



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2022 00353

(22) Data de depozit: 20/06/2022

(41) Data publicării cererii:  
29/12/2023 BOPI nr. 12/2023

(71) Solicitant:  
• GIURCĂ LIVIU GRIGORIAN,  
BD.NICOLAE TITULESCU NR.15, BL.I-6,  
AP.13, CRAIOVA, DJ, RO;  
• DRAGOMIR DUMITRU, STR.NICU  
CONSTANTINESCU, NR.282, BUZĂU, BZ,  
RO

(72) Inventatori:  
• GIURCĂ LIVIU GRIGORIAN,  
BD.NICOLAE TITULESCU NR.15, BL.I-6,  
AP.13, CRAIOVA, DJ, RO;  
• DRAGOMIR DUMITRU,  
STR.NICU CONSTANTINESCU, NR.282,  
BUZĂU, BZ, RO

## (54) DRONĂ CU DECOLARE ȘI ATERIZARE PE VERTICALĂ VTOL ȘI SISTEME AERIENE UAS ASOCIATE

### (57) Rezumat:

Invenția se referă la o dronă cu decolare și aterizare pe verticală și la sisteme aeriene asociate care permit extinderea substanțială a gamei de misiuni atât în sectorul militar cât și în cel civil. Drona, conform invenției are două aripi (2 și 3) anterioară și posterioară, dispuse în tandem și care sunt fixate la ambele capete ale unui fuzelaj (4) central, de o parte și de alta a fuzelajului (4) central, respectiv între cele două aripi (2 și 3) anterioară și posterioară sunt fixate cu ajutorul unor brațe (5) cel puțin patru elemente (6) producătoare de tracțiune, fiecare element (6) producător de tracțiune se compune din cel puțin un motor (7) electric și cel puțin o elice (8) antrenată de motorul (7) electric, la extremități cele două aripi (2 și 3) anterioară și posterioară sunt unite prin intermediul unor bretele (9) care protejează elicele (8) de contactul cu exteriorul și servesc concomitent ca limitatoare de jet, pe aripa (2) anterioară, în zona mediană a unui bord (10) de atac, este configurată o zonă (11) inelară care are un orificiu (12) central, la partea superioară a fuzelajului (4) central este integrată

o zonă (13) de acroșare formată din două bolțuri (14) dispuse în tandem, pe fuzelajul (4) central în zona anterioară, este montată cel puțin o cameră (18) de luat vederi.

Revendicări: 18  
Figuri: 32

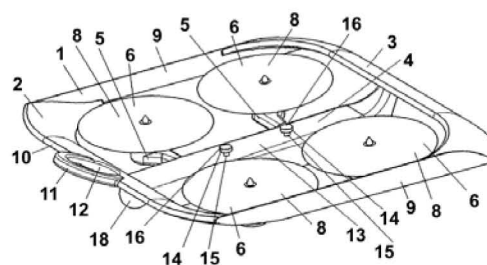


Fig. 1

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. ....	0 2022 00353
Data depozit .....	20-06-2022

## **Drona cu decolare și aterizare pe verticală VTOL și sisteme aeriene UAS asociate**

Invenția se referă la o drona cu decolare și aterizare pe verticală –VTOL și la sisteme aeriene UAS asociate care permit extinderea substanțială a gamei de misiuni atât în sectorul militar cât și în cel civil.

În continuare se vor utiliza termenii consacrați din limba engleză pentru „decolare și aterizare pe verticală”, respectiv VTOL provenit de la „Vertical Take-Off and Landing”, termenii pentru „sistem aerian fără pilot”, respectiv UAS provenit de la „Unmanned Aerial System” și termenii „vehicul aerian fără pilot”, respectiv UAV, provenit de la „Unmanned Aerial Vehicle”,

Vehiculele aeriene fără pilot, cu prescurtarea consacrată UAV sau dronele sunt de obicei vehicule concepute pentru un singur tip de misiune din cauza formei considerate nemodificabilă și a modului de operare standardizat, tributar acestei forme.

UAV-urile existente pot fi împărțite în UAV-uri cu aripă fixă, UAV-uri cu mai multe rotoare și UAV-uri mixte care au mai multe rotoare dar și aripi fixe, cel de-al treilea tip îmbinând avantajele primelor două.

Este cunoscută o drona de tipul cu corp pivotant, descrisă în invenția RO135113, și care prezintă mai multe rotoare dar și aripi fixe pentru a avea un zbor eficient pe orizontală. Această drona folosește o configurație biplan care utilizează întreaga angvervură a aripilor în zbor orizontal. Un dezavantaj al acestei drone este că poate să decoleze numai de pe suprafețe considerate în mod substanțial orizontale.

Pe de altă parte majoritatea dronelor utilizează sisteme dedicate și inflexibile pentru atașarea unei sarcini utile sau a unui dispozitiv auxiliar. Acest lucru limitează și mai mult tipul de misiuni pentru care poate fi folosită fiecare drona.

În consecință tipul de misiuni executabile este limitat la majoritatea dronelor de tipul de propulsie, de poziția la decolare/aterizare și de modul de fixare al sarcinii utile pe corpul vehiculului.

Este cunoscut sistemul UAS de livrare a marfurilor cu ajutorul dronelor. Clientii acestui sistem sunt de obicei persoane care detin o casa privata cu o curte unde marfa poate fi livrata pe un teren cit mai plat. Un dezavantaj al acestui sistem este ca nu poate livra marfa clientilor aflati in apartamentele din blocurile de locuinte multi-etajate si care in multe tari reprezinta majoritatea.

Pentru sistemele aeriene UAS ar fi recomandat ca drona utilizata sa poata decola si ateriza de pe suprafete orizontale dar si de pe suprafete verticale sau inclinate, ceea ce ar permite extinderea substantiala a gamei de misiuni executate. Este de exemplu mult mai avantajos ca mai multe drone sa fie transportate intr-o pozitie substantial verticala pe un vehicul de lansare protejat sau blindat in care se afla personalul de navigatie si/sau terminalul de operare. Este de asemenea foarte avantajos ca una sau mai multe drone sa fie lansate de pe corpul sau de pe echipamentul unui soldat fara ca acesta sa le atinga cind sunt in functionare. O alta utilizare avantajoasa este aceea de a executa misiuni de transport cu drone ce pot sa aterizeze (si sa decoleze) pe peretii verticali ai unor cladiri inalte, ceea ce creeaza un acces facil persoanelor aflate in cladire, direct de la etajul respectiv. Livrarea la fereastra sau la balcon este cea mai rapida modalitate de a primi un colet.

Problema principala pe care o rezolva inventia este aceea a unei aeronave reconfigurabile de tip drona, care sa poata fi utilizabila ca multicopter pe distante mici si ca aeronava cu portanta generata preponderent de arpi pentru misiuni pe distante medii si mari, dar care sa poata decola inclusiv de pe suprafete considerate in mod substantial verticale.

O alta problema pe care o rezolva inventia este aceea a posibilitatii de a atasa diverse pachete sau dispozitive pe corpul unei drone care sa utilizeze un mecanism de fixare unic, foarte simplu si sigur.

O alta problema pe care o rezolva inventia este aceea de a utiliza aceiasi configuratie de drona pentru diverse tipuri de sisteme aeriene UAS cu aplicatii extinse in domeniul civil si militar.

Inventia inlatura dezavantajelor aratate mai sus prin aceea ca o drona cu decolare si aterizare pe verticala, de tipul celor cu corp pivotant, utilizeaza intr-o prima configuratie

doua aripi paralele, una anterioara si alta posterioara, asezate in tandem si care sunt fixate la ambele capete ale unui fuzelaj central. De o parte si de alta a fuzelajului central, respectiv intre aripa anterioara si cea posterioara, sunt fixate cu ajutorul unor brate cel putin patru elemente producatoare de tractiune. Fiecare element producator de tractiune se compune din cel putin un motor electric si cel putin o elice antrenata de motorul electric. La extremitati aripa anterioara si cea posterioara sunt unite prin intermediul unor bretele care protejeaza elicele de contact cu exteriorul si servesc concomitent ca limitatoare de jet. Pe aripa anterioara, in zona mediana a bordului de atac, este configurata o zona inelara ce prezinta un orificiu central. La partea superioara a fuzelajului este integrata o zona de acrosare formata din doua bolturi asezate in tandem. Fiecare bolt prezinta o zona cilindrica inferioara fixata in fuzelaj si o zona cilindrica superioara de un diametru marit situata deasupra zonei cilindrice inferioare. Zona de acrosare serveste la fixarea unei sarcini utile, respectiv a unui dispozitiv auxiliar, ce poate fi diferit de la misiune la misiune. Motoarele electrice folosesc energia furnizata de la o baterie integrata fuzelajului central. La partea inferioara a fuzelajului central sunt montate doua placi rectangulare, metalice, prin intermediul carora se poate incarca bateria in stationare. Pe fuzelajul central, in zona anterioara, este montata cel putin o camera de luat vederi. Camera de luat vederi se poate roti pentru a mari cimpul vizual. Alte camere de luat vederi pot fi amplasate in alte locatii pe fuzelaj sau aripi. Aceasta configuratie de drona este utilizata pentru misiuni cu raza mica de actiune. Intr-o alta configuratie, la aceiasi drona se ataseaza in zona mediana a bretelor doua aripi aditionale, care servesc la crearea unei forte de portanta suplimentare in zborul orizontal. Aceasta a doua configuratie este utilizata pentru misiuni cu raza medie sau mare de actiune. In mod obisnuit acest tip de drona poate decola si ateriza de pe suprafete considerate orizontale, din pozitia in care se sprijina pe sol cu partea inferioara a fuzelajului central si/sau cu motorele electrice. Avind elicele protejate impotriva contactului, drona poate zbura inclusiv in interiorul cladirilor sau tunelurilor.

Conform unui alt aspect al inventiei drona poate fi utilizata de un sistem aerian UAS pentru a decola si ateriza de pe o zona de lansare verticala sau inclinata. Sistemul aerian UAS utilizeaza un dispozitiv de andocare fixat pe zona de lansare si care poate fi automatizat sau poate fi actionat manual de o persoana.

Conform unui alt aspect al inventiei dispozitivul de andocare este integrat in uniforma unui pilot sau in echipamentul transportat de acesta si impreuna cu drona sau dronele aferente formeaza un sistem aerian UAS de supraveghere si cercetare avansata. Comanda dronei este realizata de la o consola de operare sau de un sistem echivalent integrat in sistemul UAS.

Conform unui alt aspect al inventiei dispozitivul de andocare este fixat pe un vehicul ce contine si statia de baza pentru comanda si control, si impreuna cu dronele aferente formeaza un sistem aerian UAS defensiv. Pe vehicul sunt montate mai multe dispozitive de andocare pentru mai multe drone ce pot fi comandate separat. De asemenea dronele pot sa lucreze impreuna intr-o actiune comuna.

Conform unui alt aspect al inventiei dispozitivul de andocare de andocare este fixat pe un perete vertical al unei cladiri si este utilizat de drone ce realizeaza aprovizionarea locatarilor cladirii, toul fiind integrat intr-un sistem aerian UAS de transport, comandat de un centru de operare zonal.

Drona, conform inventiei, fiind reconfigurabila, poate fi utilizata eficient atat pentru misiuni cu raza de actiune mica cit si pentru misiuni cu raza de actiune mare. Prin utilizarea zonei de acrosaj, drona poate transporta diverse dispozitive adaptate misiunii pe care o executa. Prin utilizarea intr-un sistem aerian UAS drona poate decola si ateriza de pe si pe suprafete inclinate sau verticale, spatiul utilizat fiind foarte restrins. Avind o functionare versatila drona poate fi utilizata de sisteme aeriene UAS de supraveghere si cercetare avansata pentru personal militar, de sisteme aeriene UAS defensive si de sisteme aeriene UAS de transport. Sistemul aerian UAS de supraveghere si cercetare avansata pentru personal militar (soldati, politisti sau pompieri) poate functiona in teren deschis dar si in interiorul cladirilor, canalelor, pesterilor si cavitatilor si poate executa deopotri va misiuni de zi sau de noapte. Daca pilotul este un soldat, sistemul ii asigura lui si echipei sale vederea dupa colt, de deasupra capului si de dincolo de urmatoarea creasta sau cladire si poate detecta manevrele inamicului fara a fi detectat. Sistemul UAS poate identifica un pericol iminent si poate sa atraga atentia soldatului asupra acestui lucru. Drona poate ramine o perioada nedefinita asezata pe o cladire sau pe alta suprafata de unde transmite continuu informatii soldatului si echipei acestuia. Drona poate decola si ateriza de pe si pe dispozitivul de andocare de pe corpul soldatului fara ca acesta sa o atinga. In plus este

astfel pozitionata si fixata ca atunci cind nu este utilizata sa nu deranjeze miscarile soldatului. Sistemul aerian UAS defensiv poate utiliza vehicule blindate ce executa simultan functia de lansator si de control in conditii de maxima siguranta. Statia de baza din vehicul asigura toate functiile necesare pentru planificarea, executarea și analiza misiunilor. Toate datele misiunii sunt stocate pe stația de bază pentru revizuire și partajare. Sistemul aerian UAS de transport utilizeaza dronele conform inventiei pentru aprovizionarea directa si facila a apartamentelor situate la diverse etaje ale unor cladiri, aprovizionare care altfel ar fi mult mai complicata, necesitind un cost suplimentar de timp si bani.

