



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2022 00240**

(22) Data de depozit: **06/05/2022**

(41) Data publicării cererii:  
**29/11/2023** BOPI nr. **11/2023**

(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) PROPULSOR CU MICRO-TURBINĂ ȘI APLICAȚII

### (57) Rezumat:

Invenția se referă la un propulsor cu micro-turbină, de tipul celor cu reacție, utilizabil la vehicule aeriene de mărime redusă sau medie. Propulsorul, conform invenției are cel puțin o micro-turbină (2) care creează un flux principal de gaze de mare viteză, expulzat printr-un ajutoraj (3) pe care este fixat concentric, prin intermediul unor suporturi (4) radiale, un amplificator (5) de tracțiune acționat de jetul principal de gaze produs de micro-turbina (2), amplificatorul (5) de tracțiune are o carcasă (7), conturată aerodinamic care înconjoară micro-turbina (2), în avalul amplificatorului (5) de tracțiune este fixat cu ajutorul unor suporturi (16) radiale cel puțin un deflector (17), având o formă de preferință inelară conică, pe porțiunea terminus a deflectorului (17) sunt realizate niște creștături (18), care pot avea diverse mărimi și forme.

Revendicări: 27  
Figuri: 22

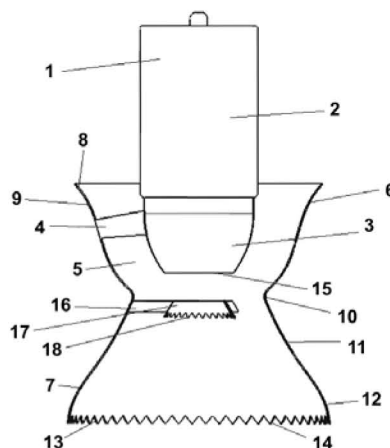


Fig. 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr. ....	a 22 sep 2022
Data depozit .....	06-05-2022

### Propulsor cu micro-turbina si aplicatii

Inventia se refera la un propulsor cu micro-turbina si aplicatii, de tipul celor cu reactie, utilizabil la vehicule aeriene de marime redusa sau medie.

Sunt cunoscute motoarele de tip micro-turbina utilizabile ca mijloc de propulsie pe diverse tipuri de vehicule aeriene in special de tipul celor cu decolare si aterizare pe verticala cunoscute dupa termenul in engleza Vertical Take-Off and Landing – VTOL sau pe radio-modele comandate cu decolare conventionala. O micro-turbina, conform prezentei inventii, este definita ca o turbina cu gaze ce genereaza o tractiune de pina la 1500 N.

Un exemplu de utilizare este cel al companiei Jetpack Aviation descris in inventia US2019152601. La aceasta solutie sunt folosite doua micro-turbine simple ce propulseaza pe verticala un singur pasager. Fiecare dintre aceste micro-turbine genereaza un jet concentrat, foarte fierbinte care poate afecta pasagerul si platforma de decolare. In plus zgomotul generat de acest sistem de propulsie este de intensitate mare.

Aceiasi companie Jetpack Aviation a propus un fel de motocicletă aeriana ce foloseste patru sau opt micro-turbine, avind aceleasi deficiente.

Pentru diminuarea temperaturii jetului pe anumite radio-modele comandate s-a propus utilizare unui ajutor Venturi de tipul convergent. Acest tip de ajutor Venturi realizeaza o imbunatatire minora.

In consecinta este de interes utilizarea unui sistem de propulsie bazat pe micro-turbine care sa genereze mai multa tractiune dar cu un jet de viteza redusa, avind o temperatura relativ joasa, care sa nu afecteze mediul inconjurator sau pasagerul si care sa produca un zgomot mult diminuat.

Este un obiectiv principal al prezentei inventii acela de a realiza un flux axial paralel de aer generat de fluxul principal de gaze arse, care sa utilizeze dispozitive avansate de amestecare și control pentru a crește amplificarea și a minimiza impactul fluxului rezultat asupra mediului inconjurător și/sau a altor elemente de recuzită din vecinatatea lui.

Conform unui prim aspect al inventiei un propulsor de tipul cu reactie utilizeaza cel putin o micro-turbina, care creeaza un flux principal de gaze de mare viteza, expulzat printr-un ajutoraj, de iesire. Pe ajutoraj este fixat concentric, prin intermediul unor suporti radiali, un amplificator de tractiune actionat de jetul principal de gaze produs de micro-turbina. Ajutorajul micro-turbinei si amplificatorul de tractiune formeaza impreuna un amplificator asamblat. Amplificatorul de tractiune foloseste efectul Venturi pentru a crea un flux secundar de aer de viteza mai mica decat fluxul principal de gaze si care se amesteca puternic cu acesta, reducindu-i viteza si temperatura. Fluxul de gaze rezultat, obtinut la iesirea din propulsor, are un impuls marit datorita masei de gaze mult crescute, producind o amplificare a tractiunii. Amplificatorul de tractiune utilizeaza o carcasa conturata aerodinamic care inconjoara micro-turbina. Carcasa prezinta la intrare un ajutoraj convergent, de preferinta conic, ce se prelungeste cu o suprafata convergenta, de preferinta curbata, ce face legatura cu o portiune strangulata de sectiune minima a amplificatorului de tractiune. Portiunea strangulata se continua cu o suprafata divergenta primara, de preferinta conica. Suprafata divergenta primara se continua cu o suprafata divergenta terminala, de preferinta curbata, situata la iesirea amplificatorului de tractiune. Amplificatorul de tractiune prezinta o muchie de iesire, situata in avalul suprafetei divergente finale, ce contine niste crestaturi, care pot avea mairmi si forme. Amplificatorul de tractiune este astfel fixat incit muchia de iesire a ajutorajului micro-turbinei sa fie situata in amonte fata de portiunea strangulata. In avalul portiunii strangulate este fixat cu ajutorul unor suporti radiali cel putin un deflector, avind o forma de preferinta inelara conica. Deflectorul are rolul de a fragmenta jetul principal de gaze produs de micro-turbina si de a directiona o parte din acesta spre portiunea largita si divergenta din interiorul amplificatorului de tractiune. Pe portiunea terminus a deflectorului sunt realizate niste crestaturi, ce pot avea diverse forme, si care au rolul de a amesteca suplimentar fluxul principal de gaze cu cel secundar. Ca o alta consecinta a efectului Venturi, pe portiunile convergente ale amplificatorului de tractiune apare o depresiune puternica ce amplifica forta totala de tractiune.

Conform unui alt aspect al inventiei ajutorajul micro-turbinei prezinta in zona terminala o portiune crestata care produce o mixare suplimentara a fluxului principal de gaze cu fluxul secundar de aer.

Conform unui alt aspect al invenției mai multe deflectoare sunt montate în serie în interiorul amplificatorului de tracțiune pentru a crește debitul jetului rezultat de gaze.

Conform unui alt aspect al invenției aceste suporturi radiale ai amplificatorului de tracțiune și ai deflectorului sunt montate înclinat pentru a crea o mișcare de rotație a fluidelor de lucru și a crește mixarea fluxului principal de gaze cu fluxul secundar de aer.

Conform unui alt aspect al invenției amplificatorul asamblat este acoperit la exterior cu o substanță fono-absorbantă pentru o diminuare suplimentară a nivelului de zgomot.

Propulsoarele prezentate sunt utilizate pe diverse tipuri de aeronave.

Propulsorul conform invenției oferă următoarele avantaje:

-Amplificatorul de tracțiune crește volumul de aer propulsat concomitent cu o scădere corespunzătoare a vitezei medii a aerului.

-Fluxul de gaze rezultat se deplasează cu o viteză mai mare decât aerul ambiental, dar cu o viteză mai mică decât fluxul principal de gaze ceea ce reduce diferența de viteză dintre straturile succesive de gaze în mișcare, îmbunătățind eficiența și reducând zgomotul.

-Deflectorul creează dispersia jetului principal în ajutorul de ieșire din turbina.

-Crestaturile de pe deflector și de pe ajutorul de ieșire de la tubul Venturi măresc prin micro-virtejurile create amestecarea și cresc debitul de aer adițional, concomitent cu reducerea nivelului de zgomot.

-În cazul utilizării propulsorului pe aeronave cu decolare și aterizare pe verticală suprafața de contact a jetului rezultat cu solul este mult mărită raportată la micro-turbina simplă, reducând erodarea suprafeței solului.

-Temperatura jetului rezultat scade substanțial prin amestecare și impactul asupra mediului înconjurător și/sau a altor elemente de recuzită din vecinătatea lui este minim.

-Adăugarea amplificatorului de tracțiune crește comportamentul propulsorului ca profil aerodinamic, respectiv depresiunea din pilnia de intrare crește forța de tracțiune.

-Prin acoperirea la exterior a amplificatorului de tracțiune cu o substanță fono-absorbantă se diminuează suplimentar nivelului de zgomot.

Se dau în continuare mai multe exemple de realizare a invenției în legătură cu figurile 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 și 22 care reprezintă:

- Fig. 1, o sectiune printr-un propulsor cu o micro-turbina;
- Fig. 2, o vedere izometrica a propulsorului de la figura 1;
- Fig. 3, o sectiune printr-un amplificator asamblat cu un singur difuzor;
- Fig. 4, o vedere izometrica a unui propulsor cu doua micro-turbine;
- Fig. 5, o vedere izometrica a unui propulsor cu doua deflectoare;
- Fig. 6, o vedere izometrica a unui propulsor cu trei micro-turbine;
- Fig. 7, o vedere izometrica dinspre amonte a unui propulsor cu suportii radiali inclinati;
- Fig. 8, o vedere izometrica dinspre aval a propulsorului de la figura 7;
- Fig. 9, o sectiune printr-un propulsor cu o micro-turbina cu invelitoare peste amplificatorul de tractiune;
- Fig. 10, o sectiune printr-un propulsor cu doua micro-turbine cu invelitoare peste amplificatoarele de tractiune;
- Fig. 11, o sectiune printr-un propulsor cu o micro-turbina avind amplificator de tractiune orientabil;
- Fig. 12, o vedere izometrica a unei aeronave individuale, avind aripi, cu pilot asezat pe scaun si ecran de protectie ridicat;
- Fig. 13, o vedere izometrica a aeronavei de la figura 12 cu ecranul in pozitia de decolare;
- Fig. 14, o vedere izometrica a aeronavei de la figura 12 aflata in zbor orizontal;
- Fig. 15, o vedere izometrica a unei aeronave individuale, avind aripi, cu pilot asezat in picioare si cupola de protectie ridicata;
- Fig. 16, o vedere izometrica a aeronavei de la figura 15 cu cupola in pozitia de decolare;
- Fig. 17, o vedere izometrica a aeronavei de la figura 15 aflata in zbor orizontal;
- Fig. 18, o vedere izometrica dinspre fata a unei aeronave individuale, fara aripi, cu propulsoare multiple fixe in pozitia de decolare;
- Fig. 19, o vedere izometrica dinspre spate a aeronavei de la figura 18;
- Fig. 20, o vedere izometrica dinspre fata a aeronavei de la figura 18 aflata in zbor orizontal;

-Fig. 21, o vedere izometrica dinspre fata a unei aeronave individuale, fara aripi, cu propulsoare multiple pivotante;

-Fig. 22, o vedere izometrica dinspre fata a aeronavei de la figura 21 aflata in zbor orizontal.

