



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: 95-00934

(22) Data de depozit: 20.09.1994

(30) Prioritate: 21.09.1993 CH 2842/93-9;

(41) Data publicării cererii:
BOPI nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
30.03.2000 BOPI nr. 3/2000

(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(86) Cerere internațională PCT:
Nr. CH 94 / 000185 20.09.1994

(87) Publicare internațională:
Nr. WO 95/08472 30.05.1995

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 3023980; EP 0279391

(71) Solicitant: BIL - INNOVATIONS - STIFTUNG, VADUZ, LI;

(73) Titular: FRICK AEROTECH AG, VADUZ, LI;

(72) Inventatori: FRICK ALEXANDER, ESCHEN, LI;

(74) Mandatar: ROMINVENT S.A. (AGENȚIE PENTRU BREVETE, DESENE, MĂRCI ȘI TRANSFER
TEHNOLOGIE) BUCUREȘTI

(54) **APARAT DE ZBOR**

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la un aparat de zbor, care poate fi montat și fixat de o sarcină constituită de un pilot (P) sau o instalație de comandă teleghidată (409). Aparatul de zbor este format dintr-un sistem portant ce poate fi fixat de sarcină, un mecanism de antrenare (100) care poate fi cuplat direct, printr-un arbore motor (108), de un rotor (204) aparținând unui compresor cu palete (200) pentru generarea unui curent de aer, precum și cel puțin două țevi de propulsie ce debușează în niște duze de ieșire (304, 305), dispuse lateral, în apropierea sarcinii, și care sunt reglabile pentru a permite modificarea orientării jetului de aer ejectat. Compresorul cu palete (200) prezintă o pâlnie de aspirație (202) care, în poziție normală de zbor, se află în poziție orizontală și deasupra sarcinii. Arborele motor (108) pentru antrenarea compresorului cu palete (200) este montat în poziție verticală, iar duzele de ieșire (304, 305) sunt dispuse într-un plan vertical ce conține o axă (x) ce trece prin centrul de greutate al ansamblului constituit de aparatul de zbor și sarcina sa. Curentul de aer, generat de rotorul (204) al compresorului cu palete (200), este ejectat prin țevile de propulsie la viteze subsonice.

Revendicări: 11
Figuri: 20

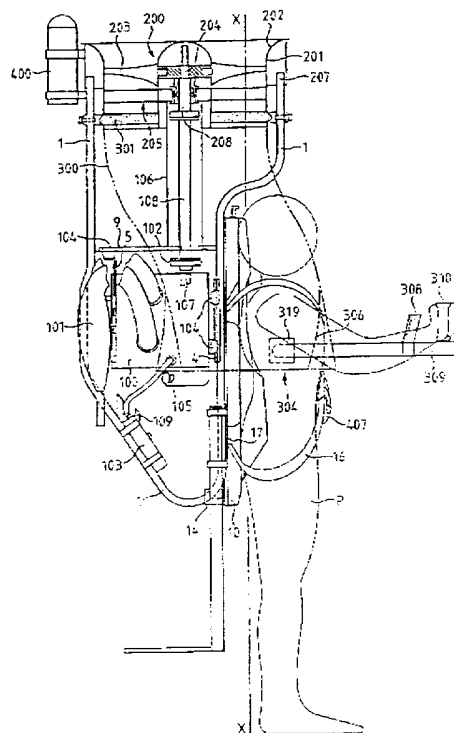


Fig. 1

RO 115514 B1

Invenția se referă la un aparat de zbor, care poate fi montat și fixat de o sarcină, constituită de o persoană - pilot sau o instalație de comandă teleghidată, care este capabilă să preia efectuarea unor funcțiuni de comandă ale aparatului de zbor și este astfel capabilă să se desprindă autonom de teren cu ajutorul aparatului de zbor și apoi să se deplaseze în zbor planat sau să zboare la punct fix.