Se dau mai jos un numar de exemple de realizare a inventiei in legatura cu figurile 1-32 care reprezinta:

- Fig. 1, o vedere izometrica de deasupra a unei drone, in faza decolarii sau aterizarii;
- Fig. 2, o vedere izometrica de dedesubt a dronei de la figura 1;
- Fig. 3, o vedere izometrica de deasupra a dronei de la figura 1 in faza zborului orizontal;
- Fig. 4, o vedere izometrica de deasupra a dronei de la figura 1, configurata pentru autonomie extinsa, in faza zborului orizontal;
- Fig. 5, o vedere izometrica de deasupra a dronei de la figura 1 avind atasat un dispozitiv auxiliar;
- Fig. 6, o sectiune transversala prin sistemul de fixare rapida a dispozitivului auxiliar;
- Fig. 7, o vedere izometrica de deasupra a dronei de la figura 1 avind atasat un pachet;
- Fig. 8, o vedere izometrica de deasupra a unei drone cu mecanism de descarcare automata avind atasata o sarcina utila;
- Fig. 9, o vedere izometrica de deasupra a dronei de la figura 8 fara sarcina utila;
- Fig. 10, o vedere izometrica a sarcinii utile transportata de drona de la figura 8;
- Fig. 11, o vedere izometrica cu sectiune a mecanismului de descarcare cu sarcina utila atasata;
- Fig. 12, o vedere partiala a dronei de la figura 8 imediat dupa declansarea dispozitivului de descarcare;

- Fig. 13, o vedere izometrica de deasupra a dronei de la figura 8 cu sarcina utila la sfirsitul cursei de catapultare;
- Fig. 14, o vedere izometrica de deasupra a dronei de la figura 8 cu sarcina utila descarcata;
- Fig. 15, o vedere izometrica dinspre fata a unui pilot cu o drona andocata in zona umarului folosind un dispozitiv de andocare cu actionare manuala;
- Fig. 16, un detaliu al dispozitivului de andocare prezentat la figura 15 cu drona in pozitia de repaus;
- Fig. 17, o sectiune transversala prin dispozitivul de andocare prezentat la figura 15 in zona superioara;
- Fig.18, o sectiune transversala prin dispozitivul de andocare prezentat la figura 15 in zona inferioara;
- Fig. 19, o vedere izometrica a dispozitivului de andocare de la figura 15 fara drona fixata pe el;
- Fig. 20, o o vedere izometrica a dispozitivului de andocare de la figura 15 cu drona deblocata si gata de lansare;
- Fig. 21, o vedere izometrica a dispozitivului de andocare de la figura 15 cu drona in pozitie intermediara;
- Fig. 22, o vedere izometrica a dispozitivului de andocare de la figura 15 cu drona in pozitia de decolare;
- Fig. 23, o vedere izometrica a dispozitivului de andocare de la figura 15 cu drona desprinsa de pilot si aflata in zbor vertical;
- Fig. 24, o vedere izometrica dinspre spate a unui pilot cu o drona andocata pe un rucsac folosind un dispozitiv de andocare automat;
- Fig. 25, o vedere izometrica a pilotului de la figura 24 cu drona deblocata si gata de lansare;
- Fig. 26, o vedere izometrica a pilotului de la figura 24 cu drona in pozitie intermediara;
- Fig. 27, o vedere izometrica a pilotului de la figura 24 cu drona in pozitia de decolare;
- Fig. 28, o vedere izometrica a pilotului de la figura 24 cu drona desprinsa de soldat si aflata in zbor vertical;
- Fig. 29, o vedere izometrica dinspre fata a unui vehicul terestru purtator de drone;

- Fig. 30, o vedere izometrica dinspre spate a vehiculului de la figura 29;
- Fig. 31, o vedere izometrica dinspre fata a unei ambarcatiuni purtatoare de drone;
- Fig. 32, o vedere izometrica a unei cladiri cu dispozitive de andocare pentru drone.

Intr-o prima varianta de realizare o drona 1 cu decolare si aterizare pe verticala, de tipul celor cu corp pivotant, utilizeaza intr-o prima configuratie doua aripi paralele, una anterioara 2 si alta posterioara 3, asezate in tandem si care sunt fixate la ambele capete ale unui fuzelaj central 4, ca in figurile 1-7 . De o parte si de alta a fuzelajului central 4, respectiv intre aripa anterioara 2 si cea posterioara 3, sunt fixate cu ajutorul unor brate 5 cel putin patru elemente producatoare de tractiune 6. Fiecare element producator de tractiune 6 se compune din cel putin un motor electric 7 si cel putin o elice 8 antrenata de motorul electric 7. La extremitati aripa anterioara 2 si cea posterioara 3 sunt unite prin intermediul unor bretele 9 care protejeaza elicele 8 de contact cu exteriorul si servesc concomitent ca limitatoare de jet. Pe aripa anterioara 2, in zona mediana a unui bord de atac 10, este configurata o zona inelara 11 ce prezinta un orificiu central 12. La partea superioara a fuzelajului central 4 este integrata o zona de acrosare 13 formata din doua bolturi 14 asezate in tandem. Fiecare bolt 14 prezinta o zona cilindrica inferioara 15 fixata in fuzelajul central 4 si o zona cilindrica superioara 16 de un diametru marit situata deasupra zonei cilindrice inferioare 15. Motoarele electrice 7 folosesc energia furnizata de la o baterie (nefigurata) integrata fuzelajului central 4. La partea inferioara a fuzelajului central 4 sunt montate doua placi rectangulare 17, metalice, prin intermediul carora se poate incarca bateria in stationare, ca in figura 2. Atit aripa anterioara 2 cit si aripa posterioara 3 sunt curbate la capete pentru a mari suprafata portanta. Pe fuzelajul central 4 , in zona anterioara, este montata cel putin o camera de luat vederi 18. Camera de luat vederi 18 se poate roti pentru a mari cimpul vizual. Alte camere de luat vederi pot fi amplasate in alte locatii pe fuzelaj central 4 sau in alte zone. In aceasta configuratie drona 1 este utilizata pentru misiuni cu raza mica de actiune. Intr-o alta configuratie, la aceiasi drona 1 se ataseaza in zona mediana a bretelor 9 doua aripi aditionale 19, fixate cu niste suruburi 24, aripile aditionale 19 servind la crearea unei forte de portanta suplimentare in zborul orizontal, ca in figura 4. Profilul aerodinamic al aripilor aditionale 19 este paralel cu cel al aripilor anterioara 2 si posterioara 3. Aceasta a doua configuratie este utilizata pentru misiuni cu raza medie sau mare de actiune. Zona de acrosare 13 serveste la fixarea unui dispozitiv auxiliar 20 ce poate fi diferit de la misiune la misiune, ca in figurile 5 si 6 . Dispozitivul auxiliar 20 prezinta doua protuberante 21. Fiecare protuberanta 21 prezinta



un canal longitudinal 22 in forma de T care spre capatul interior este putin mai ingustat. La montajul dispozitivului auxiliar 20 in cele doua canale longitudinale 22 sunt introduse simultan bolturile 14 care se blocheaza cind ajung la capat. In mod asemanator, in aceisai zona de acrosare 13 se poate fixa un pachet 23, de forma paralelipipedica, avind acelasi tip de protuberante 21, ca in figura 7. Pachetul 23 poate fi fixat cu una din muchii orientata spre in fata pentru a diminua rezistenta la inaintarea in aer pe perioada zborului orizontal. In mod obisnuit, drona 1 poate decola si ateriza de pe suprafete considerate orizontale, din pozitia in care se sprijina pe sol cu partea inferioara a fuzelajului central 4 si/sau cu partea inferioara a motorele electrice 7, ca in figura 1. In zbor orizontal, drona 1 se inclina pina ce aripile anterioara 2 si posterioara 3 fac un unghi optim de atac cu curentul frontal de aer, ca in figura 3. Avind elicele 8 protejate impotriva contactului, drona 1 poate zbura inclusiv in interiorul cladrilor sau tunelurilor. Drona 1 este scalabila si poate fi realizata de la dimensiuni foarte mici pina la dimensiuni medii si mari.

Intr-o a doua varianta de realizare o drona 120, cu decolare si aterizare pe verticala, asemanatoare constructiv cu drona 1 de la exemplul anterior, utilizeaza un dispozitiv de descarcare automat 121 pentru o sarcina utila 122, amplasata deasupra unui fuzelaj 123, ca in figurile 8-14. Sarcina utila 122 poate fi fixata intr-o singura pozitie pe o catapulta 124 inclusa in dispozitivul de descarcare automat 121, prin utilizarea unei zone de centrare 125. Zona de centrare 125 intra intr-un canal 126 al catapultei 124. Catapulta 124 este articulata (montata rotativ) pe un ax 127 care se sprijina la capete pe doua lagare 128 solidare cu fuzelajul 123. Pe axul 127 este montat un resort de torsiune 129 ce se spijina cu doua capete 130 pe fuzelajul 123 si cu o parte mediana 131 pe catapulta 124. Pe fiecare parte laterala a catapultei 124 sun montate rotativ pe niste axe 132 doua clape 133 care prind ca intr-un cleste sarcina utila 122 intrind cu o portiune a lor in doua cavitati 134 ale sarcinii utile 122. Clapele 133 sunt fortate sa stea in pozitia de blocare de doua ghidaje 135, practicate in fuzelajul 123. Catapulta 124 este blocata in pozitia initiala de un zavor 136, montat rotativ pe un ax 137 fixat in fuzelajul 123, ca in figura 11. Zavorul 136 este blocat in pozitia inchis de un resort 138. Zavorul 136 poate fi deblocat de un actuator 139 ce poate actiona asupra zavorului 136 cu ajutorul unui plunjer 140 ce produce comprimarea resortului 138. In functionare la fixarea si centrarea sarcinii utile 122 pe catapulta 124, resortul de torsiune 129 este comprimat si sarcina utila 122 este prinsa intre cele doua clape 133, fortate de cele doua ghidaje 135. Zavorul 136 blocheaza catapulta 124, respectiv sarcina utila 122 in pozitia de transport pina la destinatie. Cind drona 120

ajunge la destinatie actuatorul 139 este actionat si zavorul 136 deblocheaza catapulta 124. Catapulta 124 impreuna cu sarcina utila 122 sunt basculate de resortul de torsiune 129 in jurul axului 127 ca in figura 12 si 13. Dupa iesirea din ghidajele 135 clapele 133 se pot roti si elibereaza treptat sarcina utila 122 de catapulta 124. La maximul cursei, catapulta 124 arunca sarcina utila 122 in afara dronei 120, respectiv in zona de destinatie, ca in figura 14.

Configuratia dronei 1 sau 120 poate fi utilizata de mai multe tipuri de sisteme aeriene UAS special configurate ca drona 1 sau 120 sa poata decola/ateriza de pe suprafete orizontale dar si de pe zone de lansare verticale sau inclinate unde este de obicei stationata.

Intr-o prima varianta de realizare un sistem aerian 40, utilizeaza cel putin o drona 41, reconfigurabila, care este stationata intr-un dispozitiv de andocare 42, integrat in uniforma 43 unui pilot 44, ca in figurile 15-23. Drona 41 este identica constructiv cu cele descrise anterior. Pilotul 44 poate fi de exemplu un angajat al armatei, un politist sau un pompier. Dispozitivul de andocare 42 este pozitionat de preferinta in zona umarului pilotului 44, respectiv intr-o zona orientata vertical si utilizeaza un suport 45. Pe suportul 45 este montat un mecanism de cuplare superior 46 si un mecanism de cuplare inferior 47 intre care este fixata drona 41. Mecanismul de cuplare superior 46 contine un cirlig 48 de care este agatata drona 41 prin intermediul zonei inelare 11 si o clapa superioara 49, pivotanta, care se inchide peste zona inelara 11 asigurand fixarea dronei 41 in partea superioara, ca in figura 17. Cirligul 48 este fabricat dintr-un material semi-elastic. Clapa superioara 49 contine o traversa ovala 50 care este montata intr-un orificiu 51 al cirligului 48 plasat cit mai aproape de suportul 45. Clapa superioara 49 prezinta o protuberanta 52 care ii permite pilotului 44 sa o actioneze manual. Orificiul 51 are doi lobi 65, perpendiculari, uniti printr-o zona curbata 53, realizati in asa fel incit mecanismul de cuplare superior 46 sa aiba doua pozitii de blocare decalate cu circa  $90^\circ$ , una inchis (figurile 9 si 10) si alta deschis (figurile 19-23). In mod similar mecanismul de cuplare inferior 47 contine o clapa inferioara 54, pivotanta, care se inchide peste aripa posterioara 3 a dronei 41 asigurand fixarea dronei 41 in partea inferioara, ca in figura 18. Clapa inferioara 54 poate pivota intr-o articulatie 55 fabricata dintr-un material semi-elastic. Clapa inferioara 54 contine o traversa ovala 56 care este montata intr-un orificiu 57 al articulatiei 55 plasat cit mai aproape de suportul 45. Clapa inferioara 54 prezinta o protuberanta 58 care ii permite

pilotului 44 sa o actioneze manual. Orificiul 57 are doi lobi 59, perpendiculari, uniti printr-o zona curbata 60, realizati in asa fel incit mecanismul de cuplare inferior 47 sa aiba doua pozitii de blocare decalate cu circa  $90^\circ$ , una inchis (figurile 16 si 18) si alta deschis (figurile 19-23). Pilotul 44 poarta o casca 61 pe care sunt fixati niste ochelari 62. Pe ochelarii 62, respectiv la unul din colturi este fixat un ecran 63 ce proiecteaza spre unul din ochii pilotului 44 imaginile transmise de drona 41 pe perioada cind aceasta este activa. Pe suportul 45 sunt montate doua cleme 64, curbate, fiecare fiind alimentata cu o polaritate de la o sursa de energie electrica (nefigurata) integrata echipamentului pilotului 44, ca in figura 19. Atunci cind drona 41 este stationata in pozitia de repaus clemele 64 intra in contact cu placile rectangulare 17 ale dronei 41, producind incarcarea bateriei interne a acesteia. Pe linga toate echipamentele de control si comunicare uzuale, drona 41 poate avea un senzor de proximitate (nefigurat) pentru detectarea distantei dintre ea si suportul 45. Sistemul aerian 40 include intr-o prima versiune o consola (nefigurata), utilizata pentru comanda si comunicare. Intr-o alta versiune sistemul aerian 40 include un terminal (nefigurat) integrat echipamentului pilotului 44. Acest terminal utilizeaza un sistem avansat de senzori, integrind functii de inteligenta artificiala care ii permit comunicarea verbala cu pilotul 44 si asistenta avansata la pilotarea dronei 41. Initial drona 41 aflata într-o orientare verticală, positionata pe dispozitivul de andocare 42 este blocata in mecanismul de cuplare superior 46 si in mecanismul de cuplare inferior 47. Pilotul 44 actioneaza asupra protuberantelor 52 si 58 cu mina opusa celei pe care se afla drona 41 si deblocheaza mecanismul de cuplare superior 46 si mecanismul de cuplare inferior 47, ca in figura 20. Elicele 8 posterioare sunt pornite si accelerate ceea ce produce rotatia dronei 41 in jurul cirligului 48 pina ajunge intr-o pozitie orizontala, ca in figura 22. In acest moment sunt pornite si elicele 8 anterioare si drona 41 se desprinde de dispozitivul de andocare 42, respectiv de pilotul 44, ca in figura 23. Drona 41 executa misiunea comandata dupa care se intoarce la pilotul 44. Cu ajutorul senzorului de proximitate si al camerei de luat vederi 18 se apropie de cirligul 48 de care se agata cu zona inelara 11. Elicele 8 anterioare sunt stopate si treptat si elicele 8 posterioare sunt stopate ceea ce produce sub actiunea fortei gravitationale pivotarea dronei 41 din pozitia orizontala in pozitia orientata vertical. Pilotul 44 actioneaza in sens invers asupra protuberantelor 52 si 58 producind blocarea mecanismului de cuplare superior 46 si a mecanismului de cuplare inferior 47. Drona 41 ramine fixata pe umarul pilotului 44 fara a-i incurca miscarile. Pe perioada stationarii drona 41 se incarca prin intermediul clemelor 64.