Intr-un prim exemplu de realizare un propulsor 1, de tipul cu reactie utilizeaza cel putin o micro-turbina 2, care creeaza un flux principal de gaze de mare viteza, expulzat printr-un ajutoraj 3, de iesire ca in figurile 1, 2 si 3. Pe ajutorajul 3 este fixat concentric, prin intermediul unor suporti radiali 4, un amplificator de tractiune 5 actionat de jetul principal de gaze produs de micro-turbina 2. Ajutorajul 3 si amplificatorul de tractiune 5 formeaza impreuna un amplificator asamblat 6 ca in figura 3, si care poate fi realizat ca o piesa separata. Suprafata amplificatorului asamblat 6 este acoperita cu o substanta fon-absorbanta care produce reducerea nivelului de zgomot. Amplificatorul de tractiune utilizeaza o carcasa 7, conturata aerodinamic care inconjoara micro-turbina 2. Carcasa 7 prezinta la intrare un ajutoraj convergent 8, de preferinta conic, ce se prelungeste cu o suprafata convergenta 9, de preferinta curbata, ce face legatura cu o portiunea strangulata 10 de sectiune minima a amplificatorului de tractiune 5. Portiunea strangulata 10 se continua cu o suprafata divergenta primara 11, de preferinta conica. Suprafata divergenta primara 11 se continua cu o suprafata divergenta terminala 12, de preferinta curbata, situata la iesirea amplificatorului de tractiune 5. Amplificatorul de tractiune 5 prezinta o muchie de iesire 13, situata in avalul suprafetei divergente terminale 12, ce contine niste crestaturi 14, care pot avea mairmi si forme diferite. Amplificatorul de tractiune 5 este astfel fixat incit o muchie de iesire 15 a ajutorajului 3 al micro-turbinei 2 sa fie situata in amonte fata de portiunea strangulata 10. In avalul portiunii strangulate 10 este fixat cu ajutorul unor suporti radiali 16 cel putin un deflector 17, avind o forma de preferinta inelara conica. Pe portiunea terminus a deflectorului 17 sunt realizate niste crestaturi 18, ce pot avea diverse marimi si forme. In functionare, atunci cind micro-turbina 2 genereaza un flux principal de gaze fierbinti de mare viteza, amplificatorul de tractiune 5 foloseste efectul Venturi pentru a crea un flux secundar de aer de viteza mai mica decit fluxul principal de gaze si care se amesteca puternic cu acesta, reducindu-i viteza si temperatura. Fluxul de gaze rezultat, obtinut la iesirea din propulsorul 1, are un impuls

marit datorita masei de gaze mult crescute, producind o amplificare a tractiunii. Deflectorul 17 are rolul de a fragmenta jetul principal de gaze produs de micro-turbina 2 si de a directiona o parte din acesta spre portiunea largita din interiorul amplificatorului de tractiune 5. Crestaturile 18 au rolul de a amesteca fluxul principal de gaze cu cel secundar. In mod similar crestaturile 14 au rolul de a amesteca fluxul rezultat de gaze cu aerul din exteriorul amplificatorului de tractiune 5. O consecinta a efectului Venturi este aceea ca pe portiunile convergente ale amplificatorului de tractiune 5 apare o depresiune puternica ce amplifica forta totala de tractiune.

Intr-o a doua varianta constructiva un propulsor 20 utilizeaza un amplificator asamblat 21 ca in figura 4. Amplificatorul asamblat 21 contine un ajutoraj 22 si un amplificator de tractiune 23. Ajutorajul 22 prezinta in zona terminala o portiune crestata 24. Amplificatorul de tractiune 23 utilizeza niste deflectoare 25 si 26 asezate in serie. Amplificatorul de tractiune 23 prezinta in portiunea terminala un catalizator 27, sub forma unei site. Catalizatorul 27 este simultan atat de tipul oxidant cit si reductor. In functionare, portiunea crestata 24 a ajutorajului 22 produce o mixare suplimentara a fluxului principal de gaze cu fluxul secundar de aer. Prin utilizarea mai multor deflectoare 25 si 26 debitul jetului rezultat de gaze este crescut suplimentar si deci randamentul amplificatorului de tractiune 23 este majorat corespunzator. Fluxul rezultat de gaze fierbinti traverseaza la final catalizatorul 27 care reduce emisia de oxid de carbon cit si emisia de oxizi de azot.

Intr-un alt exemplu de realizare un propulsor 30, de tipul multiplu, utilizeza doua micro-turbine 31, in paralel, fiecare avind un amplificator de tractiune 32, ca in figura 5. Cele doua micro-turbine 31 sunt unite printr-o punte 33. Fiecare amplificator de tractiune 32 este sectionat de un plan vertical ce creaza o muchie 34. Sectionarea nu afecteaza portiunea centrala a amplificatorului de tractiune 32. Cele doua amplificatoare de tractiune 32 sunt sudate pe muchiile 34 corespunzatoare.

Intr-un alt exemplu de realizare un propulsor 40, de tipul multiplu, utilizeza trei micro-turbine 41, in paralel, fiecare avind un amplificator de tractiune 42, ca in figura 6.

Propulsoarele 30 si 40, multiple, ofera un nivel de redundanta ridicat, respectiv in cazul defectarii unei micro-turbine, propulsorul 30 sau 40 continua sa functioneze.

Intr-un alt exemplu de realizare un propulsor 50, utilizeaza un amplificator de tractiune 51 ce este fixat pe un ajutoraj 52 cu ajutorul unor suportii radiali 53, inclinati, toti spre aceiasi parte, ca in figurile 7 si 8. In mod similar un deflector 54 este fixat in interiorul amplificatorului de tractiune 51 cu ajutorul unor suportii radiali 55, inclinati, toti spre aceiasi parte. In functionare suportii radiali 53 genereaza o miscare de rotatie a jetului secundar de aer, marind amestecarea cu jetul principal de gaze. Suportii radiali 55 genereaza o miscare de rotatie a jetului secundar de aer, marind amestecarea cu jetul principal de gaze.

Intr-un alt exemplu de realizare un propulsor 60, utilizeaza un amplificator de tractiune 61 care este invelit la exterior de un tub 62, cilindric, ca in figura 9. Tubul 62, cilindric, o forma aerodinamica imbunatatita pentru propulsorul 60.

Intr-un alt exemplu de realizare un propulsor 70, de tipul multiplu, utilizeza doua amplificatoare de tractiune 71, invelite la exterior de doua tuburi 72, cilindrice, ca in figura 10.

Intr-un alt exemplu de realizare un propulsor 80, utilizeaza un amplificator de tractiune 81 ce se poate roti pe un arbore 82, fixat pe un ajutoraj 83, ca in figura 11. Pozitia amplificatorului de tractiune 81 este modificata prin rotire de un actuator (nefigurat). In functionare, directia jetului rezultat de aer se modifica prin schimbarea pozitiei amplificatorului de tractiune 81.

Se dau mai jos mai multe exemple de aplicatii industriale ale propulsoarelor cu micro-turbina la aeronave.

Intr-un prim exemplu de aplicatie al propulsorului cu micro-turbine o aeronava 90, individuala, avind decolare si aterizare pe verticala, utilizeaza o aripa zburatoare 91, ce poate fi de forma trapezoidala care este positionata vertical la decolare/aterizare, ca in figura 12, 13 si 14. Aripa zburatoare 91, care reprezinta si corpul aeronavei 90, sustine in partea mediana un scaun 92, montat prin intermediul unei balamale 93, ce ii permite scaunului 92 sa pivoteze, sub actiunea fortei gravitationale. Pe scaunul 92 este asezat un pilot 94 care isi sprijina picioarele pe o platforma orizontala 95 si este asigurat cu o centura 96. Platforma orizontala 95 serveste de asemenea ca punct de sprijin al aeronavei



90 la decolare si aterizare. Aripa zburatoare 91 prezinta la capete doua limitatoare de jet 97 care de asemenea se constituie ca puncte de sprijin ale aeronavei 90 la decolare/aterizare. Dimensiunea exterioara a limitatoarele de jet 97 este astfel aleasa incit bordul de fuga al aripii zburatoare 91 sa fie protejat, respectiv sa nu ia contact cu solul la decolare/aterizare. La partea inferioara pe aripa zburatoare 91 sunt montate cel putin doua suprafete de control 98 sau flapsuri actionate de niste actuatori (nefigurati) care pot controla eficient aeronava 90 in toate fazele zborului. Pilotul 94 poate pilota aeronava 90 cu ajutorul a doua joystickuri 99 fixate pe scaunul 92. Pilotul 94 este protejat de curentul frontal de aer de un ecran 100, transparent, ce poate fi de asemenea rotit in balamaua 93 a scaunului 92, pentru a permite pilotului 94 sa se aseze, ca in figura 12. Aeronava 90 utilizeaza un sistem de propulsie 101, format din doua propulsoare multiple 102, fixate simetric pe aripa zburatoare 91, de o parte si de alta a scaunului 92, respectiv deasupra centrului de greutate al aeronavei 90. In timpul functionarii, respectiv la decolare pilotul 94 sta cu spatele intr-o pozitie considerata in mod substantial verticala, si ecranul 100 este rotit spre in jos ca in figura 13. Propulsoarele multiple 102 sunt accelerate si aeronava 90 se ridica pe verticala. La o anumita inaltime suprafetele de control 98 sunt inclinate spre fata ceea ce creste presiunea pe intradosul aripii zburatoare 94 si aripa zburatoare 91 incepe sa se incline cu sistemul de propulsie 101 spre fata ca in figura 14. Concomitent aeronava 90 incepe sa dezvolte o viteza pe orizontala din ce in ce mai mare pina ce aripa zburatoare 91 ajunge intr-o pozitie considerata apropiata de orizontala (figura 14). In aceasta faza pilotul 94 ajunge intr-o pozitie inclinata, permisa de balamaua 93, si care este rezultatul compunerii fortei gravitationale cu forta aerodinamica de rezistenta la inaintarea in aer.

Intr-un alt exemplu de aplicatie o aeronava 110, individuala, avind decolare si aterizare pe verticala, utilizeaza o aripa zburatoare 111, ca in figurile 15, 16 si 17. Aripa zburatoare 111, care reprezinta si corpul aeronavei 110, sustine in partea mediana o platforma 112, fixata in zona bordului de fuga al aripii zburatoare 111. Pe platforma 112 este asezat vertical un pilot 113 care isi sprijina picioarele pe o platforma 112 si este asigurat cu o centura 114. Platforma 112 serveste de asemenea ca punct de sprijin al aeronavei 110 la decolare si aterizare. Pilotul 113 este protejat de curentul frontal de aer de o cupola 115, transparenta, ce poate fi rotita pe o balama (nefigurata) pentru a permite pilotului 113 sa-



si ocupe pozitia pe verticala, ca in figura 15. Aeronava 110 utilizeaza un sistem de propulsie 101 identic cu cel descries la exemplul anterior. In functionare pilotul 113 se afla in pozitia verticala la decolare/aterizare ca in figura 16. In tranzitie pilotul 113 incepe sa se incline odata cu aripa zburatoare 111 si amindoua ajung intr-o pozitie substantial orizontala ca in figura 17, pozitie corespunzatoare zborului orizontal si de croaziera.

