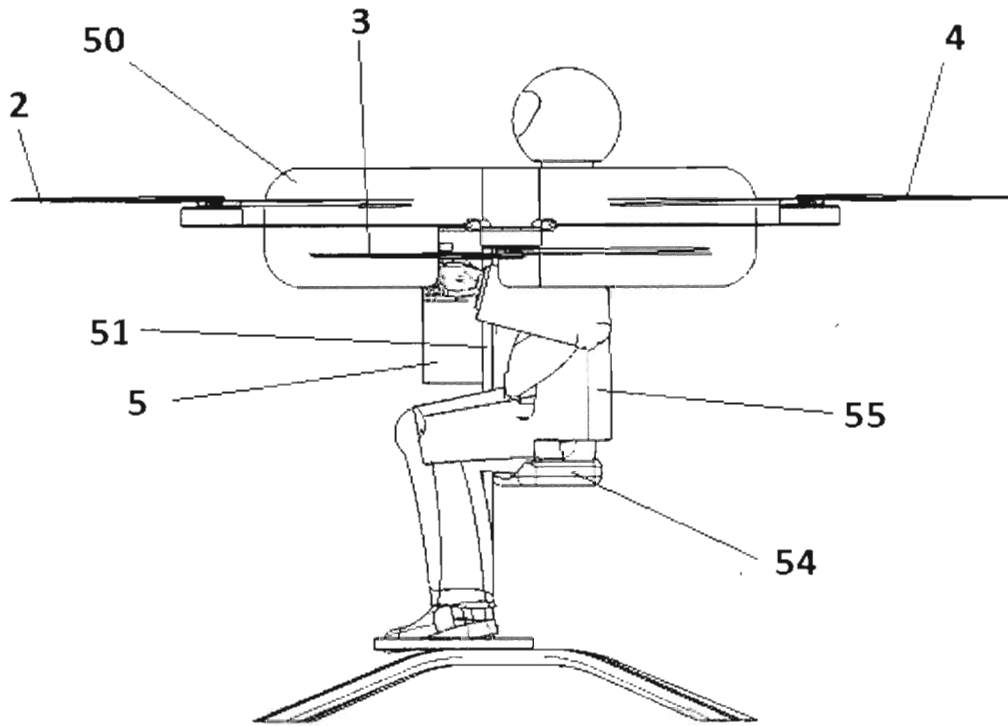


Fig. 9

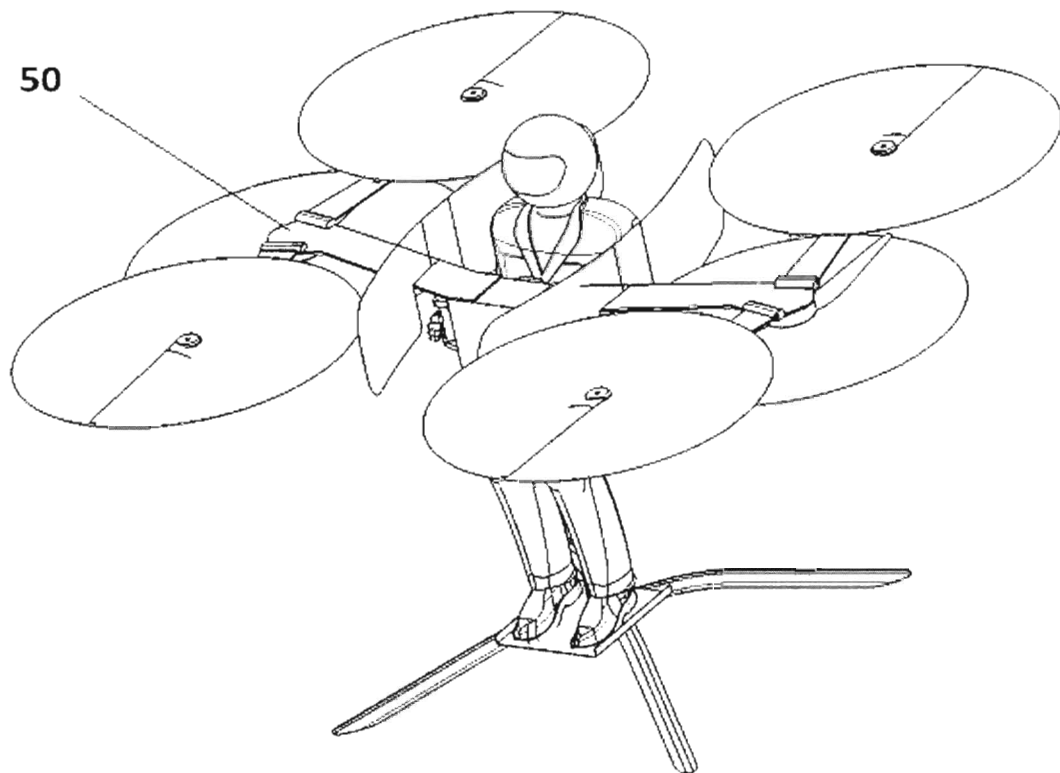