Intr-o a doua varianta de realizare un sistem aerian 70, utilizeaza cel putin o drona 71, reconfigurabila, care este stationata intr-un dispozitiv de andocare 72, automat, integrat pe un rucsac 73 purtat pe spate de un pilot 74 ca in figurile 24-28. Drona 71 este identica constructiv cu cele descrise anterior. Dispozitivul de andocare 72 este pozitionat intr-o zona orientata vertical a rucsacului 73, respectiv pe peretele din spate si utilizeaza un suport 75. Pe suportul 75 este montat un mecanism de cuplare superior 76 si un mecanism de cuplare inferior 77 intre care este fixata drona 71. Mecanismul de cuplare superior 76 contine un cirlig 78 de care este agatata drona 71 prin intermediul zonei inelare 11 si o clapa superioara 79, pivotanta, care se inchide peste zona inelara 11 asigurind fixarea dronei 71 in partea superioara. Clapa superioara 79 este actionata de un actuator (nefigurat) integrat suportului 75. In mod similar mecanismul de cuplare inferior 77 contine o clapa inferioara 80, pivotanta, care se inchide peste aripa posterioara 3 a dronei 71 asigurind fixarea dronei 71 in partea inferioara. Clapa inferioara 80 este actionata de de un actuator (nefigurat) integrat suportului 75. Initial drona 71, aflata într-o orientare verticală, pozitionata pe dispozitivul de andocare 72 este blocata in mecanismul de cuplare superior 76 si in mecanismul de cuplare inferior 77, ca in figura 24. Pilotul 74 comanda deblocarea mecanismului de cuplare superior 76 si a mecanismului de cuplare inferior 47, ca in figura 25. Elicele 8 posterioare sunt pornite si accelerate ceea ce produce rotatia dronei 71 in jurul cirligului 78 pina ajunge intr-o pozitie orizontala, ca in figurile 26 si 27. In acest moment sunt pornite si elicele 8 anterioare si drona 71 se desprinde de dispozitivul de andocare 72, respectiv de pilotul 74, ca in figura 28. Drona 71 executa misiunea comandata dupa care se intoarce la pilotul 74. Cu ajutorul senzorului de proximitate si al camerei de luat vederi 18 se apropie de cirligul 78 de care se agata cu zona inelara 11. Elicele 8 anterioare sunt stopate si treptat si elicele 8 posterioare sunt stopate ceea ce produce sub actiunea fortei gravitationale pivotarea dronei 71 din pozitia orizontala in pozitia orientata vertical. Pilotul 74 comanda blocarea mecanismului de cuplare superior 76 si a mecanismului de cuplare inferior 77.

Intr-o a treia varianta de realizare un sistem aerian 90, utilizeaza mai multe drone 71, reconfigurabile, care sunt stationate in mai multe dispozitive de andocare 72, automate, integrate intr-un vehicul 91, terestru, ca in figurile 29 si 30. Dispozitivele de andocare 72 sunt pozitionate pe cel putin un perete 92 orientat vertical al vehiculului 91. Sistemul aerian 90 include un terminal (nefigurat) integrat vehiculului 91. Acest terminal utilizeaza un sistem avansat de senzori, integrind functii de inteligenta artificiala care ii permit

asistență avansată la pilotarea dronelor 71 separat sau împreună. Operația de lansare și recuperare a dronelor 71 este asemănătoare cu cea descrisă la exemplul anterior. Vehiculul 91 poate fi comandat de personal uman sau poate utiliza funcții de inteligență artificială pentru o comandă automatizată, dar având întotdeauna inclus un operator uman în bucla decizională.

Într-o a patra variantă de realizare a unui sistem aerian 150, se utilizează mai multe drone 71, reconfigurabile, care sunt staționate în mai multe dispozitive de andocare 72, automate, integrate pe o ambarcațiune 151, ca în figura 31. Dispozitivele de andocare 72 sunt poziționate pe cel puțin un perete 152 orientat vertical al ambarcațiunii 151. Sistemul aerian 150 include un terminal (nefigurat) integrat ambarcațiunii 151.

Într-o a cincea variantă de realizare a unui sistem aerian 100, se utilizează mai multe drone 101, reconfigurabile, care pot andoca în mai multe dispozitive de andocare 102, automate, fixate pe învelisul exterior orientat vertical al unei clădiri 103 la diverse etaje ale acesteia, ca în figura 32. Dronele 101 sunt identice constructiv cu cele descrise anterior și pot transporta pachete 23, atunci când sunt comandate de locatarii clădirii 103. Deplasarea dronelor 101 și încărcarea lor este comandată de un centru logistic (nefigurat) din zona respectivă. Operația de lansare și recuperare a dronelor 101 este asemănătoare cu cea descrisă la exemplele anterioare.

## Revendicari

1. Drona de tipul celor cu corp pivotant, respectiv de tipul celei descrise in inventia RO135113, caracterizata prin aceea ca o drona (1), cu decolare si aterizare pe verticala, utilizeaza doua aripi paralele, una anterioara (2) si alta posterioara (3), asezate in tandem si care sunt fixate la ambele capete ale unui fuzelaj central (4), si

de o parte si de alta a fuzelajului central (4), respectiv intre aripa anterioara (2) si cea posterioara (3), sunt fixate cu ajutorul unor brate (5) cel putin patru elemente producatoare de tractiune (6), si

fiecare element producator de tractiune (6) se compune din cel putin un motor electric (7) si cel putin o elice (8) antrenata de motorul electric (7), si

la extremitati aripa anterioara (2) si cea posterioara (3) sunt unite prin intermediul unor bretele (9) care protejeaza elicele (8) de contact cu exteriorul si servesc concomitent ca limitatoare de jet, si

pe aripa anterioara (2), in zona mediana a unui bord de atac (10), este realizata o zona inelara (11) ce prezinta un orificiu central (12), si

motoarele electrice (7) folosesc energia furnizata de la o baterie integrata fuzelajului central (4), si

la partea inferioara a fuzelajului central (4) sunt montate doua placi rectangulare (17), metalice, prin intermediul carora se incarca bateria in stationare, si

atit aripa anterioara (2) cit si aripa posterioara (3) sunt curbate la capete pentru a mari suprafata portanta, si

pe fuzelajul central (4) , in zona anterioara, este montata cel putin o camera de luat vederi (18), si

camera de luat vederi (18) se poate roti pentru a mari cimpul vizual.

2. Drona ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca la partea superioara a fuzelajului central (4) este integrata o zona de acrosare (13) formata din doua bolturi (14) asezate in tandem, si fiecare bolt (14) prezinta o zona cilindrica inferioara (15) fixata in fuzelajul central (4) si o zona cilindrica superioara (16) de un diametru marit situata deasupra zonei cilindrice inferioare (15).

3. Drona ca la revendicarea 2 caracterizata prin aceea ca zona de acrosare (13) serveste la fixarea unui dispozitiv auxiliar (20) ce poate fi diferit de la misiune la misiune, si

dispozitivul auxiliar (20) prezinta doua protuberante (21), si  
fiecare protuberanta (21) prezinta un canal longitudinal (22) in forma de T care,  
spre capatul interior, este mai ingustat.

4. Metoda de montaj a dispozitivului auxiliar (20) ca la revendicarea 3 catacterizata prin aceea ca la montajul dispozitivului auxiliar (20), in cele doua canale longitudinale (22) sunt introduse prin glisare simultan bolturile (14) care se blocheaza cind ajung la capat.

5. Drona ca la revendicarea 1 caracterizata prin aceea ca o drona (120) utilizeaza un dispozitiv de descarcare automat (121) pentru o sarcina utila (122), amplasata deasupra unui fuzelaj (123), si

sarcina utila (122) este fixata intr-o singura pozitie pe o catapulta (124) inclusa in dispozitivul de descarcare automat (121), prin utilizarea unei zone de centrare (125), si

zona de centrare (125) intra intr-un canal (126) al catapultei (124), si

catapulta (124) este articulata pe un ax (127) care se sprijina la capete pe doua lagare (128) solidare cu fuzelajul (123), si

pe axul (127) este montat un resort de torsiune (129) ce se spijina cu doua capete (130) pe fuzelajul (123) si cu o parte mediana (131) pe catapulta (124), si

pe fiecare parte laterala a catapultei (124) sunt articulate pe niste axe (132) doua clape (133) care prind ca intr-un cleste sarcina utila (122) intrind cu o portiune a lor in doua cavitati (134) ale sracinii utile (122), si

clapele (133) sunt fortate sa stea in pozitia de blocare de doua ghidaje (135), practicate in fuzelajul (123), si

catapulta (124) este blocata in pozitia initiala de un zavor (136), articulat pe un ax (137) fixat in fuzelajul (123), si

zavorul (136) este blocat in pozitia inchis de un resort (138), si

zavorul (136) poate fi deblocat de un actuator (139) ce poate actiona asupra zavorului (136) cu ajutorul unui plunjer (140), producind comprimarea resortului (138).

6. Metoda de catapultare a sarcinii utile (122) ca la revendicarea 5 catacterizata prin aceea ca in functionare la fixarea si centrarea sarcinii utile (122) pe catapulta (124), resortul de torsiune (129) este comprimat si sarcina utila (122) este prinsa intre cele doua clape (133), fortate de cele doua ghidaje (135) sa intre in cele doua cavitati (134), si

zavorul (136) blocheaza catapulta (124), respectiv sarcina utila (122) in pozitia de

transport pînă la destinație, și

cînd drona (120) ajunge la destinație actuatorul (139) este acționat și zavorul (136) deblochează catapulta (124), și

catapulta (124) împreună cu sarcina utilă (122) sunt basculate de resortul de torsiune (129) în jurul axului (127), și

după ieșirea din ghidajele (135), clapetele (133) se pot roti și eliberează treptat sarcina utilă (122) de catapulta (124), și

la maximumul cursei, catapulta (124) aruncă sarcina utilă (122) în afara dronei (120), respectiv în zona de destinație.

7. Drona ca la revendicarea 1 caracterizată prin aceea că la drona (1) se atasează în zona mediana a bretelor (9) două aripi aditionale (19), fixate simetric, care servesc la crearea unei forțe de portanță suplimentară în zborul orizontal și profilul aerodinamic al aripilor aditionale (19) este paralel cu cel al aripilor anterioară (2) și posterioară (3).

8. Sistem aerian de supraveghere și cercetare avansată pentru personal militar caracterizat prin aceea că un sistem aerian (40), utilizează cel puțin o drona (41), reconfigurabilă, care este staționată într-un dispozitiv de andocare (42), integrat în uniformă (43) a unui pilot (44), și

dispozitivul de andocare (42) este poziționat de preferință în zona umărului pilotului (44), respectiv într-o zonă orientată vertical și utilizează un suport (45), și pe suportul (45) este montat un mecanism de cuplare superior (46) și un mecanism de cuplare inferior (47) între care este fixată drona (41), și

mechanismul de cuplare superior (46) conține un cîrlig (48) de care este agățată drona (41) prin intermediul zonei înelare (11) și o clapă superioară (49), pivotantă, care se închide peste zona înelare (11) asigurînd fixarea dronei (41) în partea superioară, și

cîrligul (48) este preferabil fabricat dintr-un material semi-elastic, și

clapa superioară (49) conține o traversă ovală (50) care este montată într-un orificiu (51) al cîrligului (48), plasat cit mai aproape de suportul (45), și

clapa superioară (49) prezintă o protuberanță (52) care îi permite pilotului (44) să o acționeze manual, și

orificiul (51) are doi lobi (65), perpendiculari, uniți printr-o zonă curbă (53), realizați în așa fel încît mecanismul de cuplare superior (46) să aibă două poziții de blocare decalate cu circa 90°, una închisă și alta deschisă, și



mecanismul de cuplare inferior (47) contine o clapa inferioara (54), pivotanta, care se inchide peste aripa posterioara (3) a dronei (41) asigurind fixarea dronei (41) in partea inferioara, si

clapa inferioara (54) poate pivota intr-o articulatie (55) fabricata de preferinta dintr-un material semi-elastic, si

clapa inferioara (54) contine o traversa ovala (56) care este montata intr-un orificiu (57) al articulatiei (55) plasat cit mai aproape de suportul (45), si

clapa inferioara (54) prezinta o protuberanta (58) care ii permite pilotului (44) sa o actioneze manual, si

orificiul (57) are doi lobi (59), perpendiculari, uniti printr-o zona curbata (60), realizati in asa fel incit mecanismul de cuplare inferior (47) sa aiba doua pozitii de blocare decalate cu circa 90°, una inchis si alta deschis, si

drona (41) are instalate toate echipamentele de control si comunicare uzuale si suplimentar drona (41) are un senzor de proximitate pentru detectarea distantei dintre ea si suportul (45).

9. Sistem ca la revendicarea 8 caracterizat prin aceea ca pe suportul (45) sunt montate doua cleme (64), curbate, fiecare fiind alimentata cu o polaritate de la o sursa de energie electrica integrata echipamentului pilotului (44), si atunci cind drona (41) este stationata in pozitia de repaus clemele (64) intra in contact cu placile rectangulare (17) ale dronei (41), producind incarcarea bateriei interne a acesteia.