Intr-un alt exemplu de aplicatie o aeronava 120, inviduala, avind decolare si aterizare pe verticala, utilizeza un cadru 121, ce sustine o platforma 122, situata la baza sa, ca in figurile 18, 19 si 20. Cadrul 121 se prelungeste in zona de deasupra platformei 122 cu niste suporti laterali 123 simetrici fata de un plan longitudinal median al aeronavei 120. Fiecare suport 123 contine un stilp vertical 124 si un stilp 125, ce sustin un compartiment superior 126, ca in figura 19. Cadrul 121 contine la parte inferioara respectiv sub platforma 122 niste picioare de sprijin 127. Pe platforma 122 se asaza in pozitie verticala un pilot 128 fixat cu o centura 129 de compartimentul superior 126. Pilotul 128 poate pilota aeronava 120 cu ajutorul a doua joystickuri 130 fixate pe cadrul 121. Aeronava 120 utilizeaza un sistem de propulsie 131, format din doua propulsoare multiple 132, fixate simetric pe compartimentul superior 126, de o parte si de alta a cadrului 121, respectiv deasupra centrului de greutate al aeronavei 120. Fiecare propulsor multiplu 132 contine doua micro-turbine 133 si doua amplificatoare de tractiune 134. In zona de imbinare dintre cele doua amplificatoare de tractiune 134 este montat un flaps 135, pozitionat transversal, actionat de un actuator (nefigurat). In functionare pilotul 128 se afla in pozitia verticala la decolare/aterizare atunci cind propulsoarele multiple 132 sunt actionate, ca in figura 18. In continuare sunt actionate flapsurile 135 si datorita presiunii exercitate pe ele aeronava 120 se inclina spre in fata, ca in figura 20, ceea ce produce zborul orizontal.

Intr-un alt exemplu de aplicatie o aeronava 140, inviduala, avind decolare si aterizare pe verticala, derivata din cea anterioara, utilizeaza un sistem de propulsie 141, format din doua propulsoare multiple 142, montate simetric pe un compartimentul superior 143 cu ajutorul unor arbori rotativi 144, ca in figurile 19 si 20. Fiecare arbore rotativ 144, respectiv fiecare propulsor multiplu 142, poate fi rotit de un actuator (nefigurat). In

functionare, in zbor vertical propulsoarele multiple 142 sunt pozitionate vertical. In zbor orizontal propulsoarele multiple 142 sunt basculate spre in fata ca in figura 20.

Pentru un impact redus asupra mediului, propulsoarele multiple din exemplele anterioare pot utiliza in procesul arderii combustibili regenerabili, hidrogen, amoniac, metanol sau gaz petrolier lichefiat (GPL).

Oricare combinatie dintre exemplele de realizare descrise este considerata ca facind parte din inventie.

## Revendicari

1. Propulsor de tipul celor cu reactie si care realizeaza o amplificare a fortei de tractiune caracterizat prin aceea ca un propulsor (1) utilizeaza cel putin o micro-turbina (2), care creeaza un flux principal de gaze de mare viteza, expulzat printr-un ajutoraj (3), de iesire, si pe ajutorajul (3) este fixat concentric, prin intermediul unor suporti radiali (4), un amplificator de tractiune (5) actionat de jetul principal de gaze produs de micro-turbina (2), si ajutorajul (3) si amplificatorul de tractiune (5) formeaza impreuna un amplificator asamblat (6), care poate fi realizat ca o piesa separata, si suprafata amplificatorului asamblat (6) este acoperita cu o substanta fonosorbanta destinata reducerii nivelului de zgomot, si amplificatorul de tractiune utilizeaza o carcasa (7), conturata aerodinamic care inconjoara micro-turbina (2), si carcasa (7) prezinta la intrare un ajutoraj convergent (8), de preferinta conic, ce se prelungeste cu o suprafata convergenta (9), de preferinta curbata, ce face legatura cu o portiune strangulata (10) de sectiune minima a amplificatorului de tractiune (5), si portiunea strangulata (10) se continua cu o suprafata divergenta primara (11), de preferinta conica, si suprafata divergenta primara (11) se continua cu o suprafata divergenta terminala (12), de preferinta curbata, situata la iesirea amplificatorului de tractiune (5), si amplificatorul de tractiune (5) prezinta o muchie de iesire (13), situata in avalul suprafetei divergente terminale (12), ce contine niste crestaturi (14), si amplificatorul de tractiune (5) este astfel fixat incit o muchie de iesire (15) a ajutorajului (3) al micro-turbinei (2) sa fie situata in amonte fata de portiunea strangulata (10), si in avalul portiunii strangulate (10) este fixat cu ajutorul unor suporti radiali (16) cel putin un deflector (17), avind o forma de preferinta inelara conica, si pe portiunea terminus a deflectorului (17) sunt realizate niste crestaturi (18).

2. Propulsor ca la revendicarea 1 caracterizat prin aceea ca in functionare, atunci cind micro-turbina (2) genereaza un flux principal de gaze fierbinti de mare viteza, amplificatorul de tractiune (5) foloseste efectul Venturi pentru a crea un flux secundar de aer de viteza mai mica decit fluxul principal de gaze si care se amesteca puternic cu acesta, reducindu-i viteza si temperatura, si

un fluxul de gaze rezultat, obtinut la iesirea din propulsorul (1), are un impuls marit datorita masei de gaze mult crescute, producind o amplificare a tractiunii, si

deflectorul (17) fragmenteaza jetul principal de gaze produs de micro-turbina (2) si directioneaza o parte din acesta spre portiunea largita si divergenta din interiorul amplificatorului de tractiune (5), si

crestaturile (18) produc amestecarea suplimentara a fluxului principal de gaze cu cel secundar, si

crestaturile (14) produc amestecarea fluxului rezultat de gaze cu aerul din exteriorul amplificatorului de tractiune (5), si

pe portiunile convergente ale amplificatorului de tractiune (5) apare o depresiune puternica ce amplifica forta totala de tractiune.

3. Propulsor ca la revendicarea 1 caracterizat prin aceea ca un propulsor (20) utilizeaza un amplificator asamblat (21) care contine un ajutoraj (22) si un amplificator de tractiune (23), si ajutorajul (22) prezinta in zona terminala o portiune crestata (24).

4. Propulsor ca la revendicarea 3 caracterizat prin aceea ca in functionare, portiunea crestata (24) a ajutorajului (22) produce o mixare suplimentara a fluxului principal de gaze cu fluxul secundar de aer.

5. Propulsor ca la revendicarea 1 caracterizat prin aceea ca amplificatorul de tractiune (23) utilizeaza niste deflectoare (25) si (26) asezate in serie unul sub celalalt.

6. Propulsor ca la revendicarea 5 caracterizat prin aceea in functionare, prin utilizarea mai multor deflectoare (25) si (26) debitul jetului rezultat de gaze este crescut suplimentar si randamentul amplificatorului de tractiune (23) este majorat corespunzator.

7. Propulsor ca la revendicarea 1 caracterizat prin aceea ca amplificatorul de tractiune (23) prezinta in portiunea terminala un catalizator (27), sub forma unei site, si catalizatorul (27) este simultan atat de tipul oxidant cit si reductor.
8. Propulsor ca la revendicarea 1 caracterizat prin aceea ca un propulsor (30), de tipul multiplu, utilizeza doua micro-turbine (31), in paralel, fiecare avind un amplificator de tractiune (32), si
- cele doua micro-turbine (31) sunt unite printr-o punte (33), si
- fiecare amplificator de tractiune (32) este sectionat de un plan vertical ce creaza o muchie (34), si sectionarea nu afecteaza portiunea centrala a amplificatorului de tractiune (32), si
- cele doua amplificatoare de tractiune (32) sunt sudate pe muchiile (34) corespunzatoare.
9. Propulsor ca la revendicarea 1 caracterizat prin aceea ca un propulsor (40), de tipul multiplu, utilizeza trei micro-turbine (41), in paralel, fiecare avind un amplificator de tractiune (42).
10. Propulsor ca la revendicarea 1 caracterizat prin aceea ca un propulsor (50), utilizeaza un amplificator de tractiune (51) ce este fixat pe un ajutoraj (52) cu ajutorul unor suportii radiali (53), inclinati.
11. Propulsor ca la revendicarea 10 caracterizat prin aceea ca in functionare suportii radiali (53) genereaza o miscare de rotatie a jetului secundar de aer, marind amestecarea cu jetul principal de gaze.
12. Propulsor ca la revendicarea 1 caracterizat prin aceea ca un deflector (54) este fixat in interiorul amplificatorului de tractiune (51) cu ajutorul unor suportii radiali (55), inclinati, toti spre aceiasi parte.
13. Propulsor ca la revendicarea 12 caracterizat prin aceea ca in functionare suportii radiali (55) genereaza o miscare de rotatie a jetului secundar de aer, marind amestecarea cu jetul principal de gaze.

14. Propulsor ca la revendicarea 1 caracterizat prin aceea ca un propulsor (60), utilizeaza un amplificator de tractiune (61) care este invelit la exterior de un tub (62), cilindric.

15. Propulsor ca la revendicarea 14 caracterizat prin aceea ca un propulsor (70), de tipul multiplu, utilizeza doua amplificatoare de tractiune (71), invelite la exterior de doua tuburi (72), cilindrice.

16. Propulsor ca la revendicarea 1 caracterizat prin aceea ca un propulsor (80), utilizeaza un amplificator de tractiune (81) ce se poate roti pe un arbore (82), fixat pe un ajutoraj (83), si pozitia amplificatorului de tractiune (81) este modificata de un actuator.

17. Propulsor ca la revendicarea 16 caracterizat prin aceea ca in functionare, directia jetului rezultat de aer se modifica prin schimbarea pozitiei amplificatorului de tractiune (81) in raport cu ajutorajul (83).

18. Aeronava cu decolare si aterizare pe verticala caracterizata prin aceea ca o aeronava (90), individuala, utilizeaza o aripa zburatoare (91), ce poate fi de forma trapezoidala, si care este positionata vertical la decolare/aterizare, si

aripa zburatoare (91) prezinta la capete doua limitatoare de jet (97) care se constituie ca puncte de sprijin ale aeronavei (90) la decolare/aterizare, si

dimensiunea exterioara a limitatoarele de jet (97) este astfel aleasa incit bordul de fuga al aripii zburatoare (91) sa fie protejat, respectiv sa nu ia contact cu solul la decolare/aterizare, si

la partea inferioara pe aripa zburatoare (91) sunt montate cel putin doua suprafete de control (98) sau flapsuri actionate de niste actuatore, si

aeronava (90) utilizeaza un sistem de propulsie (101), format din doua propulsoare multiple (102), fixate simetric pe aripa zburatoare (91), respectiv deasupra centrului de greutate al aeronavei (90), in asa fel incit jetul rezultat de gaze sa fie orientat vertical spre in jos la decolare/aterizare.