Fig. 10

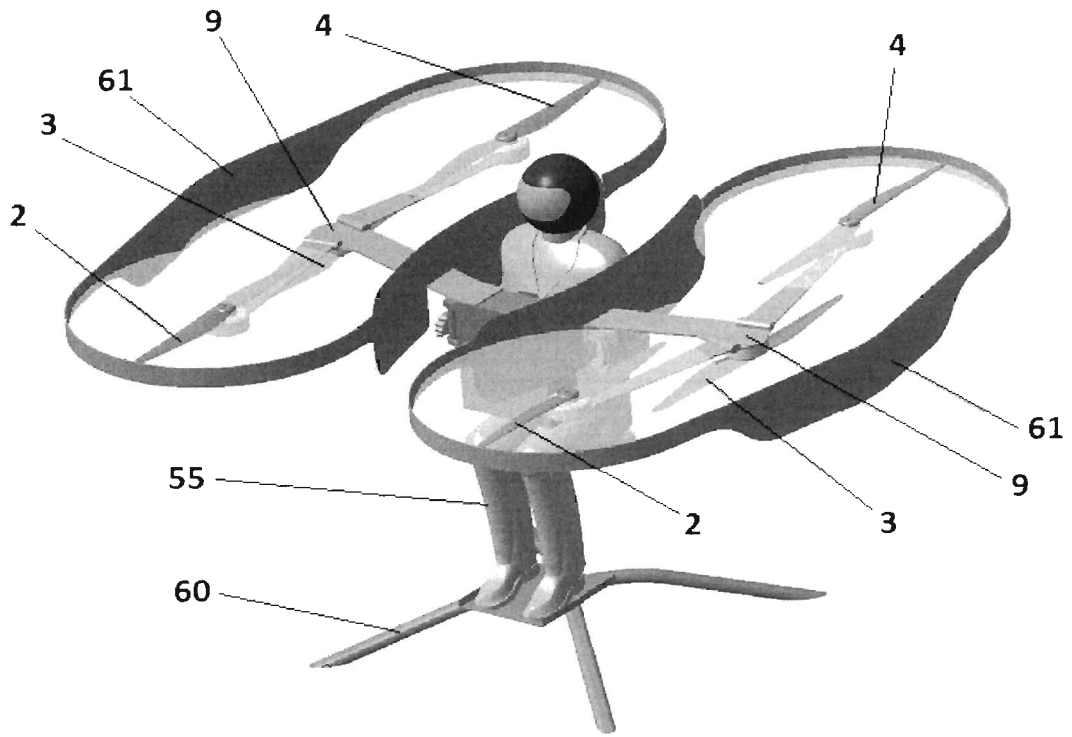


Fig. 11