10. Sistem aerian de supraveghere si cercetare avansata pentru personal militar caracterizat prin aceea ca un sistem aerian (70), utilizeaza cel putin o drona (71), reconfigurabila, care este stationata intr-un dispozitiv de andocare (72), automat, integrat intr-un rucsac (73) purtat pe spate de un pilot (74), si

dispozitivul de andocare (72) este positionat intr-o zona orientata verticala a rucsacului (73), respectiv pe peretele din spate si utilizeaza un suport (75), si

pe suportul (75) este montat un mecanism de cuplare superior (76) si un mecanism de cuplare inferior (77) intre care este fixata drona (71), si

mecanismul de cuplare superior (76) contine un cirlig (78) de care este agatata drona (71) prin intermediul zonei inelare (11) si o clapa superioara (79), pivotanta, care se inchide peste zona inelara (11) asigurind fixarea dronei (71) in partea superioara, si

clapa superioara (79) este actionata de un actuator integrat suportului (75), si

mecanismul de cuplare inferior (77) contine o clapa inferioara (80), pivotanta, care se inchide peste aripa posterioara (3) a dronei (71) asigurind fixarea dronei (71) in partea inferioara, si

clapa inferioara (80) este actionata de de un actuator integrat suportului (75).

11. Sistem ca la revendicarile 8 si 10 caracterizat prin aceea ca pilotul (44) poarta o casca (61) pe care sunt fixati niste ochelari (62), si

pe ochelarii (62), respectiv la unul din colturi este fixat un ecran (63) ce proiecteaza spre unul din ochii pilotului (44) imaginile transmise de drona (41) pe perioada cind aceasta este activa.

12. Sistem ca la revendicarile 8 si 10 caracterizat prin aceea ca sistemul aerian (40) este controlat de la o consola, utilizata pentru comanda si comunicare.

13. Sistem ca la revendicarile 8 si 10 caracterizat prin aceea ca sistemul aerian (40) include un terminal integrat echipamentului pilotului (44), si

terminalul utilizeaza un sistem avansat de senzori, avind functii de inteligenta artificiala care ii permit comunicarea verbala cu pilotul (44) si asistenta avansata la pilotarea dronei (41).

14. Metoda de operare a sistemului aerian (40) ca la revendicarea 8 caracterizata prin aceea ca initial drona (41) aflata într-o orientare verticală, pozitionata pe dispozitivul de andocare (42) este blocata in mecanismul de cuplare superior (46) si in mecanismul de cuplare inferior (47), si

pilotul (44) actioneaza asupra protuberantelor (52) si (58) cu mina opusa celei pe care se afla drona (41) si deblocheaza mecanismul de cuplare superior (46) si mecanismul de cuplare inferior (47), si

elicele 8 posterioare sunt pornite si accelerate ceea ce produce rotatia dronei (41) in jurul cirligului (48) pina ajunge intr-o pozitie orizontala, si in acest moment sunt pornite si elicele (8) anterioare si drona (41) se desprinde de dispozitivul de andocare (42), respectiv de pilotul (44), si

drona (41) executa misiunea comandata dupa care se intoarce la pilotul (44), si

cu ajutorul senzorului de proximitate si al camerei de luat vederi (18) se apropie de cirligul (48) de care se agata cu zona inelara (11), si

elicele (8) anterioare sunt stopate si treptat si elicele (8) posterioare sunt stopate ceea ce produce sub actiunea fortei gravitationale pivotarea dronei (41) din pozitia orizontala in pozitia orientata vertical, si

pilotul (44) actioneaza in sens invers asupra protuberantelor (52) si (58) producind blocarea mecanismului de cuplare superior (46) si a mecanismului de cuplare inferior (47), si

drona (41) ramine fixata pe umarul pilotului (44) fara a-i incurca miscarile, si pe perioada stationarii drona (41) se incarca prin intermediul clemelor (64).

15. Metoda de operare a sistemului aerian (70) ca la revendicarea 10 caracterizata prin aceea ca initial drona (71), aflata într-o orientare verticală, positionata pe dispozitivul de andocare (72) este blocata in mecanismul de cuplare superior (76) si in mecanismul de cuplare inferior (77), si

pilotul (74) comanda deblocarea mecanismului de cuplare superior (76) si a mecanismului de cuplare inferior (47), si

elicele (8) posterioare sunt pornite si accelerate ceea ce produce rotatia dronei (71) in jurul cirligului (78) pina ajunge intr-o pozitie orizontala, si in acest moment sunt pornite si elicele (8) anterioare, drona (71) desprinzindu-se de dispozitivul de andocare (72), respectiv de pilotul (74), si

drona (71) executa misiunea comandata dupa care se intoarce la pilotul (74), si cu ajutorul senzorului de proximitate si al camerei de luat vederi (18) se apropie de cirligul (78) de care se agata cu zona inelara (11), si

elicele (8) anterioare sunt stopate si treptat si elicele (8) posterioare sunt stopate ceea ce produce sub actiunea fortei gravitationale pivotarea dronei (71) din pozitia orizontala in pozitia orientata vertical, si

pilotul (74) comanda blocarea mecanismului de cuplare superior (76) si a mecanismului de cuplare inferior (77).

16. Sistem aerian defensiv caracterizat prin aceea ca un sistem aerian (90), utilizeaza mai multe drone (71), reconfigurabile, care sunt stationate in mai multe dispozitive de andocare (72), automate, integrate intr-un vehicul (91), terestru, si

dispozitivele de andocare (72) sunt positionate pe cel putin un perete (92) orientat vertical al vehiculului (91), terestru, si

sistemul aerian (90) include un terminal integrat vehiculului (91), si

terminalul utilizeaza un sistem avansat de senzori, avind functii de inteligenta artificiala care ii permit asistenta avansata la pilotarea dronelor (71).

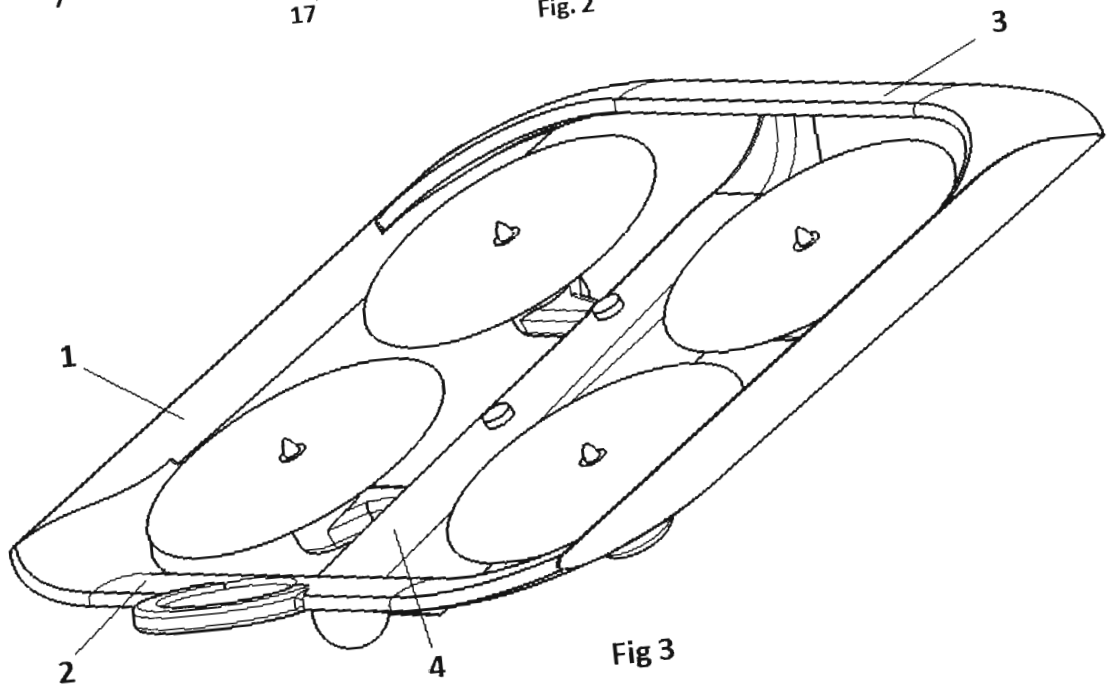
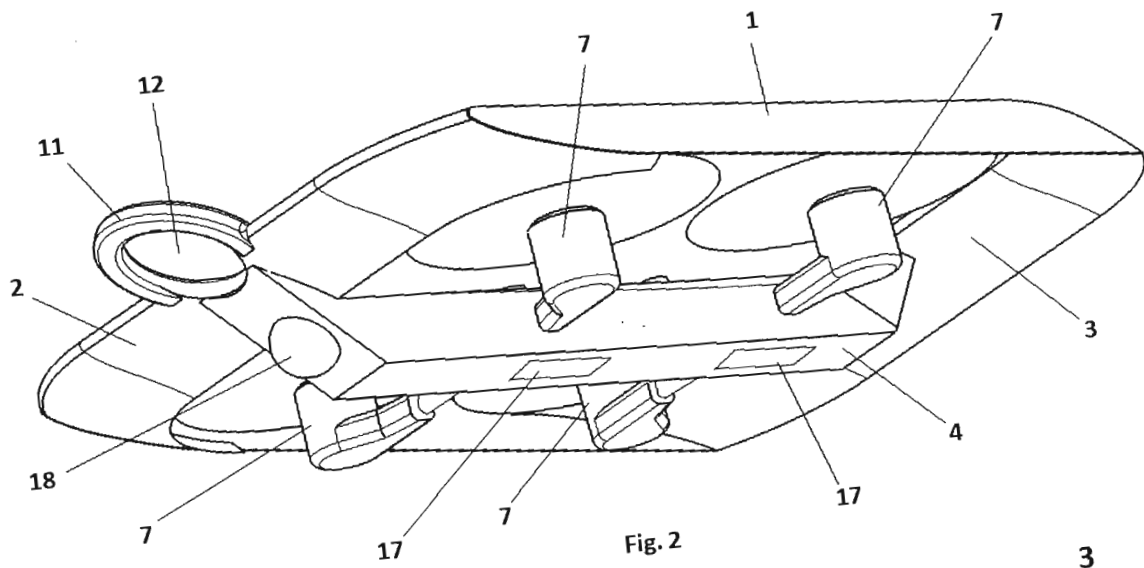
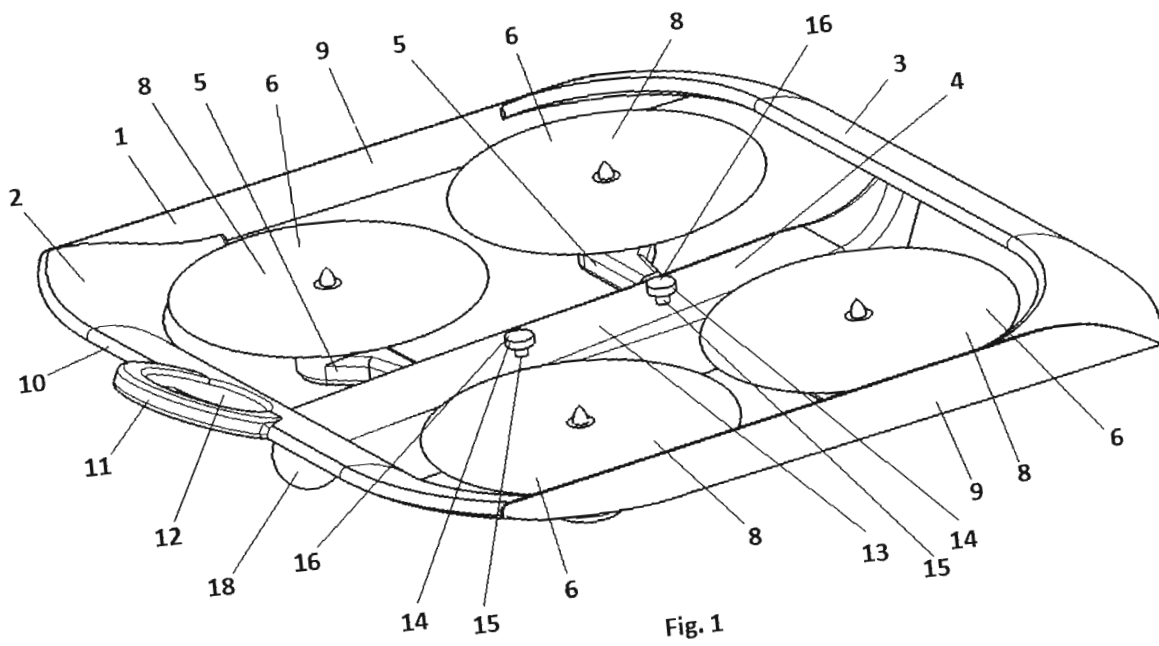
17. Sistem aerian defensiv caracterizat prin aceea ca un sistem aerian (130), utilizeaza mai multe drone (71), reconfigurabile, care sunt stationate in mai multe dispozitive de andocare (72), automate, integrate intr-o ambarcatiune (131), si dispozitivele de andocare (72) sunt pozitionate pe cel putin un perete (132) orientat vertical al ambarcatiunii (131), si

sistemul aerian (130) include un terminal integrat ambarcatiunii (131).

18. Sistem aerian de transport caracterizat prin aceea ca un sistem aerian (100), utilizeaza mai multe drone (101), reconfigurabile, care pot andoca in mai multe dispozitive de andocare (102), automate, fixate pe invelisul exterior orientat vertical al unei cladiri (103) la diverse etaje ale acesteia, si

dronele (101) transporta niste pachete (23), atunci cind sunt comandate de locatarii cladirii (103), si

deplasarea dronelor (101) si incarcarea lor cu pachetele (23) este comnadata de un centru logistic aflat in zona respectiva.