19. Aeronava ca la revendicarea 18 caracterizata prin aceea ca aripa zburatoare (91) sustine in partea mediana un scaun (92), montat prin intermediul unei balamale (93), ce ii permite scaunului (92) sa pivoteze, sub actiunea fortei gravitationale, si

pe scaunul (92) este asezat un pilot (94) care isi sprijina picioarele pe o platforma

orizontala (95) si este asigurat cu o centura (96), si

platforma orizontala (95) serveste ca al treilea punct de sprijin al aeronavei (90) la decolare/aterizare, si

pilotul (94) poate pilota aeronava (90) cu ajutorul a doua joystickuri (99) fixate pe scaunul (92), si

pilotul (94) este protejat de curentul frontal de aer de un ecran (100), transparent, ce poate fi de asemenea rotit in balama (93) a scaunului (92).

20. Aeronava ca la revendicarea 19 caracterizata prin aceea ca in timpul functionarii, respectiv la decolare pilotul (94) sta cu spatele intr-o pozitie considerata in mod substantial verticala, ecranul (100) fiind rotit spre in jos, si

propulsoarele multiple (102) sunt accelerate si aeronava (90) se ridica pe verticala, si

la o anumita inaltime suprafetele de control (98) sunt rotite ceea ce creste presiunea pe intradosul aripii zburatoare (94) si aripa zburatoare (91) incepe sa se incline cu sistemul de propulsie (101) spre fata, si

aeronava (90) incepe sa dezvolte o viteza pe orizontala din ce in ce mai mare pina ce aripa zburatoare (91) ajunge intr-o pozitie considerata apropiata de orizontala, si in aceasta faza pilotul (94) ajunge intr-o pozitie inclinata, permisa de balama (93), si care este rezultatul compunerii fortei gravitationale cu forta aerodinamica de rezistenta la inaintarea in aer.

21. Aeronava ca la revendicarea 18 caracterizata prin aceea ca o aeronava (110), individuala, utilizeaza o aripa zburatoare (111) care sustine in partea mediana o platforma (112), fixata in zona bordului de fuga al aripii zburatoare (111), si

pe platforma (112) este asezat vertical un pilot (113) care isi sprijina picioarele pe o platforma (112) si este asigurat cu o centura (114), si

concomitent platforma (112) serveste ca punct de sprijin al aeronavei (110) la decolare/aterizare, si

pilotul (113) este protejat de curentul frontal de aer de o cupola (115), transparenta, ce poate fi rotita pe o balama pentru a permite pilotului (113) sa-si ocupe pozitia.



22. Aeronava ca la revendicarea 21 caracterizata prin aceea ca in functionare, respectiv in tranzitie pilotul 113 incepe sa se incline odata cu aripa zburatoare 111 si ambii ajung intr-o pozitie substantial orizontala, pozitie corespunzatoare zborului orizontal si de croaziera.

23. Aeronava cu decolare si aterizare pe verticala caracterizata prin aceea ca o aeronava (120), individuala, avind decolare si aterizare pe verticala, utilizeza un cadru (121), ce sustine o platforma (122), situata la baza sa, si

cadrul (121) se prelungeste in zona de deasupra platformei (122) cu niste suporti laterali (123) simetrici fata de un plan longitudinal median al aeronavei (120), si

fiecare suport (123) contine un stilp vertical (124) si un stilp (125), ce sustin un compartiment superior (126), si

cadrul (121) contine la parte inferioara respectiv sub platforma (122) niste picioare de sprijin (127), si

pe platforma (122) se asaza in pozitie verticala un pilot (128) fixat cu o centura (129) de compartimentul superior (126), si

pilotul (128) poate pilota aeronava (120) cu ajutorul a doua joystickuri (130) fixate pe cadrul (121).

24. Aeronava ca la revendicarea 23 caracterizata prin aceea ca aeronava (120) utilizeaza un sistem de propulsie (131), format din doua propulsoare multiple (132), fixate simetric pe compartimentul superior (126), de o parte si de alta a cadrului (121), respectiv deasupra centrului de greutate al aeronavei (120), si

fiecare propulsor multiplu (132) contine doua micro-turbine (133) si doua amplificatoare de tractiune (134), si

in zona de imbinare dintre cele doua amplificatoare de tractiune (134) este montat un flaps (135), pozitionat transversal, actionat de un actuator.

25. Aeronava ca la revendicarea 24 caracterizata prin aceea ca in functionare pilotul (128) se afla in pozitia verticala la decolare/aterizare atunci cind propulsoarele multiple (132) sunt actionate, si

in continuare sunt actionate flapsurile (135) si datorita presiunii exercitate pe ele aeronava (120) se inclina spre in fata, ceea ce produce zborul orizontal.

72

26. Aeronava ca la revendicarea 23 caracterizata prin aceea ca o aeronava (140), individuala, utilizeaza un sistem de propulsie (141), format din doua propulsoare multiple (142), montate simetric pe un compartimentul superior (143) cu ajutorul unor arbori rotativi (144), si

fiecare arbore rotativ (144), respectiv fiecare propulsor multiplu (142), poate fi rotit de un actuator.

27. Aeronava ca la revendicarea 26 caracterizata prin aceea ca in functionare, in zbor vertical propulsoarele multiple (142) sunt pozitionate vertical, si in zbor orizontal propulsoarele multiple (142) sunt basculate spre in fata.