Sunt cunoscute diverse tipuri de aparate de zbor la care agregatul de propulsie este de tipul motor - rachetă sau de tipul motor prevăzut cu turbină cu gaz, la care duzele ejectoare sunt dirijate în jos, ceea ce face ca gazele de ardere fierbinți și, implicit jetul de propulsie să constituie un real pericol pentru persoana pilotului, căruia îi poate provoca arsuri, sau mediul ambiant pentru care poate constitui o sursă potențială de incendii. Alături de dezavantajul generat de temperatura jetului de gaze de ardere față de pilot sau mediul ambiant, mai poate fi menționat și dezavantajul pe care îl determină respectiva temperatură în limitarea în mare măsură a posibilităților de alegere a unor materiale ușoare care să fie utilizate în construcția unor subansamble ale aparatului de zbor implicate direct în fluxul de gaze fierbinți.

Se cunoaște un aparat de zbor de acest tip, echipat cu o turbină cu gaz, descris în brevetul **US 3023980**, care prezintă o structură portantă concepută astfel încât să poată fi fixată de spatele pilotului.

Turbina cu gaz acționează prin intermediul unui arbore motor rotativ, montat în poziție orizontală de un compresor cu palete care aspiră aer din atmosferă și îl dirijează către turbina cu gaz. Din turbina cu gaz pleacă două țevi de tracțiune care duc la duzele de ejectie dispuse lateral, de o parte și de cealaltă a pilotului, prin care se evacuează la o temperatură de 700°C curentul de gaze fierbinți, care generează forța ascensională necesară. În vederea dirijării aparatului de zbor, curentul emergent de gaze fierbinți poate fi inversat și orientat corespunzător cu ajutorul unei manete de comandă și prin rotirea duzelor ejectoare în raport cu atmosfera înconjurătoare.

Dezavantajele acestui tip de aparat de zbor constau în temperatura ridicată a curentului de gaze evacuate și în durata de zbor extrem de redusă ca urmare a consumului ridicat de carburant.

Se mai cunoaște o soluție tehnică prezentată în brevetul **US 4795111**, în care este descrisă o platformă zburătoare teleghidată, la care un motor cu piston de tipul cu ardere internă acționează direct un rotor cu palete protejat cu o carcasă. Acest aparat are posibilitatea de a fi utilizat și pentru transportul unui pilot dar acest tip de platformă are dezavantajul că nu poate fi fixată de spatele pilotului. Totodată, mantaua rotorului cu palete se continuă cu o țevă de tracțiune scurtă și rectilinie, fără ramificații și care nu se poate roti. În cazul utilizării a două țevi de tracțiune, platforma s-a dovedit a fi prea grea pentru a mai putea lua în considerare fixarea sa de spatele unui pilot.

Problema tehnică, pe care o rezolvă prezenta invenție, constă în construirea unui aparat de zbor la care temperatura gazelor de ardere să fie micșorată astfel încât să nu mai reprezinte nici un pericol potențial, să permită utilizarea unei game diverse de materiale de construcție de tip ușor, ceea ce va implica o optimizare a parametrilor constructivi și de exploatare ai unui aparat de zbor realizat conform acestei invenții.

Aparatul de zbor, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus, prin aceea că permite ca o sarcină capabilă să preia anumite funcțiuni de comandă în vederea dirijării aparatului de zbor - în speță un pilot care poartă în spate, fixat cu ajutorul unui

RO 115514 B1

corset, respectiv al unei construcții portante, un aparat de zbor conceput conform prevederilor acestei invenții - să se desprindă de pământ pe o traiectorie verticală și apoi să planeze sau să zboare pe o perioadă mai îndelungată (până la o oră sau mai mult). Forța necesară pentru propulsarea aparatului de zbor este furnizată de un motor cu explozie în patru timpi care antrenează, cu ajutorul unui arbore motor, un compresor cu paletе montat în partea de sus a aparatului de zbor și care asigură aspirația, comprimarea și accelerarea aerului atmosferic, aerul fiind apoi dirijat prin două sau mai multe țevi de propulsie verticale către capetele de evacuare ale respectivelor țevi de propulsie de unde este evacuat prin niște duze de ejectare corespunzătoare care realizează o micșorare a secțiunii țevilor și, implicit, o accelerare a curentului de aer ejectat.