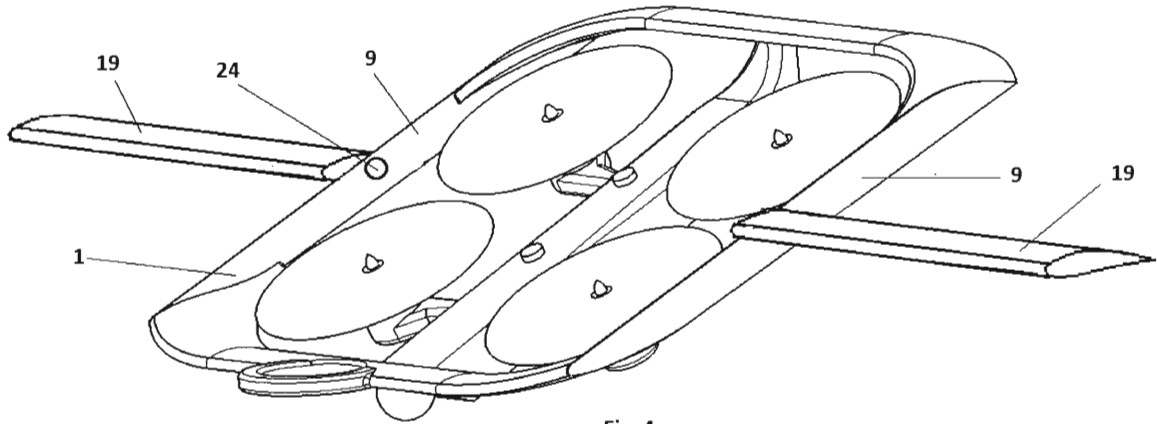


Fig. 4

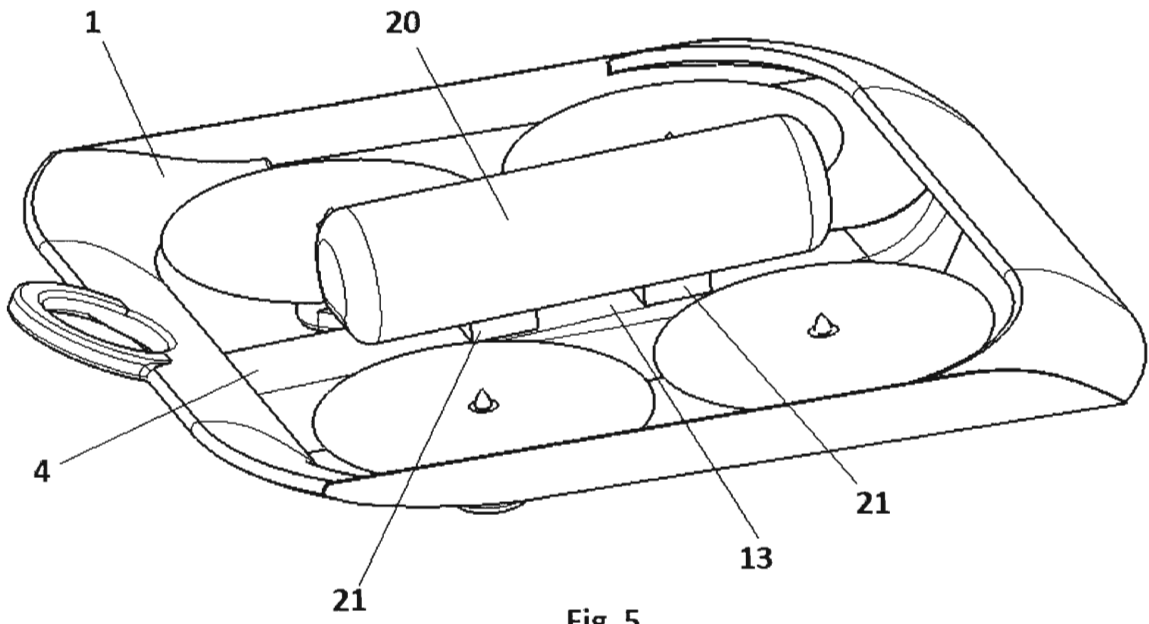


Fig. 5

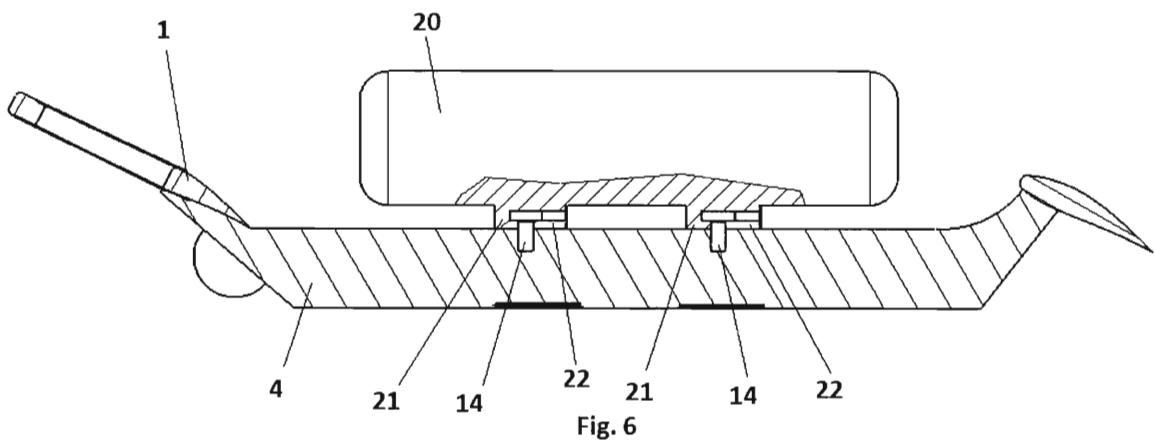
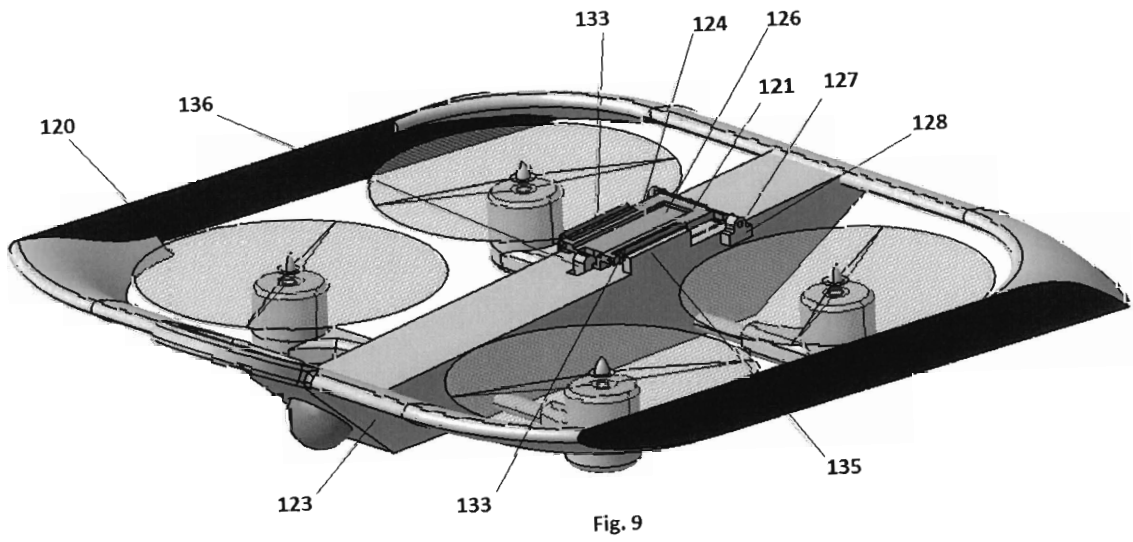
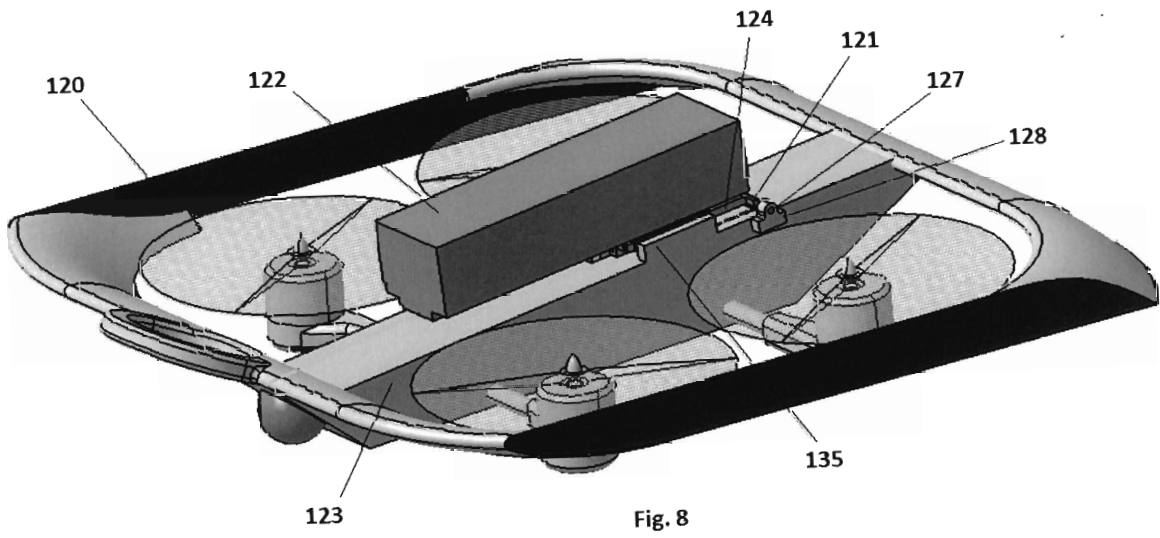
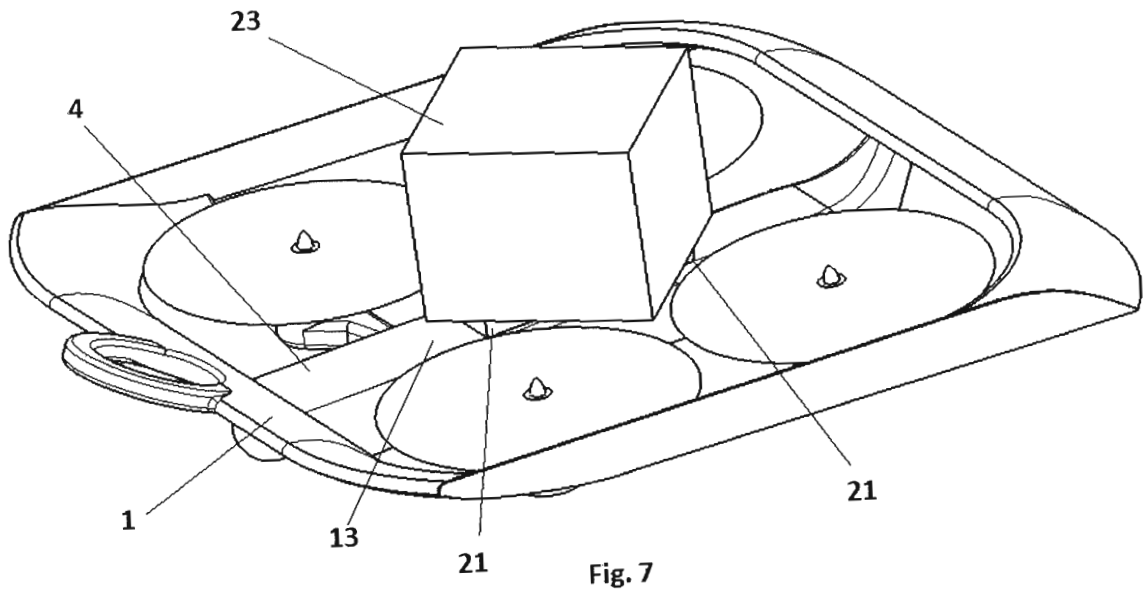