Handwritten mark

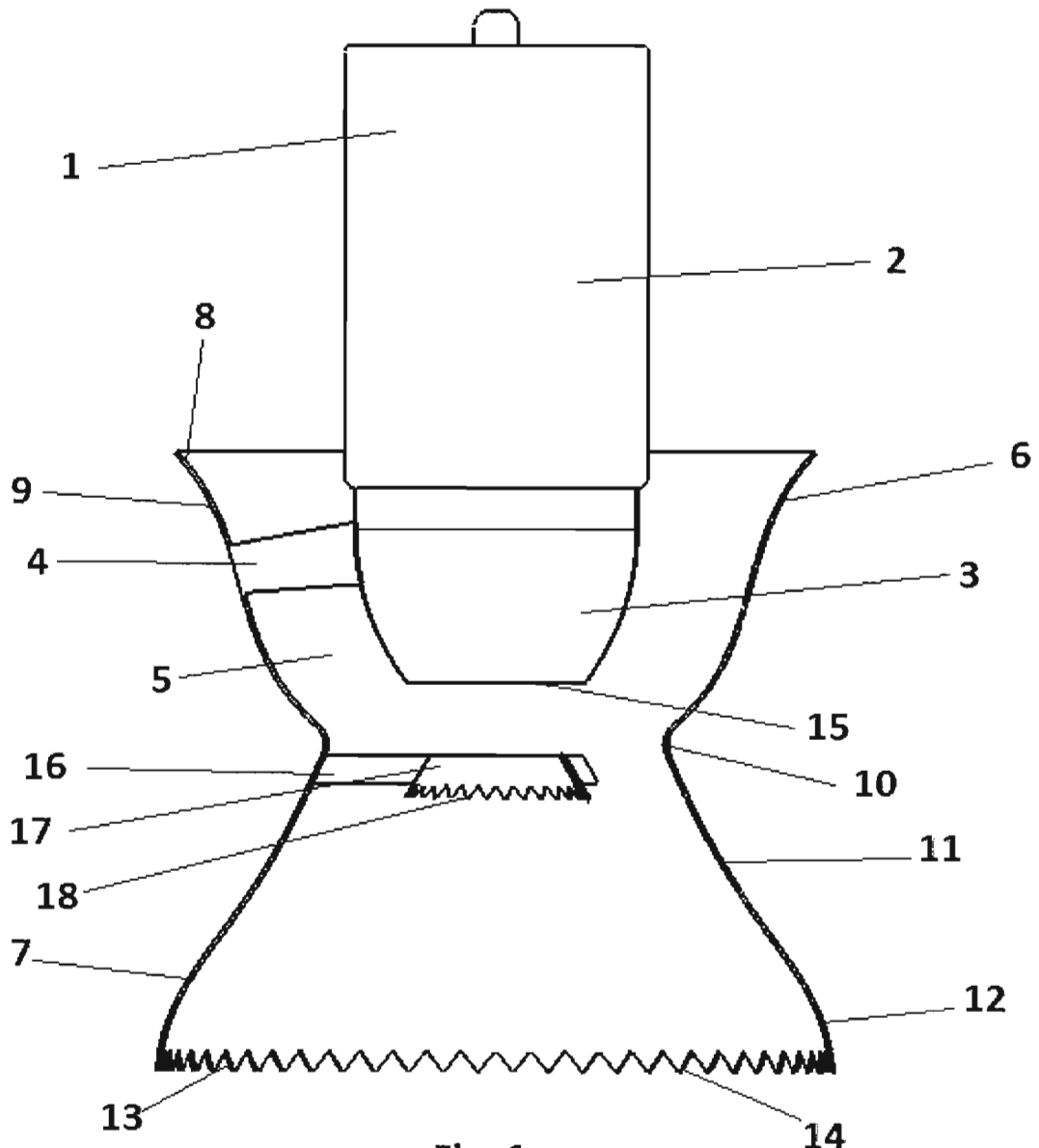


Fig. 1

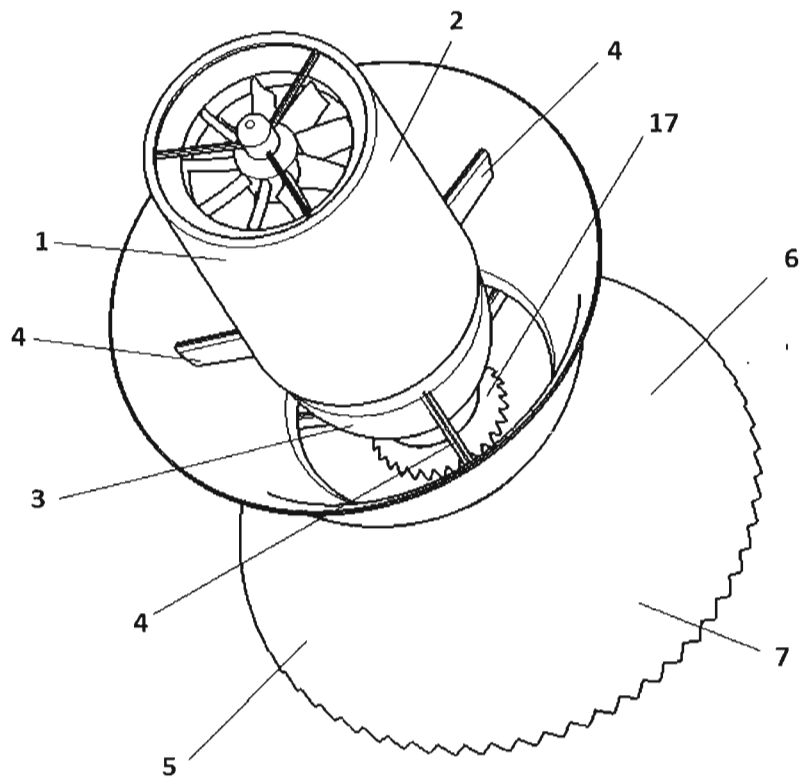


Fig. 2

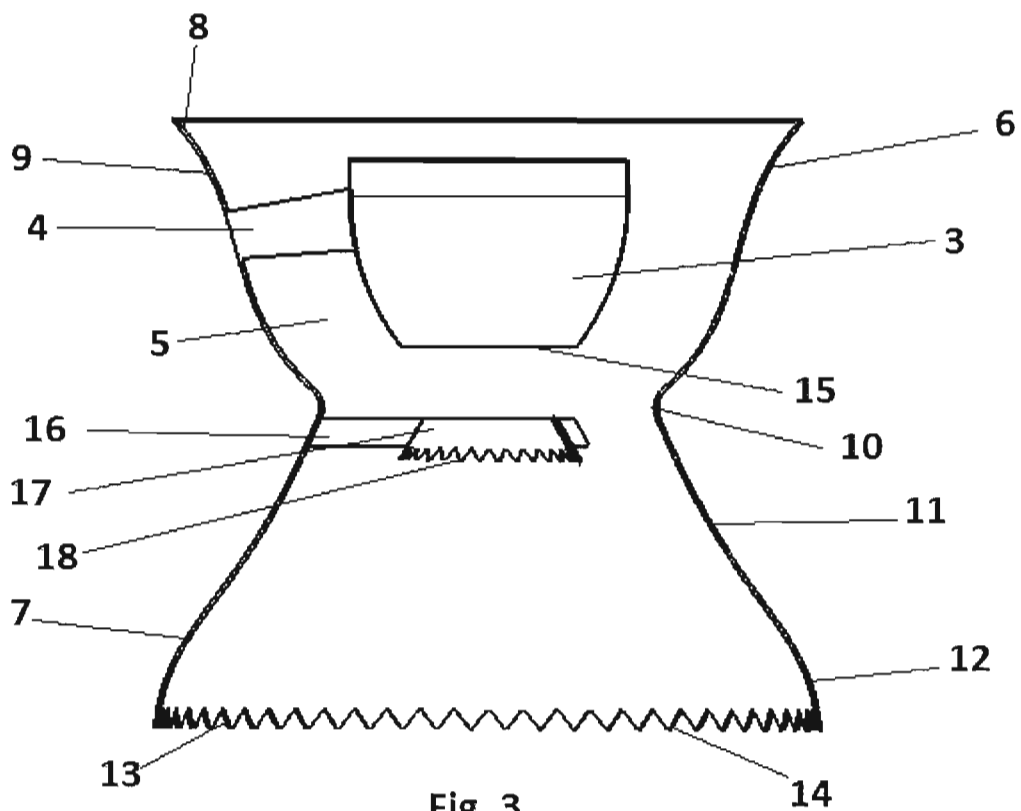


Fig. 3

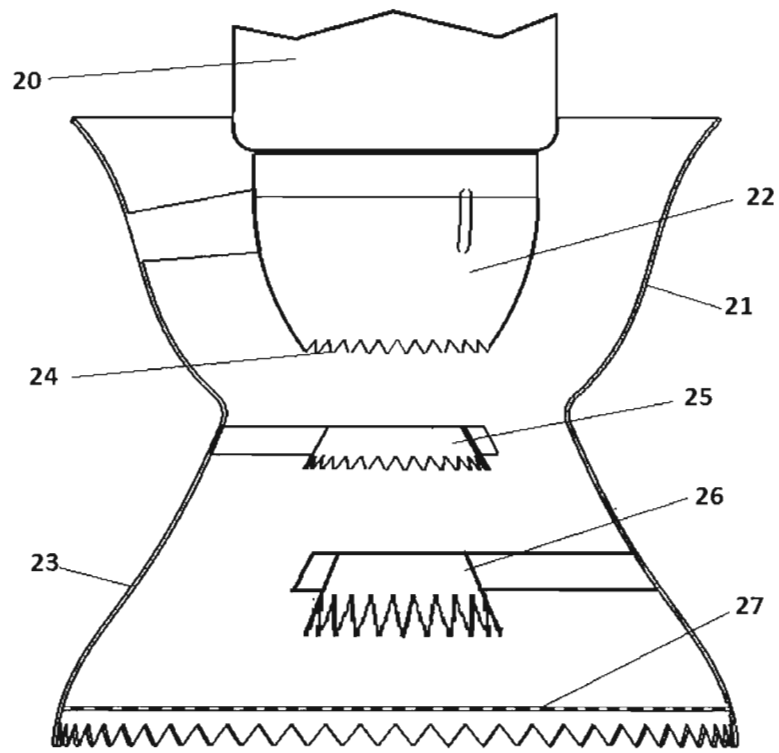


Fig. 4

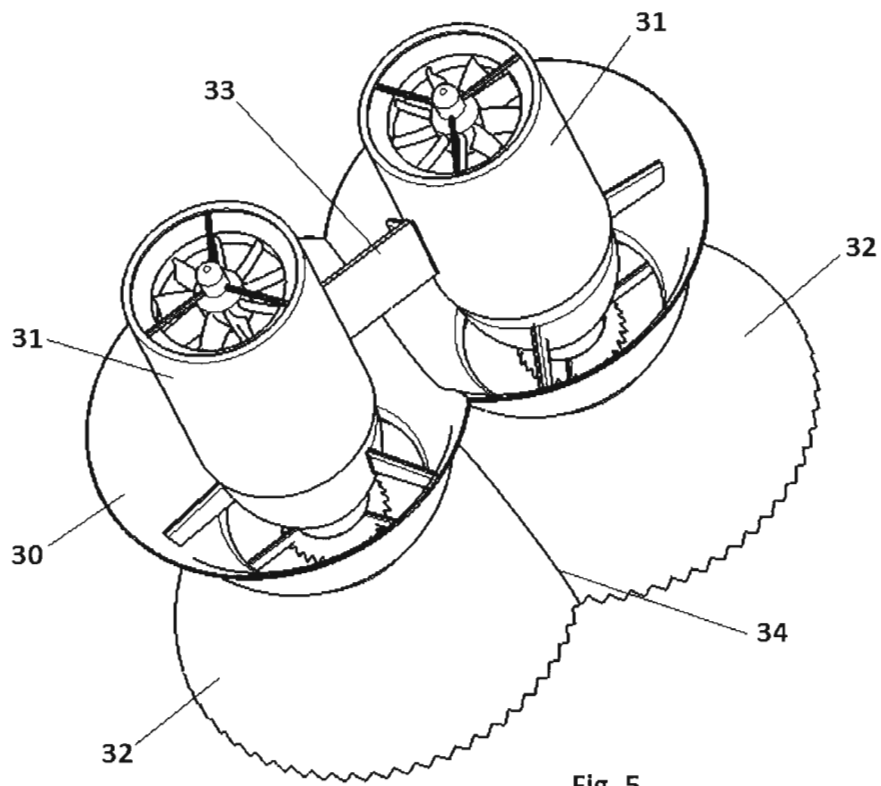


Fig. 5

72

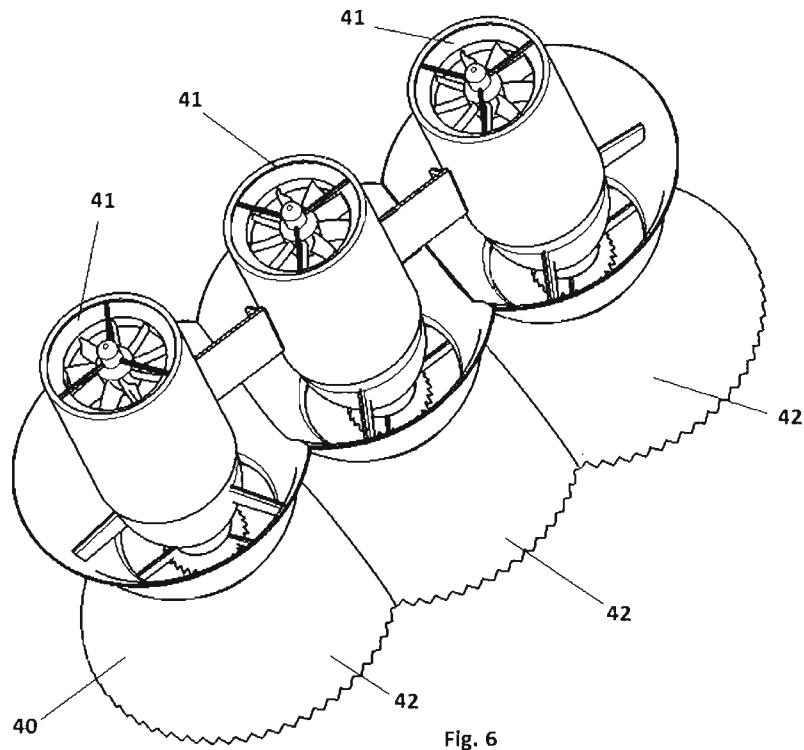


Fig. 6

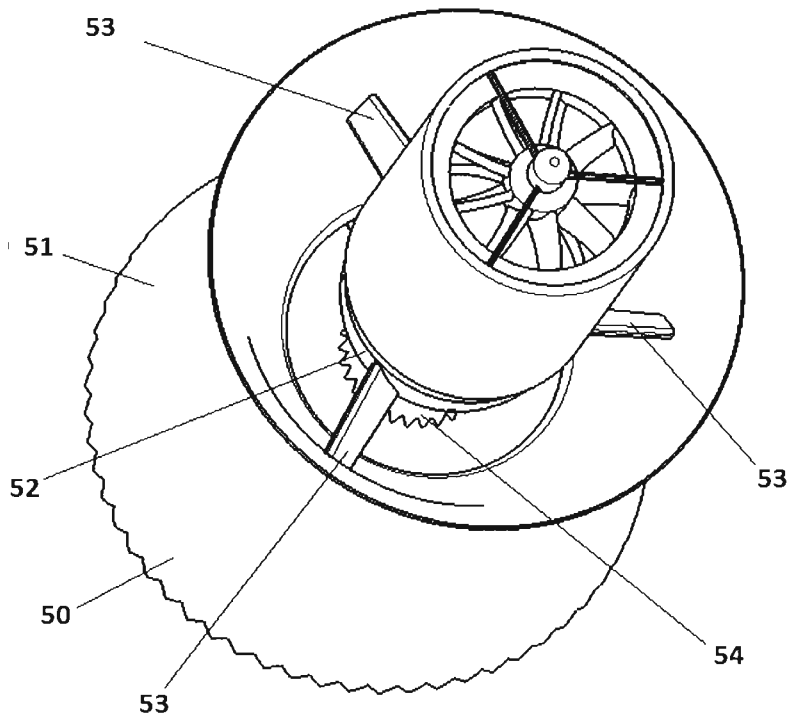
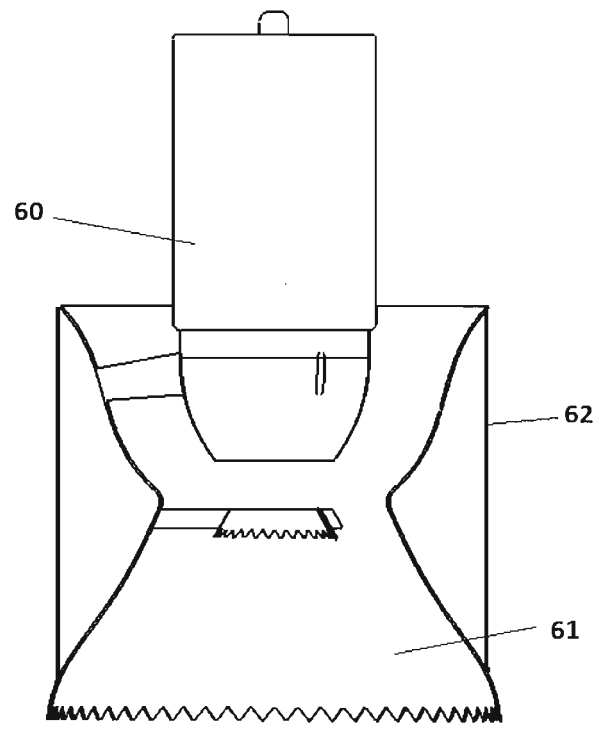
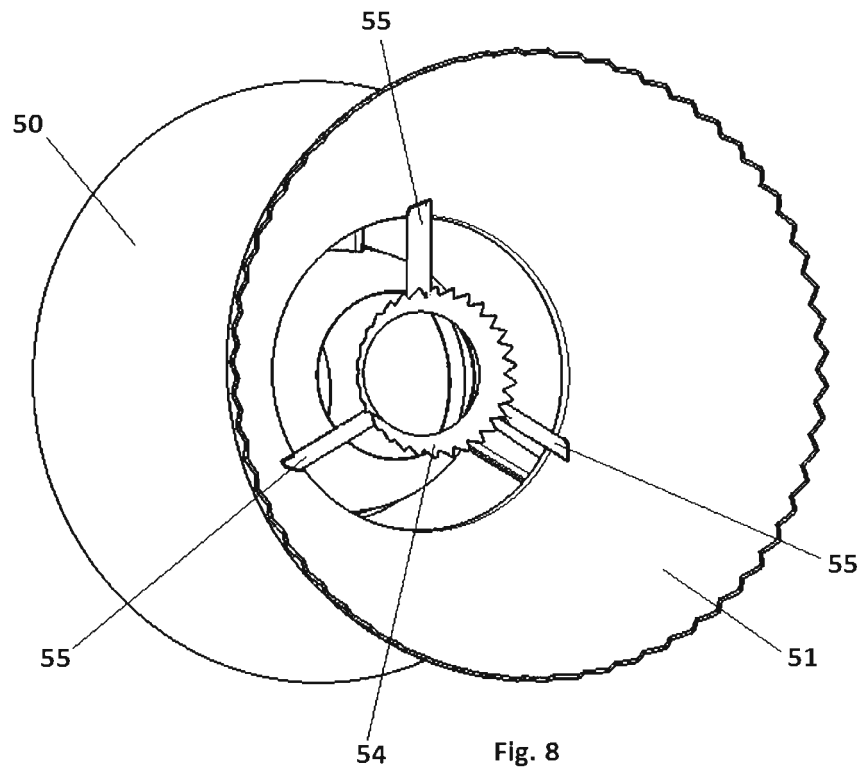