50

55

Aparatul de zbor este format dintr-un sistem portant ce poate fi fixat de sarcină pentru a realiza o legătură între aparatul de zbor și sarcină, un mecanism de antrenare constituit dintr-un motor cu ardere internă de tipul motor cu piston, în sine cunoscut, care este legat direct printr-un arbore motor de un rotor al unui compresor cu paletе care generează un curent de aer necesar funcționării motorului care este, totodată, alimentat cu combustibilul stocat într-o rezervor de combustibil, iar jetul de gaze obținut în urma funcționării motorului este introdus în două țevi de propulsie care au la capete niște duze de ieșire dispuse lateral, în apropierea sarcinii și prin care este evacuat câte un jet de gaz a cărui orientare poate fi reglată corespunzător astfel încât evacuarea jetului de gaz la viteze subsonice generează forța ascensională necesară asigurării sustentăției și menținerii portanței pentru aparatul de zbor în poziție normală de zbor, unde duzele de ieșire sunt situate aproximativ într-un plan vertical care conține o axă ce trece prin centrul de greutate al aparatului de zbor și pe deasupra centrului de greutate al ansamblului format din aparatul de zbor și sarcină.

60

65

70

Într-o primă variantă de realizare, rezervorul de combustibil inclusiv dispozitivul portant de rezerare, mecanismul de antrenare și compresorul cu paletе formează o primă unitate, ansamblul de țevi de propulsie formează o a doua unitate iar cele două unități sunt legate între ele printr-o articulație cardanică și un compensator deflector situat în zona compresorului cu paletе, ele asigurând dirijarea aparatului de zbor de către sarcina capabilă să preia efectuarea funcțiunilor de comandă.

75

În a doua variantă de realizare, rezervorul de combustibil inclusiv dispozitivul portant de rezerare și mecanismul de antrenare formează o primă unitate, ansamblul de țevi de propulsie și compresorul cu paletе formează o a doua unitate, iar cele două unități sunt legate între ele printr-o articulație cardanică situată în zona compresorului cu paletе în vederea dirijării aparatului de zbor de către sarcina capabilă să preia efectuarea funcțiunilor de comandă iar mecanismul de antrenare este legat de compresorul cu paletе printr-un arbore cardanic care include două articulații cardanice omocinetice.

80

În cea de-a treia variantă de realizare, mecanismul de antrenare, compresorul cu paletе și ansamblul de țevi de propulsie formează o primă unitate, rezervorul de combustibil inclusiv dispozitivul portant de rezerare formează o a doua unitate iar cele două unități sunt legate între ele printr-o articulație rotativă și basculantă în vederea dirijării aparatului de zbor de către sarcina capabilă să preia efectuarea funcțiunilor de comandă.

85

90

RO 115514 B1

Atunci când aparatul de zbor este în poziție normală de zbor, într-o primă variantă de realizare, orificiile de capăt prin care aerul este ejectat din țevile de propulsie sunt dispuse oblic și axial-simetric în raport cu o axă verticală ce trece prin centrul de greutate, echilibrând astfel în mare măsură momentul de rotație generat de mecanismul de antrenare, urmând ca reglajul fin al acestei compensări de moment de rotație să fie realizat cu ajutorul unor aripi de echilibrare montate în zona duzelor de ieșire, iar într-o a doua variantă de realizare, orificiile de capăt prin care aerul este ejectat din țevile de propulsie sunt dirijate direct în jos și că pe orizontală sunt prevăzute două duze deflectoare prin care o parte a jetului de aer este deviat și ejectat pentru a conferi aparatului de zbor un moment de rotație care să echilibreze în mare măsură momentul de rotație generat de mecanismul de antrenare, urmând ca reglajul fin al acestei compensări de moment de rotație să fie realizat cu ajutorul unor clapete de strangulare montate în amonte de duzele deflectoare.