Fig. 6



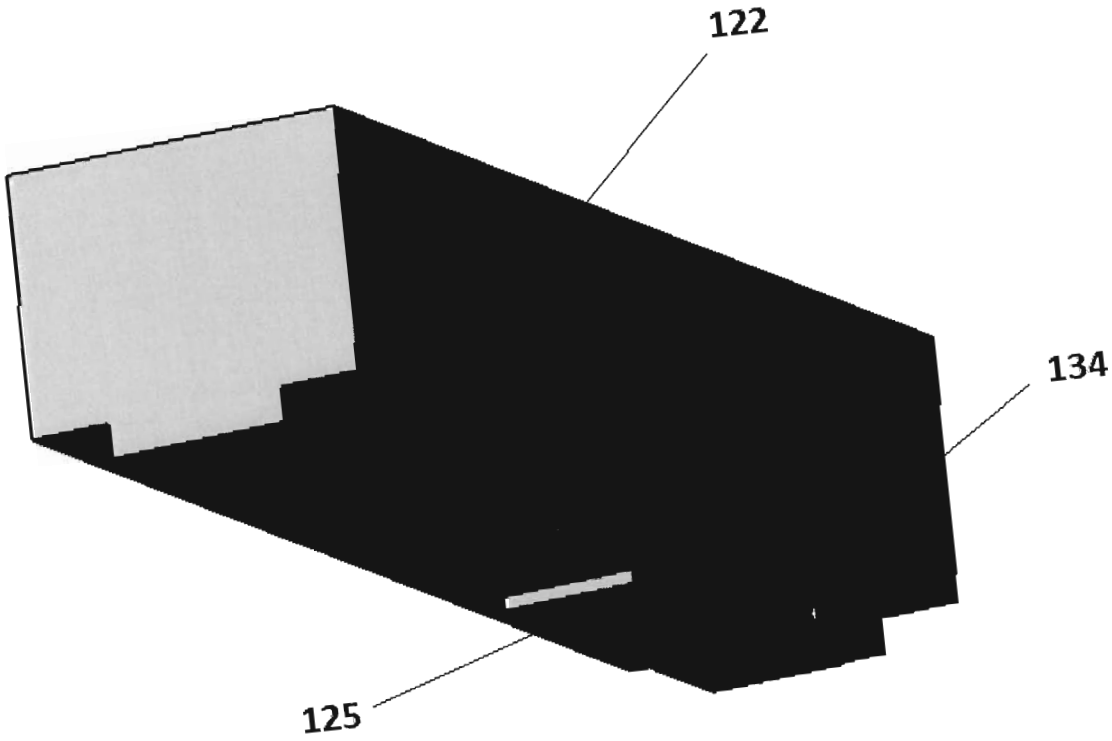


Fig. 10

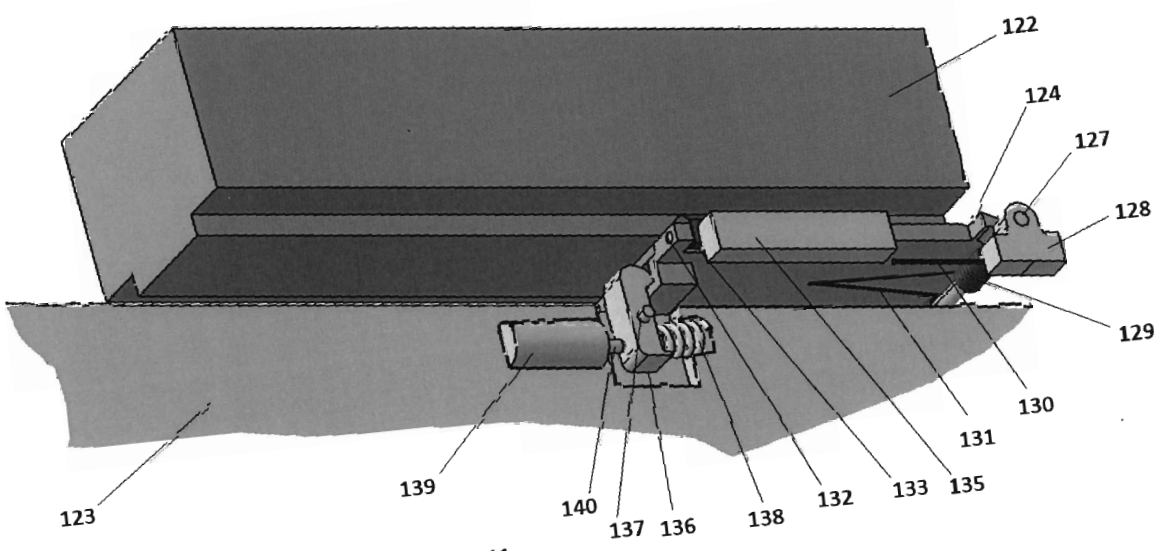


Fig. 11



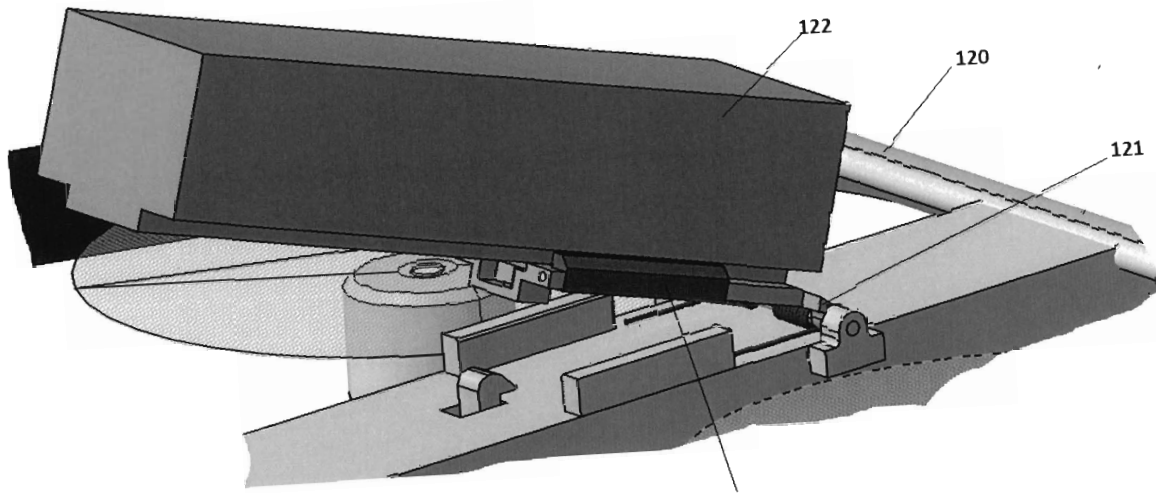


Fig. 12

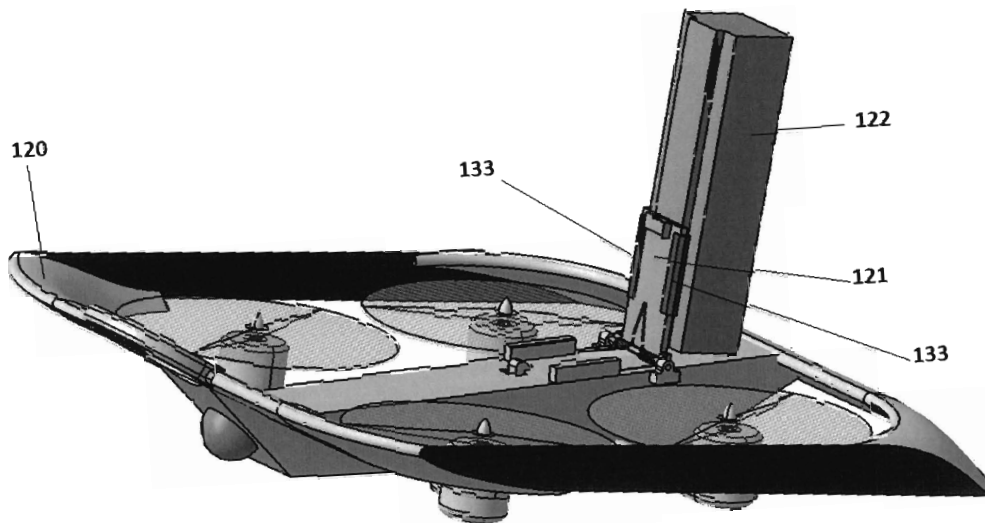


Fig. 13

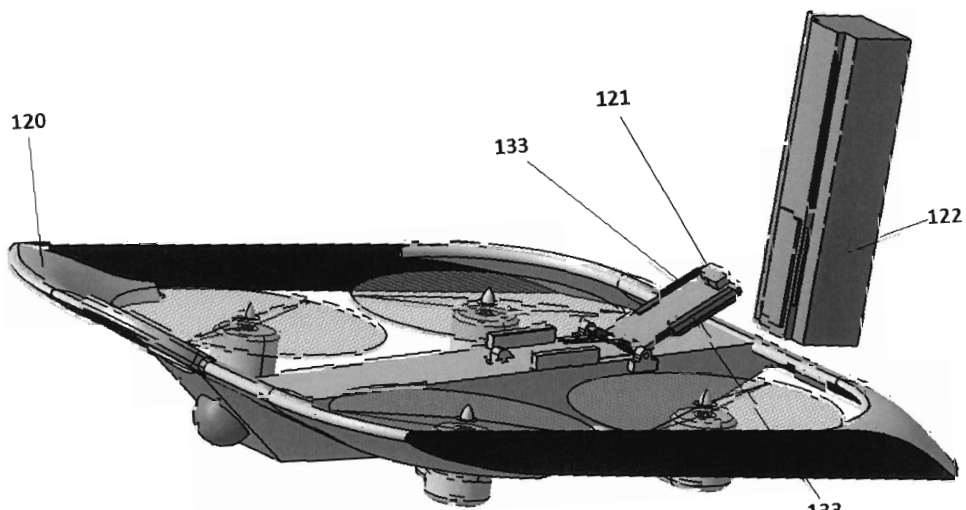


Fig. 14

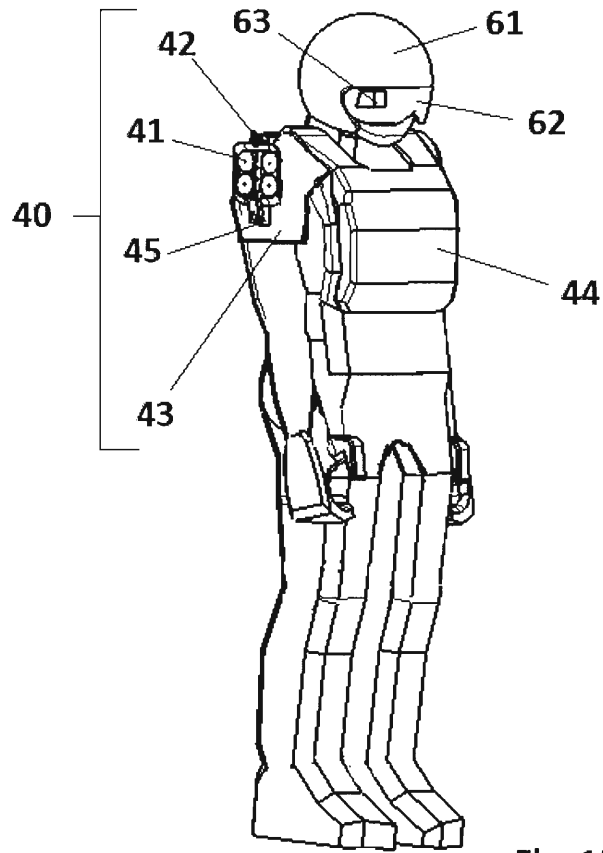


Fig. 15