Fig. 7



70

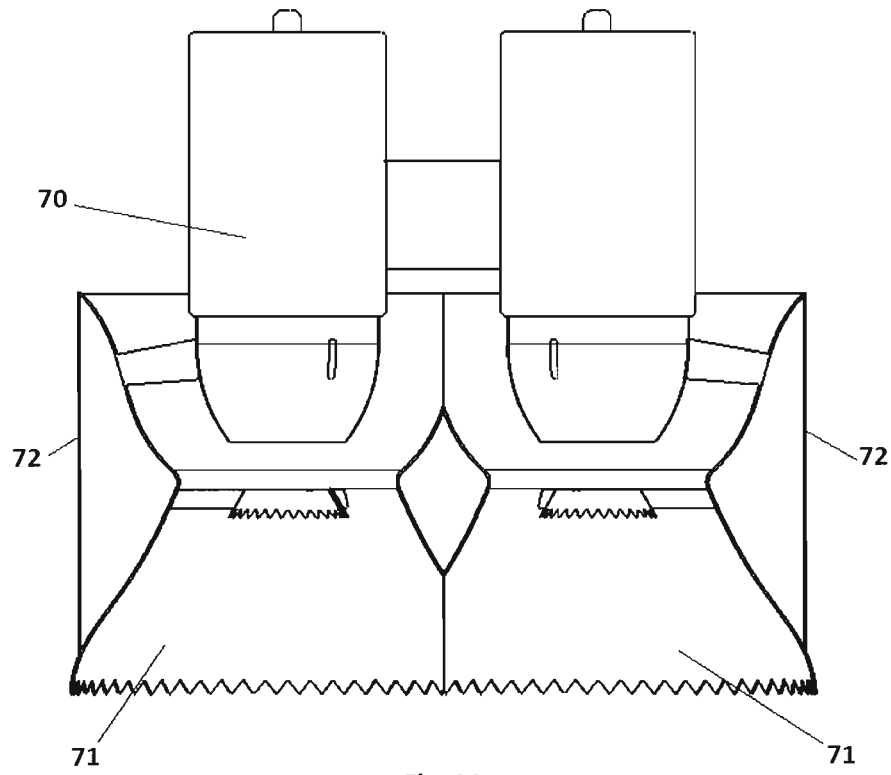


Fig. 10

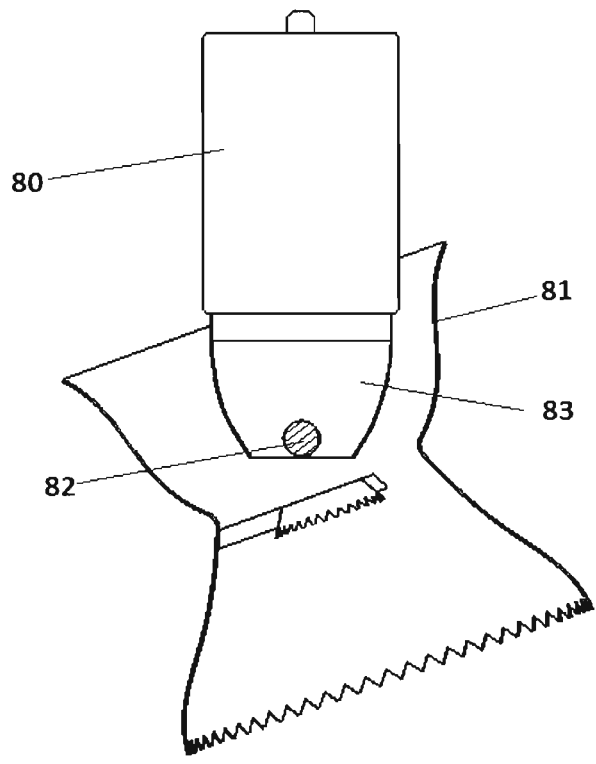
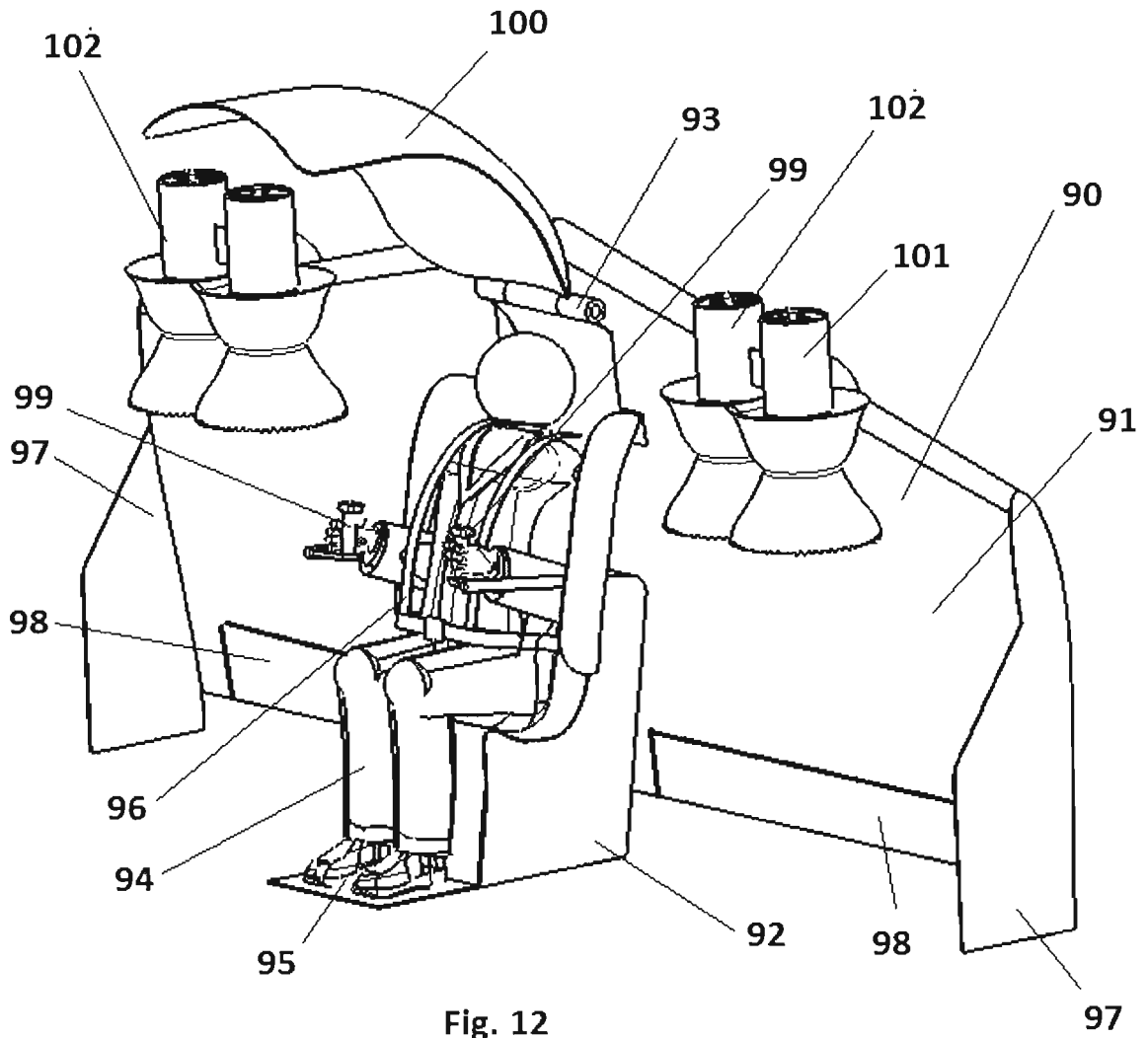