Pentru dirijarea aparatului de zbor sunt prevăzute niște aripi de dirijare dispuse încrucișat și care pot fi acționate cu ajutorul unor cabluri de întindere, sau unor duze de dirijare mobile, montate în zona duzelor de ieșire și care pot fi reglate cu ajutorul unei articulații cardanice.

Aparatul de zbor, este prevăzut cu un sistem de salvare cu una sau mai multe parașute care sunt umflate rapid folosind un cartuș expandor care acționează asupra unor dispozitive de expandare, ce au rolul de a extrage și deschide rapid parașutele în cazuri de pericol determinat de nefuncționarea mecanismului de antrenare.

Pe o pâlnie de aspirație a compresorului cu palete este prevăzută o instalație inelară de răcire a apei, dotată cu un inel de dirijare a aerului, pentru răcirea motorului cu piston aflat în funcționare, iar la capetele țăvilor de propulsie sunt prevăzute niște elemente de răcire a apei, iar sub mecanismul de antrenare este prevăzută o instalație de răcire, ambele dispozitive mai sus menționate asigurând răcirea motorului cu piston aflat în funcționare.

Pentru a se asigura supraalimentarea motorului cu piston și implicit mărirea puterii furnizate de acesta, este prevăzut sub inelul statorului al compresorului cu palete un sistem de ocolire aflat în legătură directă cu orificiile de aspirație a aerului necesar funcționării motorului.

Aparatul de zbor prezentat are următoarele avantaje:

- construcție simplă, datorită renunțării la prevederea unei transmisii între arborele cotit al motorului cu piston și compresorul cu palete;
- existența posibilității de realizare optimă a corelării funcționale între geometria compresorului cu palete și mecanismul de antrenare;
- renunțarea la dotarea cu un rotor separat pentru echilibrarea momentului de rotație al motorului;
- manevrabilitate sporită față de alte tipuri de aparate de zbor;
- montaj simplu și întreținere facilă;
- siguranță și robustețe în exploatare;
- dimensiuni reduse și greutate minimă;
- posibilitatea de a opera în zone mai puțin accesibile, datorită dimensiunilor reduse și unor regimuri de zbor speciale, caracterizate prin simplitate și siguranță;
- caracteristici de eficiență și economicitate datorate utilizării unui motor cu piston corespunzător;

RO 115514 B1

-posibilitatea folosirii unor materiale compozite ușoare pe bază de fibre, datorită regimului termic moderat în care se lucrează;

- creșterea randamentului sistemului de propulsie datorită obținerii unui regim de curgere optim la evacuarea jetului de gaze din țevile de propulsie ale aparatului de zbor. 140

Se dau, în continuare, mai multe exemple de realizare a invenției, în legătură și cu fig.1...20, care reprezintă:

- fig. 1, vedere laterală a aparatului de zbor, într-o primă variantă de realizare;

- fig.2, vedere frontală, cu secțiune parțială, a aparatului de zbor din fig. 1;

- fig.3, vedere frontală a aparatului de zbor din fig. 1; 145

- fig.4, vedere în plan a aparatului de zbor din fig. 1;

- fig.5, secțiune prin instalația de răcire a aparatului de zbor din fig. 1;

- fig.6, vedere a instalației de răcire a aparatului de zbor din fig. 1;

- fig.7, vedere laterală a aparatului de zbor, într-o a doua variantă de realizare;

- fig.8, vedere frontală a aparatului de zbor din fig. 7; 150

- fig.9, vedere laterală a aparatului de zbor, într-o a treia variantă de realizare;