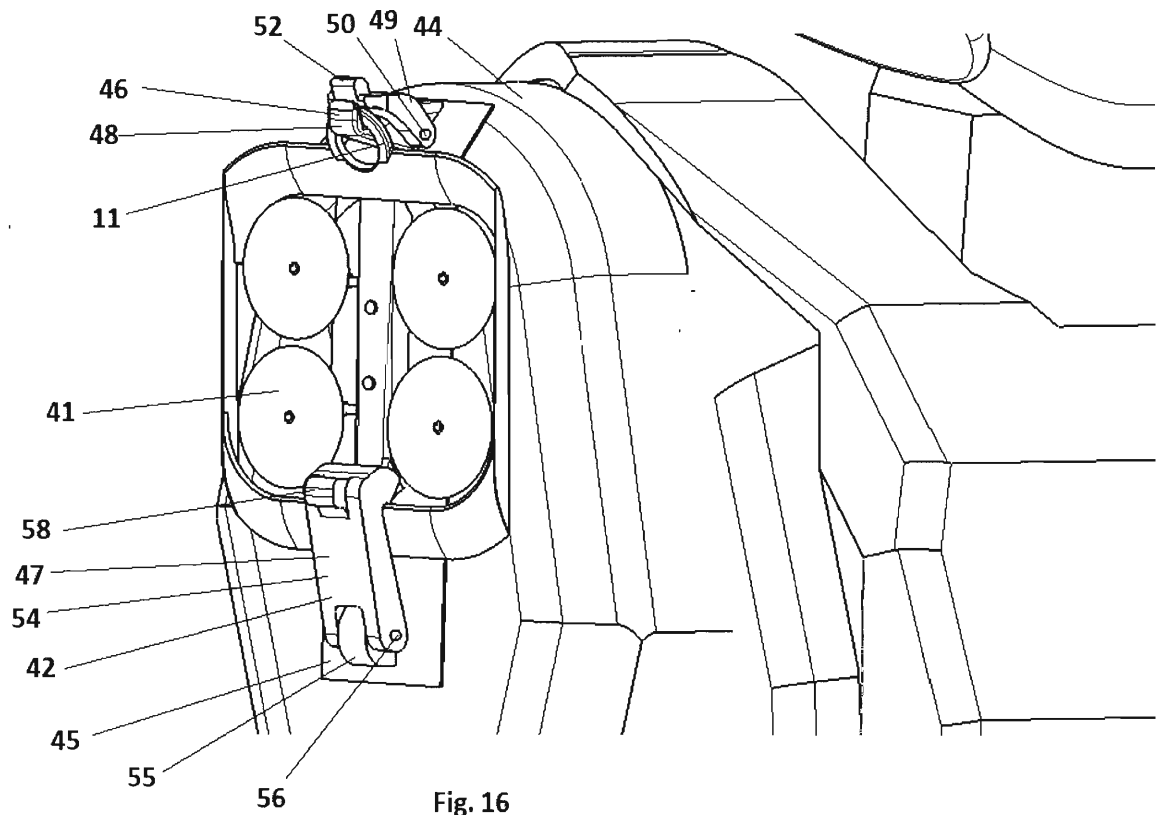


Fig. 16

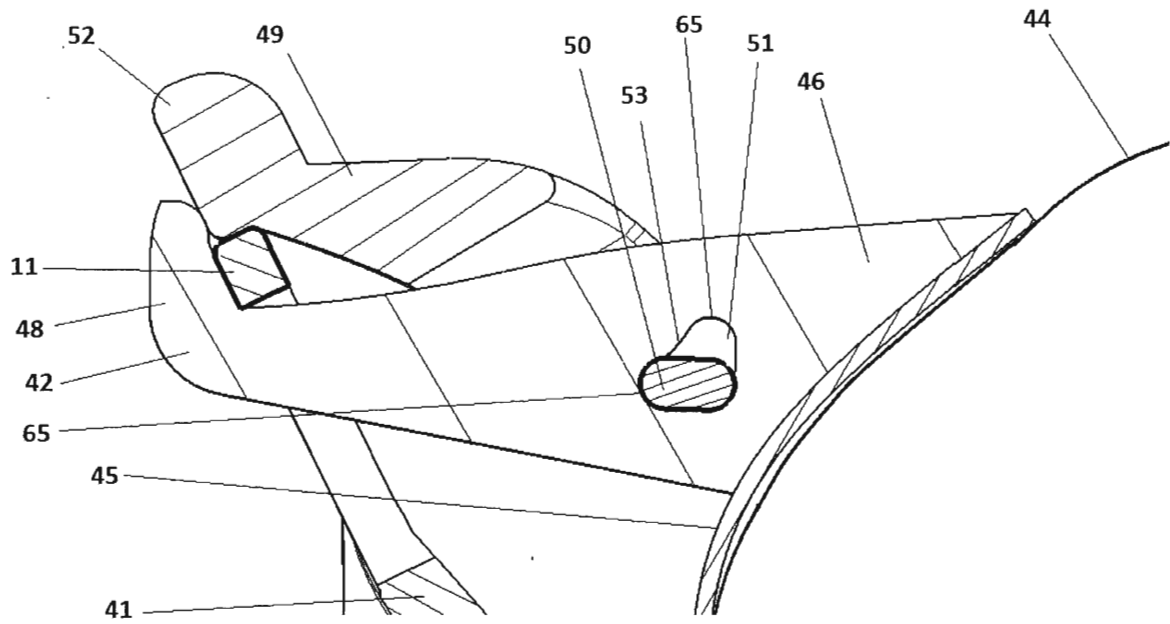


Fig. 17

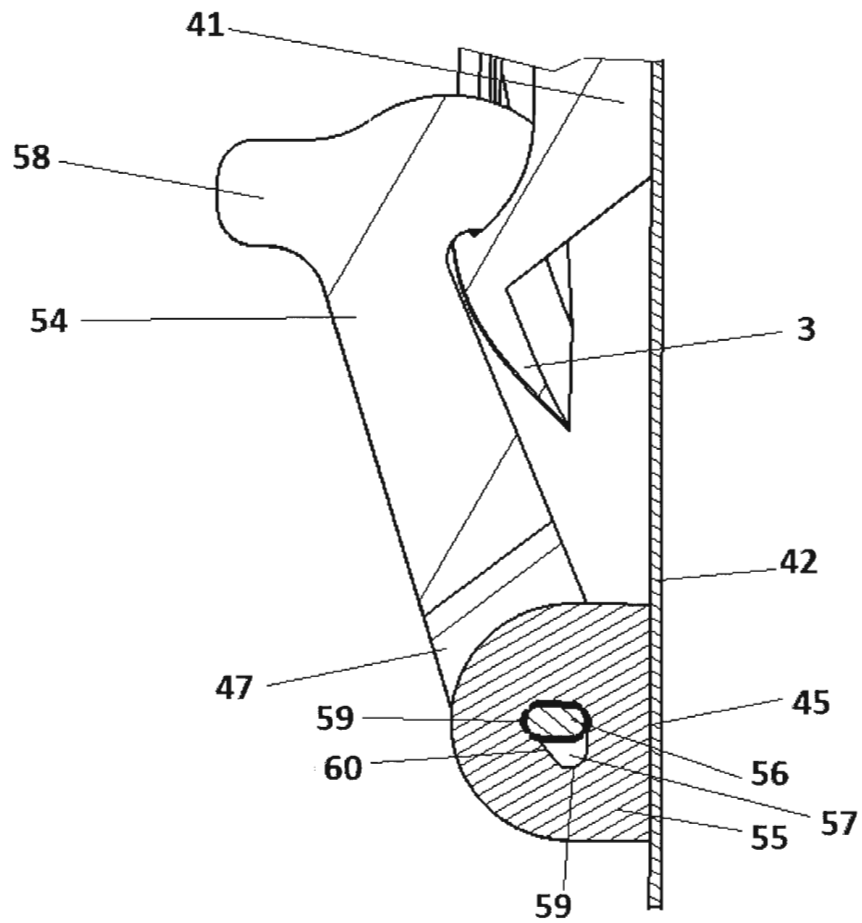


Fig. 18

98

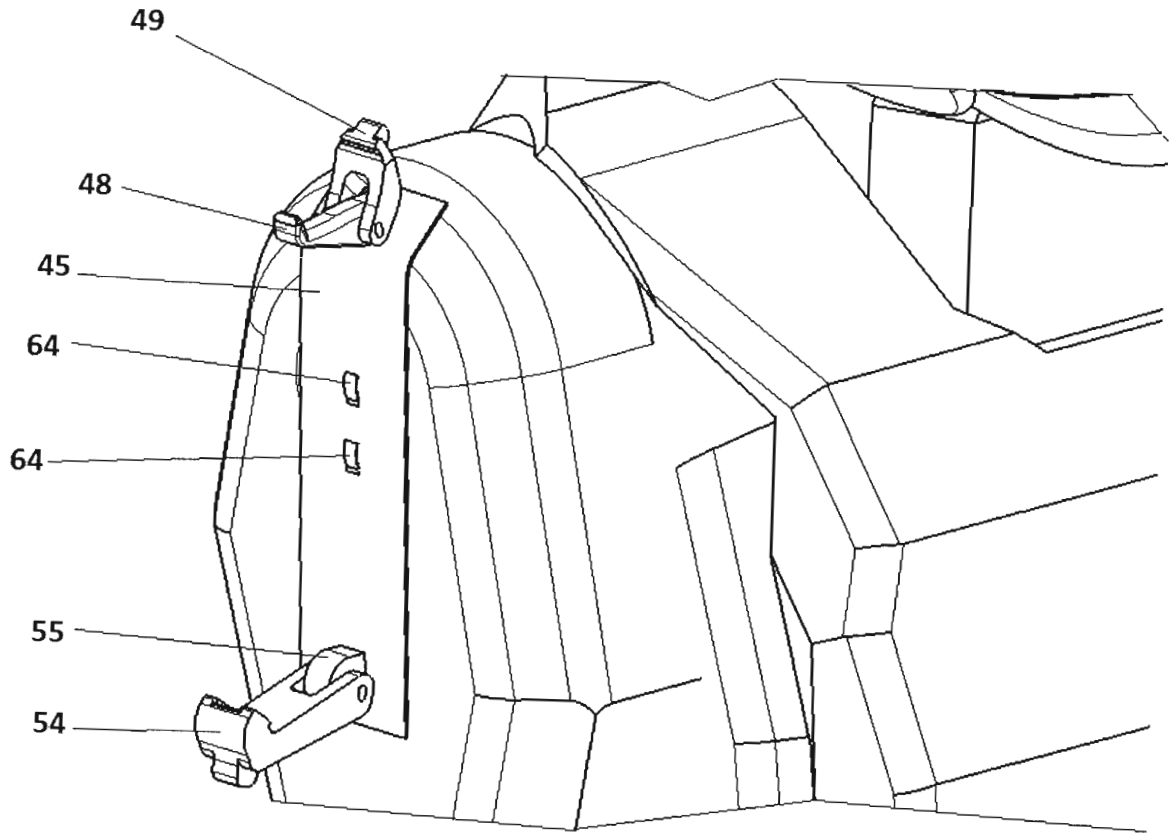


Fig. 19

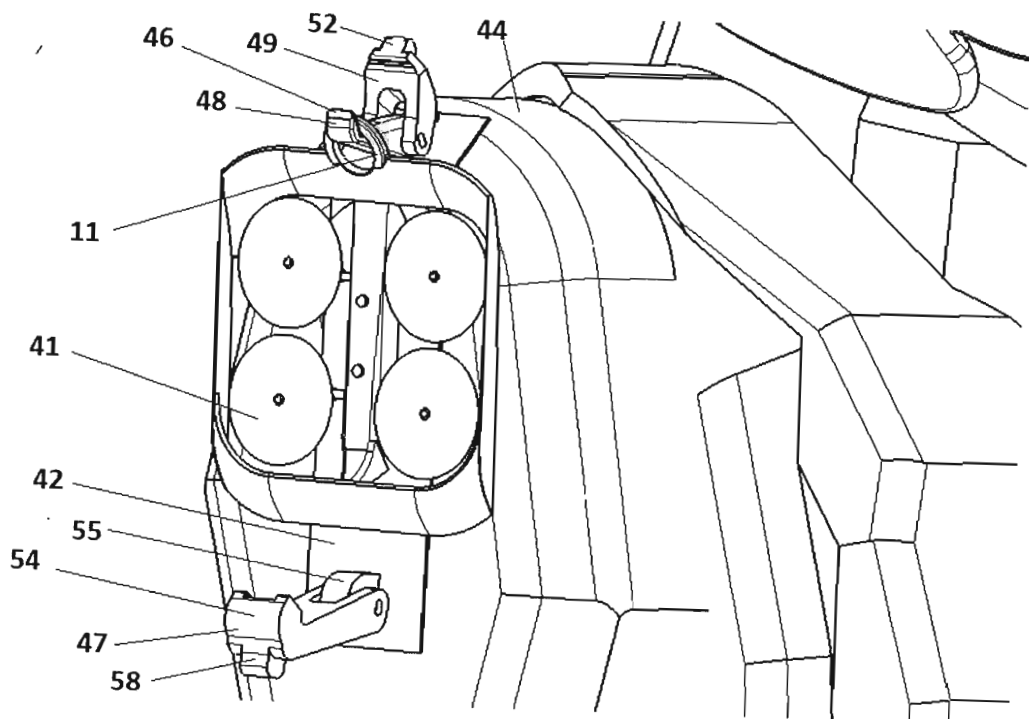
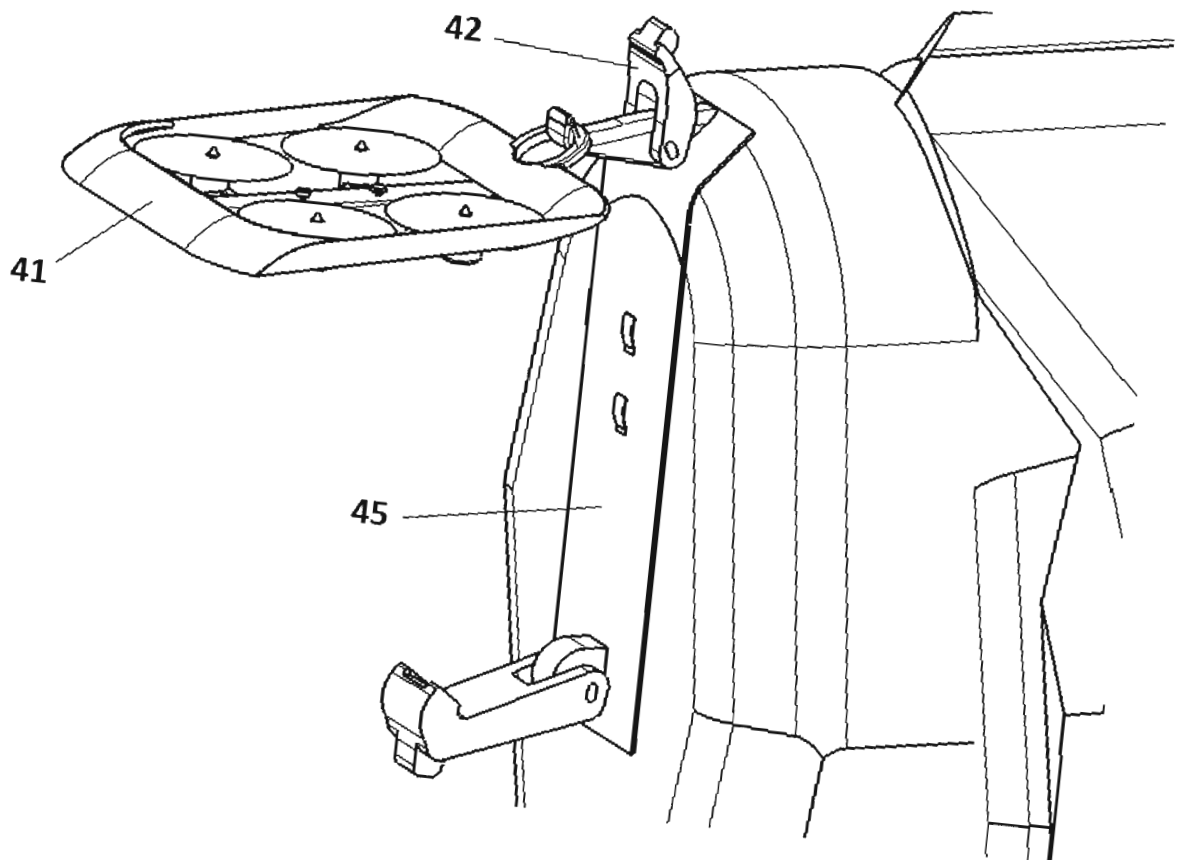
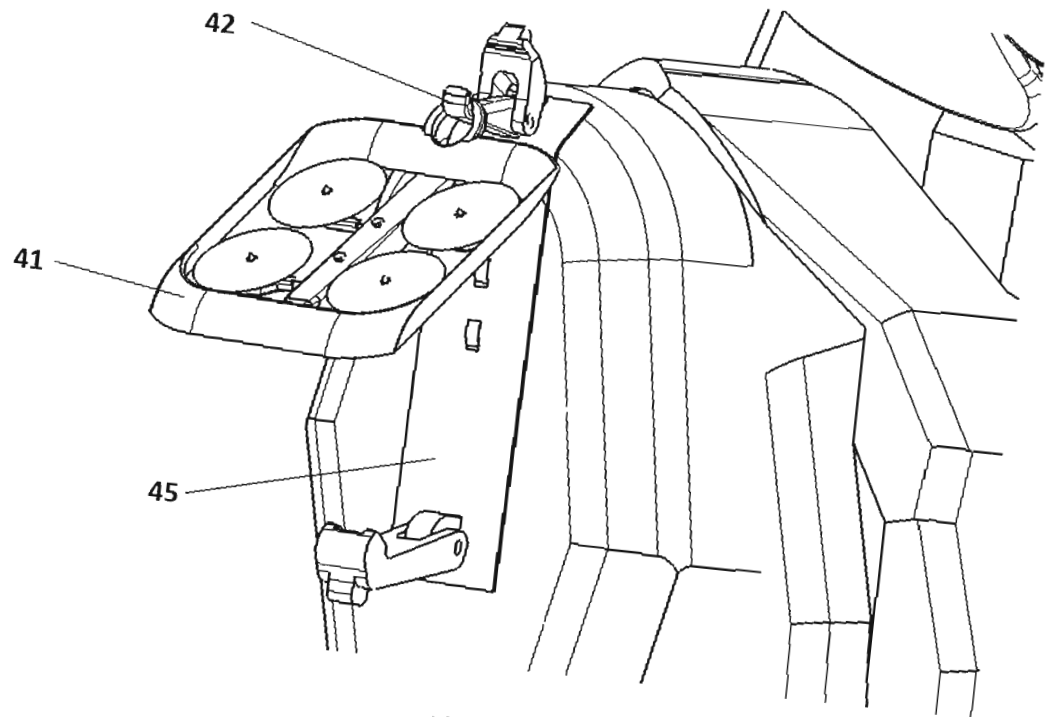