Fig. 11





68

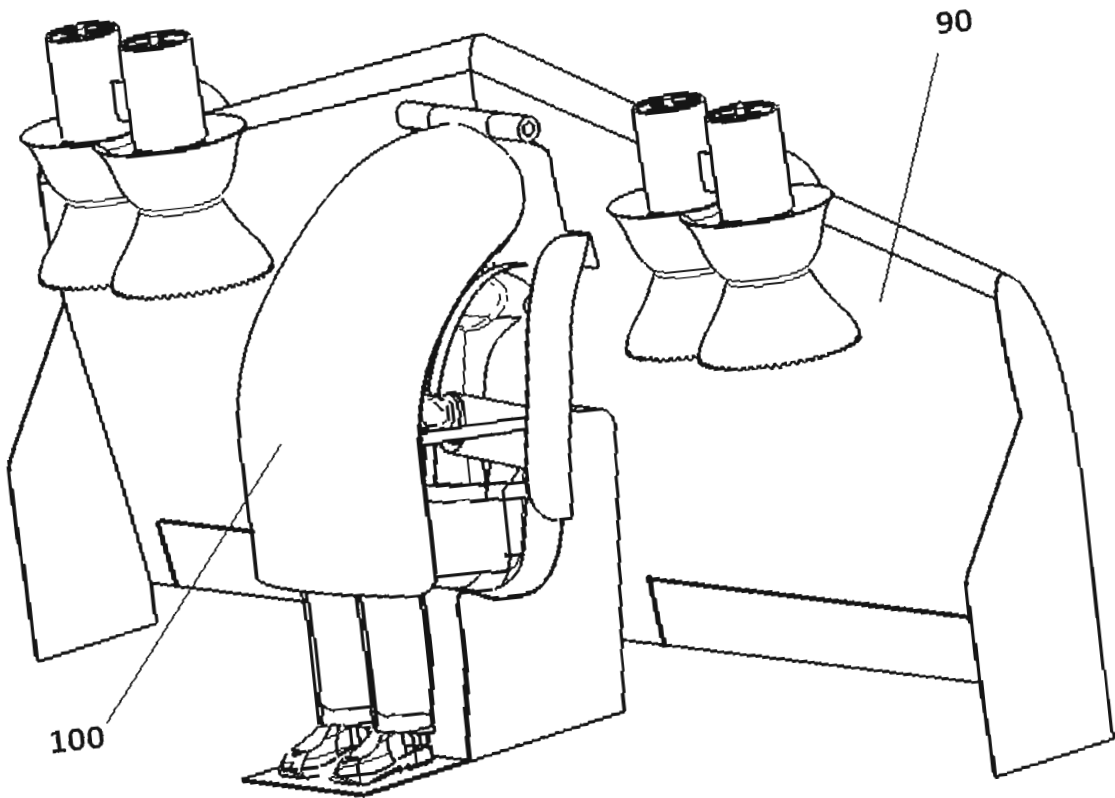


Fig. 13

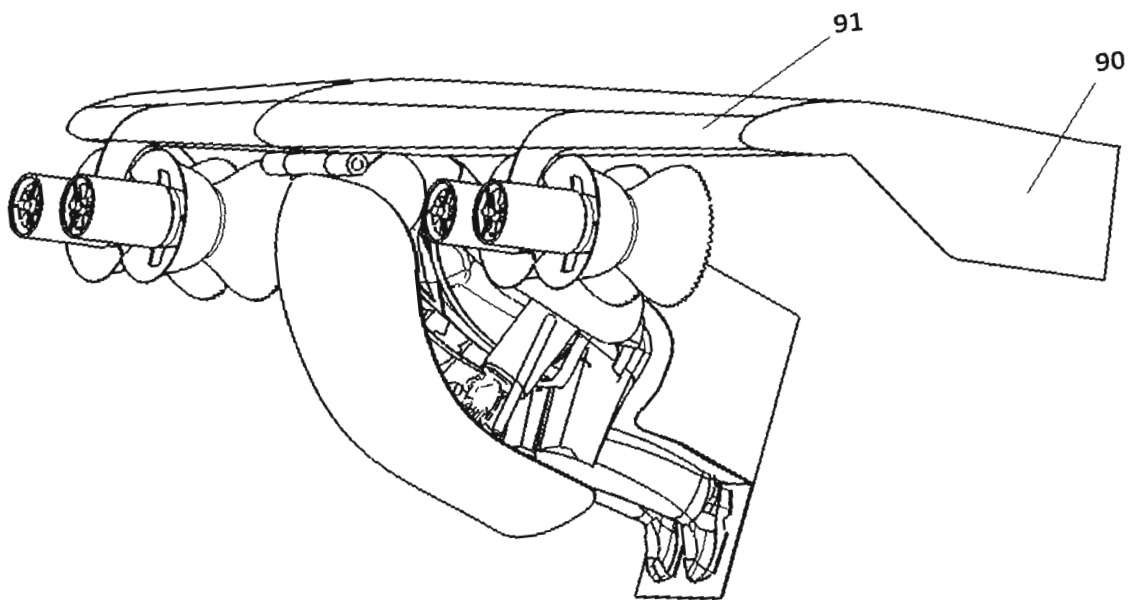
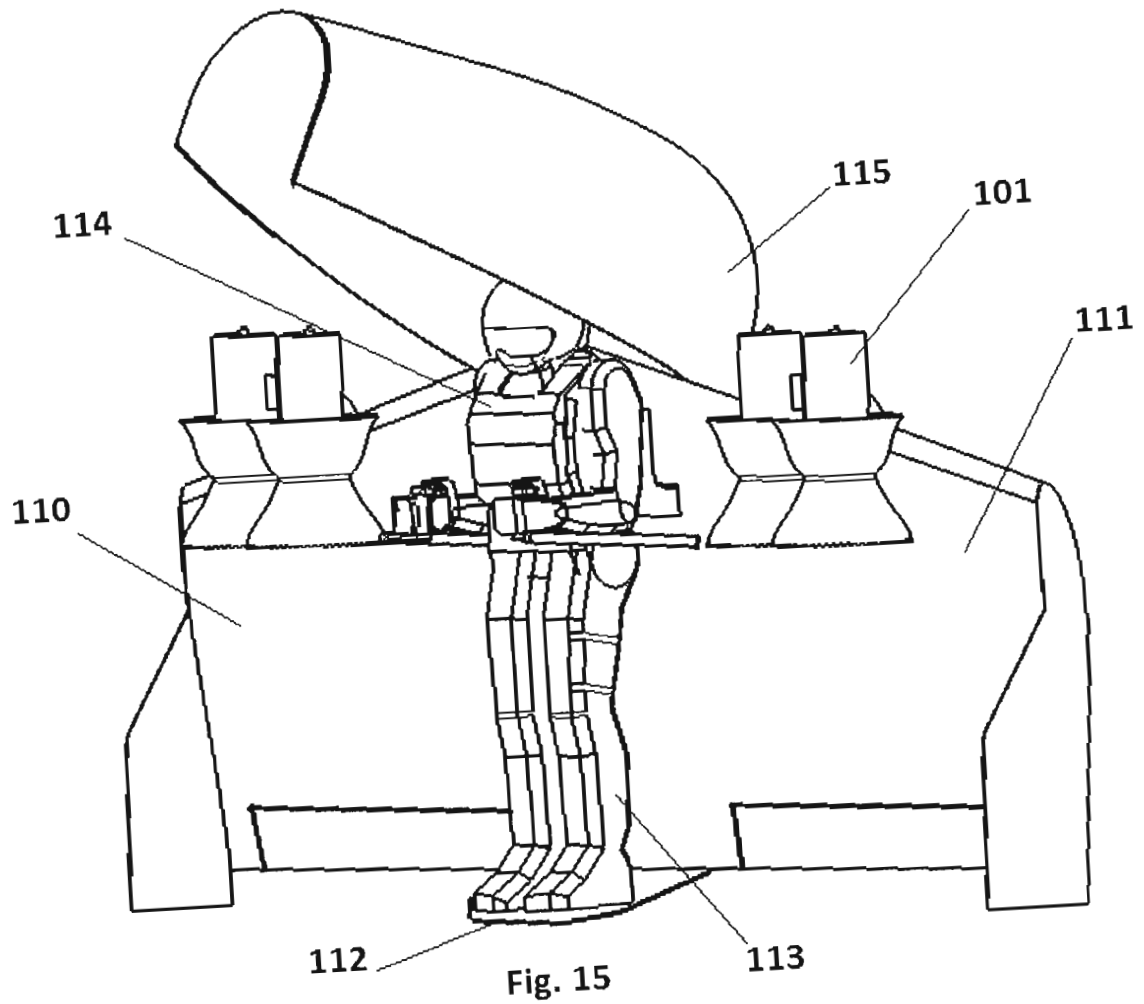
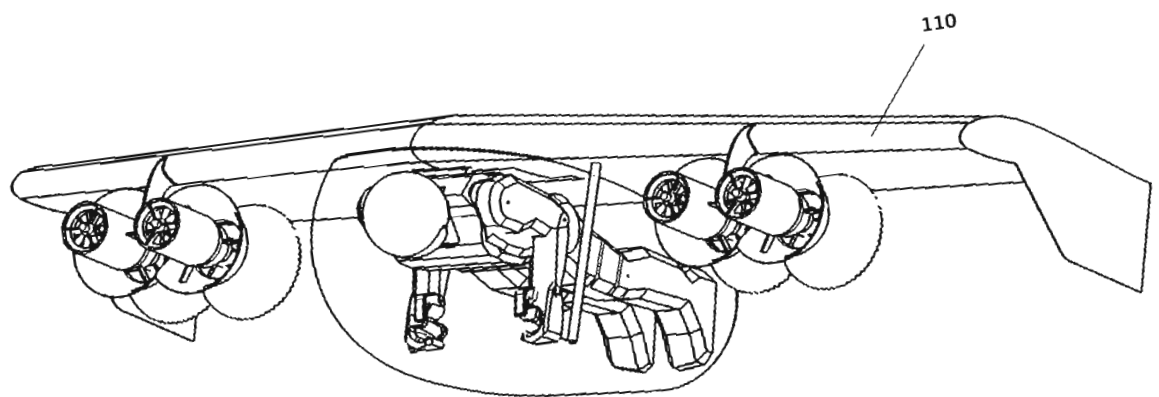
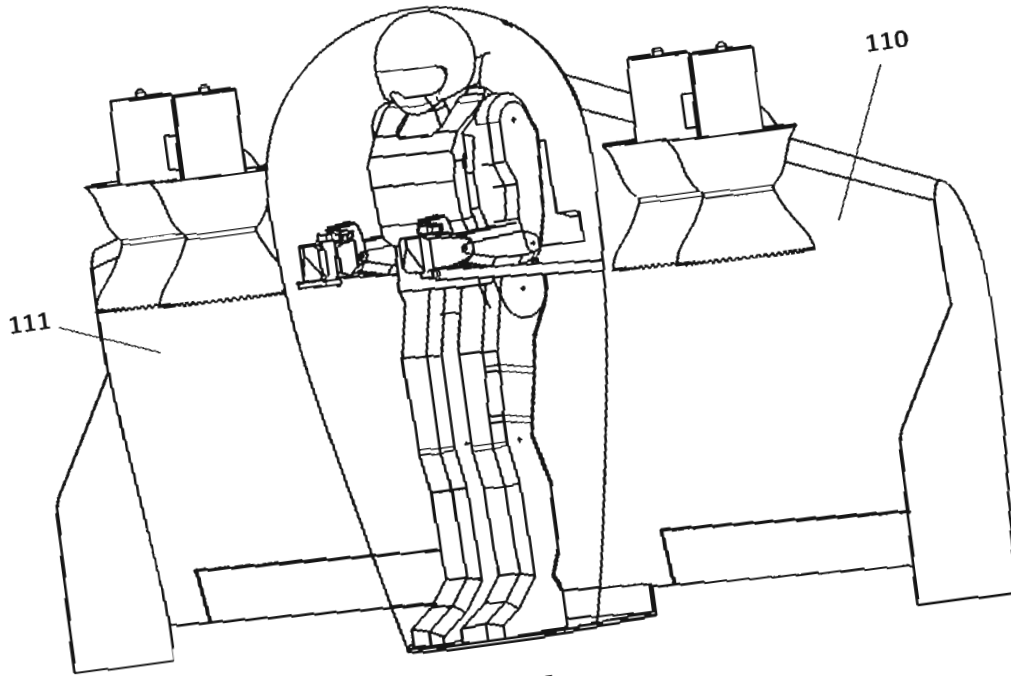
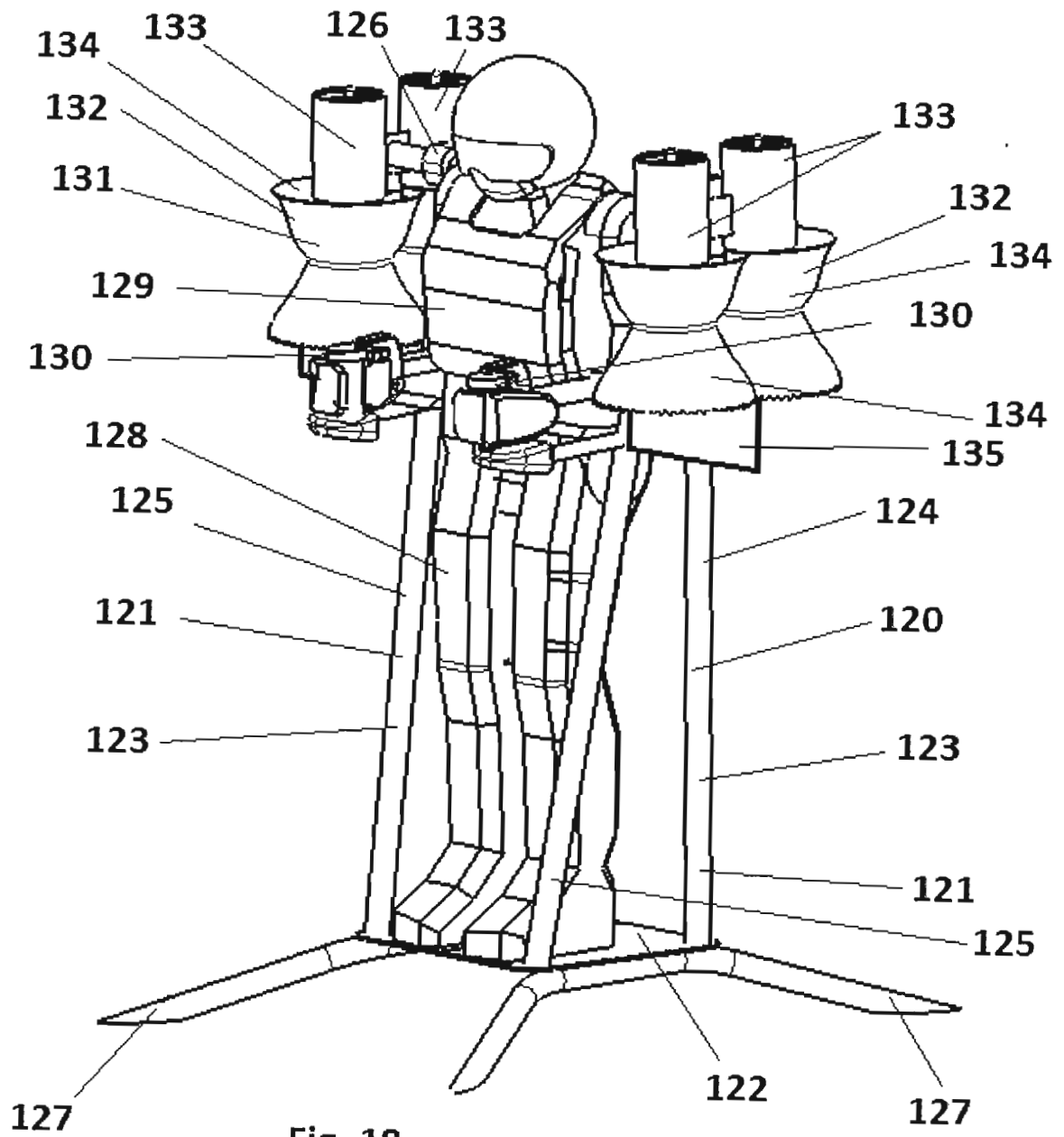