Fig. 20



B

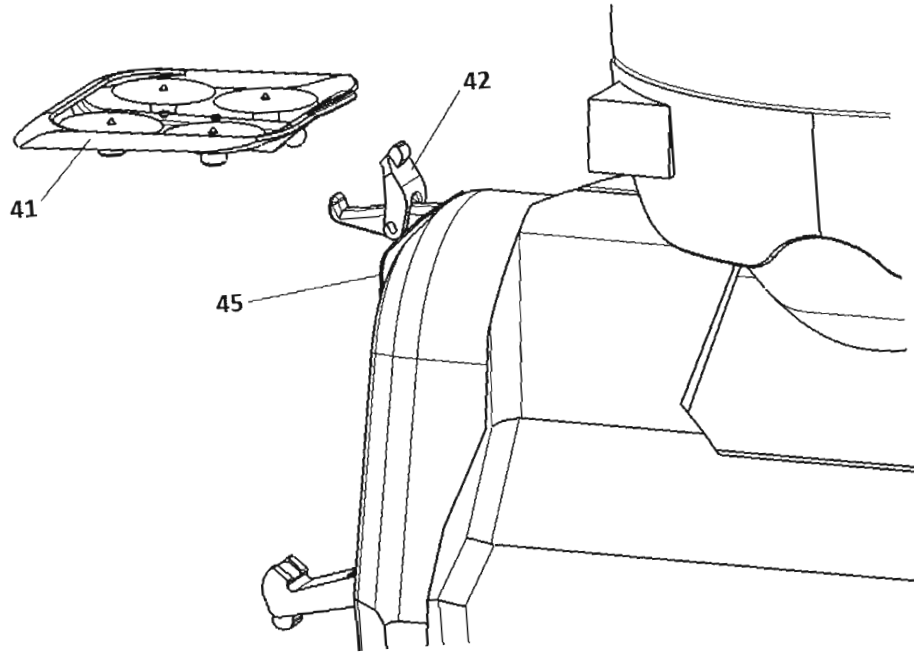


Fig. 23

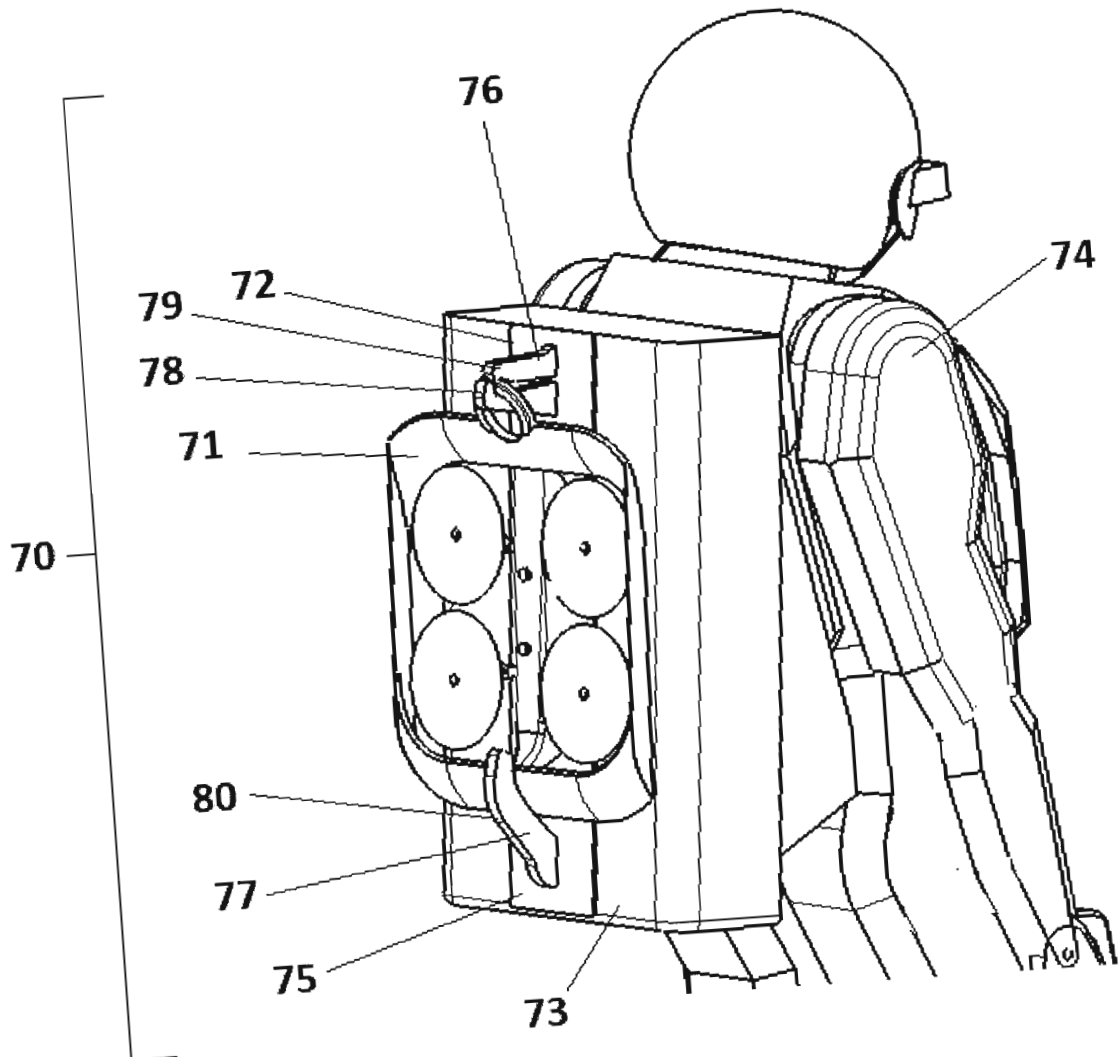
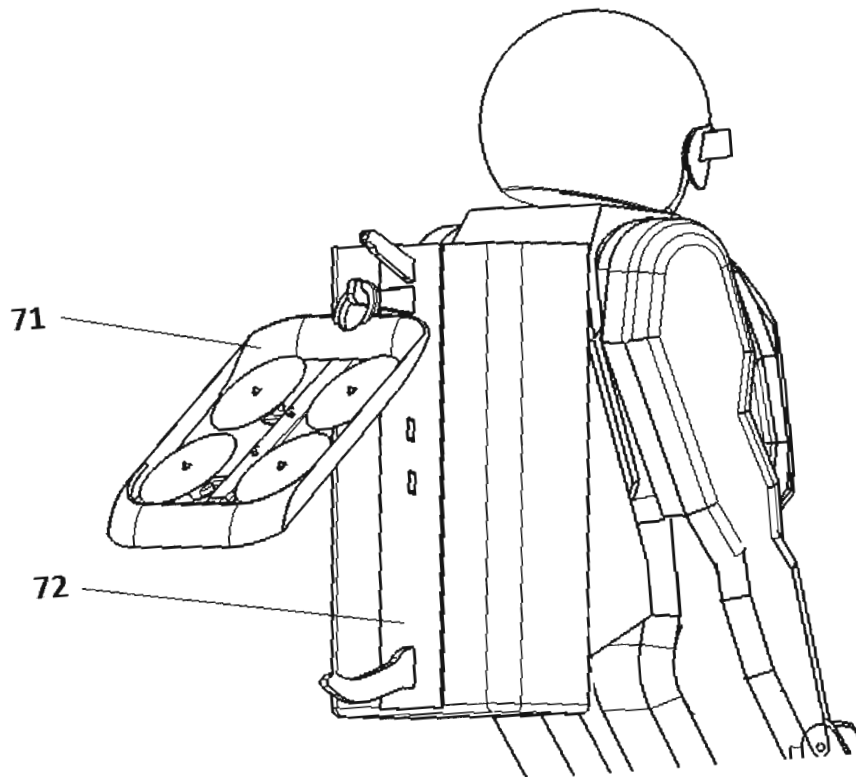
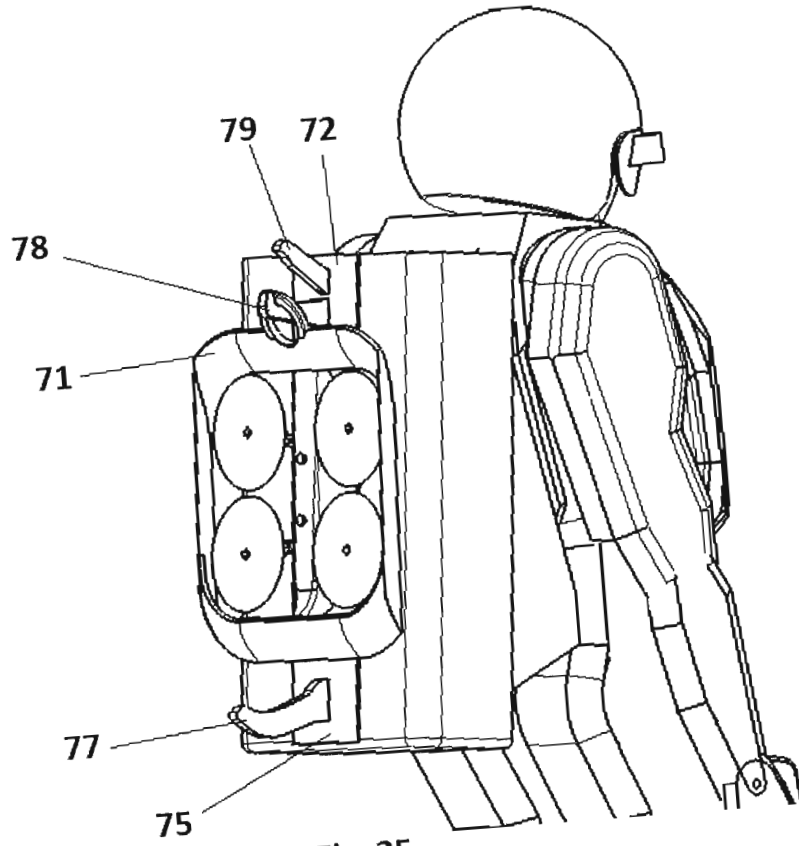


Fig. 24



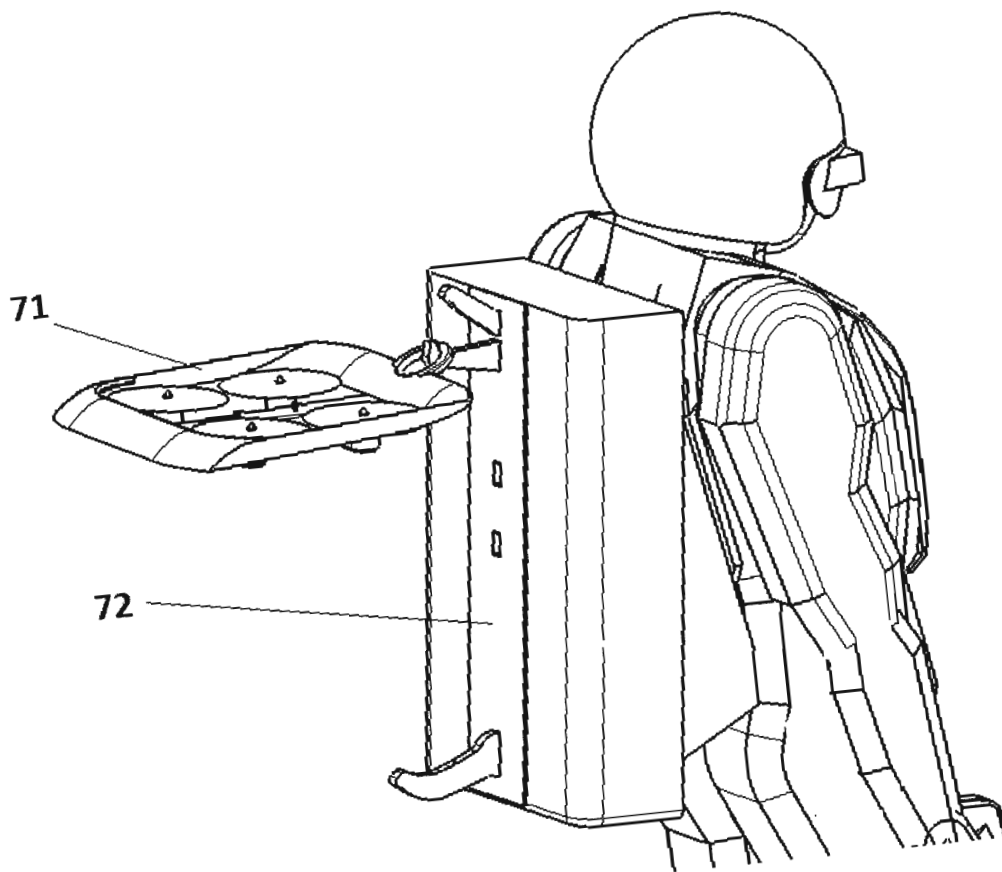


Fig. 27

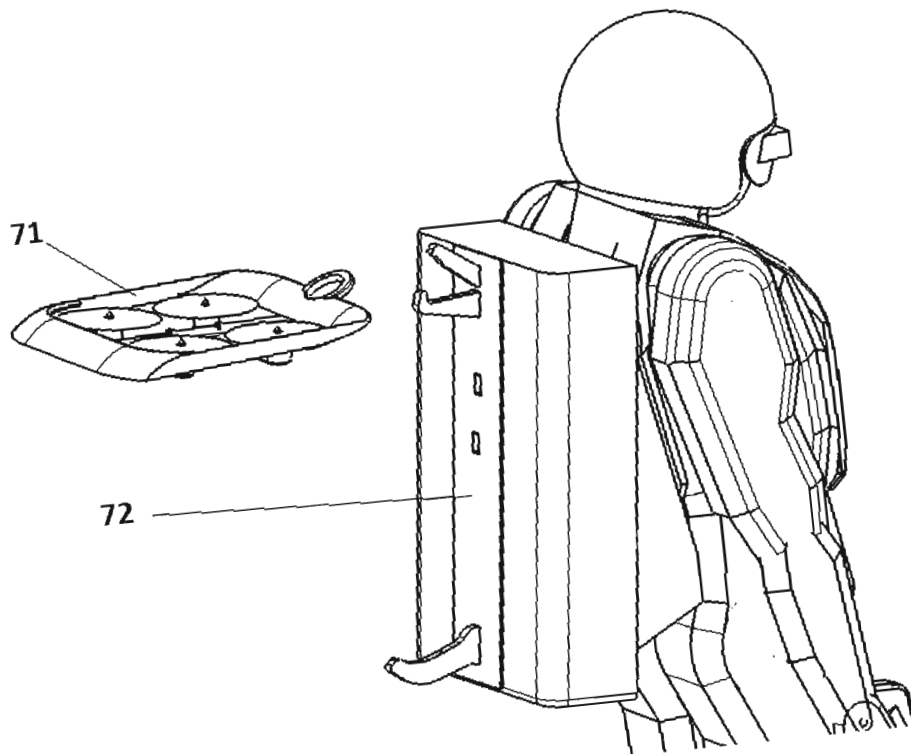


Fig. 28