Fig. 14







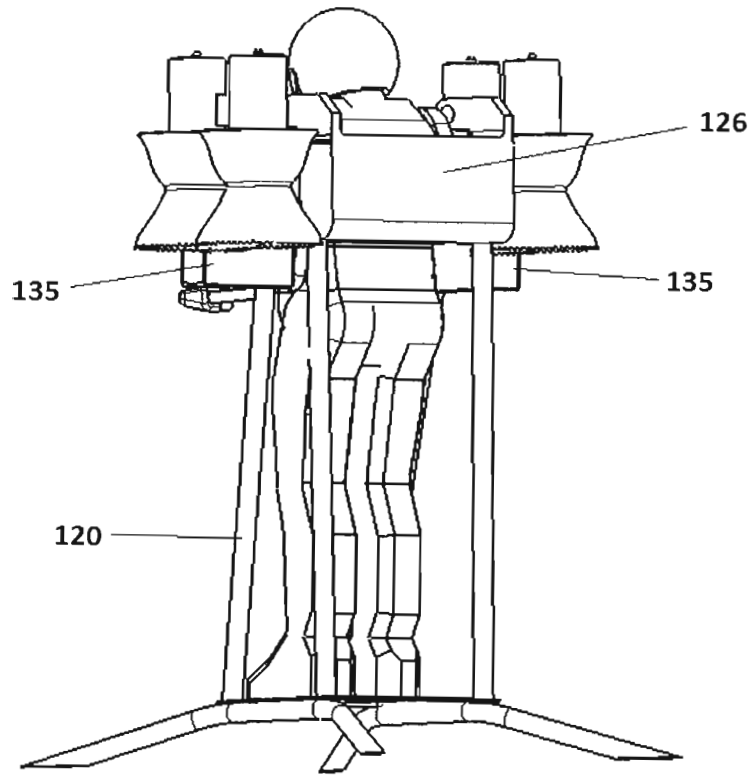


Fig. 19

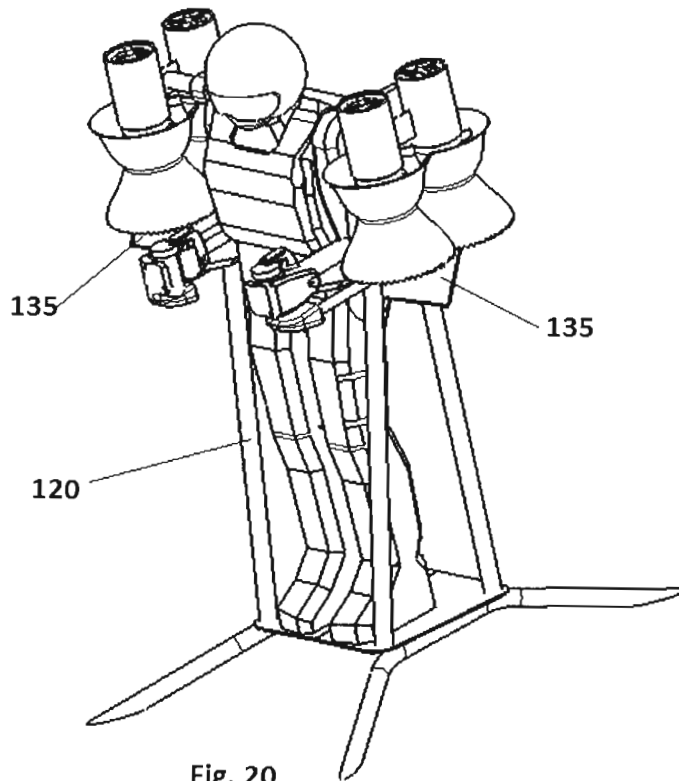


Fig. 20

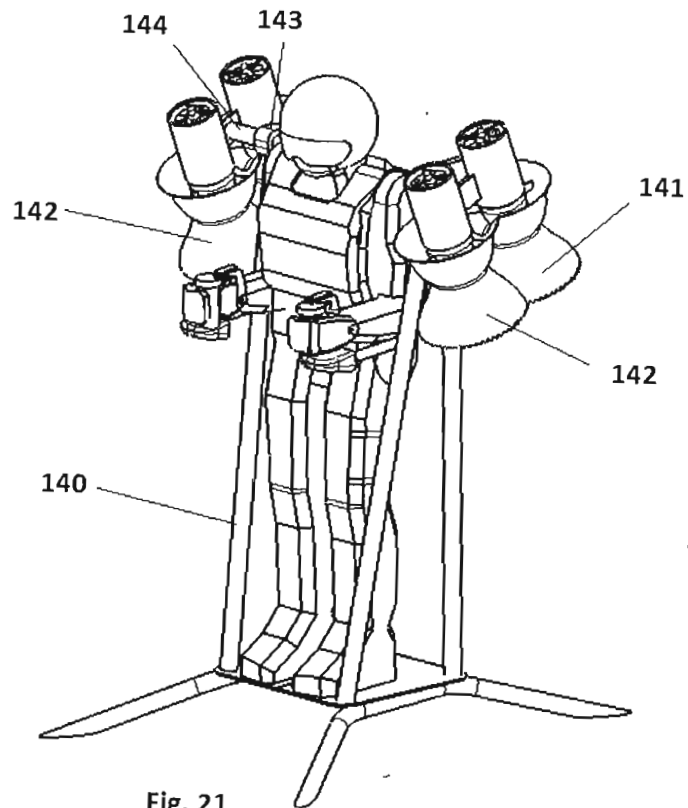


Fig. 21

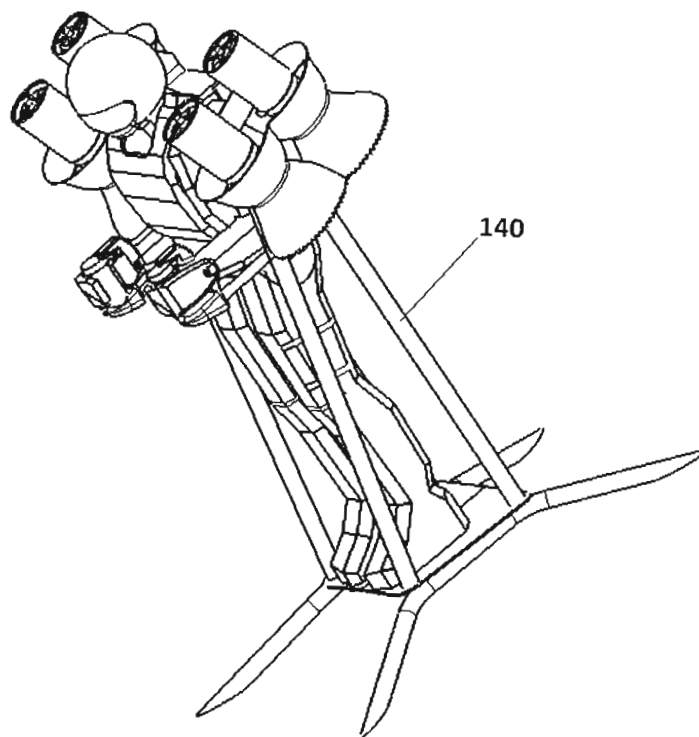


Fig. 22