- fig.10, secțiune printr-o flanșă de racord alcătuită ca o roată de curea de demaror;

- fig.11, vedere de sus a unei articulații cardanice din zona compresorului cu palete; 155

- fig.12, vedere în plan a unei părți din aparatul de zbor din fig. 1;

- fig.13, vedere laterală schematizată a unei părți, din aparatul de zbor din fig. 1;

- fig.14, vedere laterală schematizată a unei părți din aparatul de zbor din fig. 1, într-o altă variantă de realizare;

- fig.15, vedere laterală a mecanismului de reglare a orientării curentului de aer ejectat; 160

- fig.16, vedere laterală a mecanismului de reglare a orientării curentului de aer ejectat, într-o altă variantă de realizare;

- fig.17, secțiune prin sistemul de salvare a aparatului de zbor, în stare neejectată; 165

- fig.18, vedere a sistemului de salvare, în etapa inițială de deschidere **1** a parașutei de salvare;

- fig.19, vedere a sistemului de salvare, în etapa intermediară de deschidere **2** a parașutei de salvare;

- fig.20, vedere a sistemului de salvare, în etapa finală de deschidere **3** a parașutei de salvare. 170

Aparatul de zbor este montat pe spatele unui pilot **P** printr-un corset astfel alcătuit încât să formeze un rezervor de combustibil **10** și care, totodată, reprezintă o suprafață de contact cu spatele pilotului **P**. Un sistem de chingi **16**, astfel conceput încât să servească și drept scaun, este prevăzut cu un dispozitiv de fixare a chingilor prin care se realizează o legătură rezistentă între persoana pilotului **P** și aparatul de zbor iar același sistem servește și pentru transportul aparatului de către pilotul **P** înaintea și după efectuarea zborului. O axă **X** care trece prin centrul de greutate al ansamblului format de aparatul de zbor și persoana pilotului **P**, respectiv sarcina transportată, se situează - la o poziție normală a aparatului de zbor - între un mecanism de antrenare **100** și persoana pilotului **P**, practic la mijlocul distanței dintre niște duze de ieșire **304**, **305** 175 180

dispușe deasupra centrului de greutate al ansamblului format de aparatul de zbor și persoana pilotului **P**. Cu ajutorul unei manete de gaze **310** montate pe unul din cele două brațe de comandă **309**, pilotul **P** reglează puterea unui motor cu piston care constituie mecanismul de antrenare **100** și care poate fi pornit cu ajutorul unui demaror manual **105**. Cu ajutorul unui sistem uzual de formare a amestecului, se asigură alimentarea cu carburant a mecanismului de antrenare **100**, carburantul fiind stocat în rezervorul de combustibil **10**, care poate fi și subcompartiment.

Pe aparatul de zbor este montat un compresor cu palete **200** dotat cu niște palete de compresor **203** executate din fibră de carbon iar un arbore de rotor **208** este executat din oțel și este cuplat cu un arbore cotit **107** al mecanismului de antrenare **100** cu ajutorul unui arbore motor **108** executat din fibră de carbon și care, în poziția normală de zbor, ocupă o poziție verticală.

Arborele de rotor **208** este fixat de un rotor **204** executat din aluminiu și pe care sunt montate paletele de compresor **203**. Arborele de rotor **208** este prevăzut, de preferință, cu lagăre autoungătoare. Compresorul cu palete **200** aspiră aerul atmosferic printr-o pâlnie de aspirație **202** din fibră de carbon care, în poziția normală de zbor a aparatului, se află practic în poziție orizontală și este situată deasupra pilotului **P** și îl evacuează printr-un stator **205** din fibră de carbon având rolul de a rectifica curentul de aer care apoi este dirijat în direcție verticală și distribuit în proporții egale la două țevi de propulsie **300**, executate din fibră de carbon, de unde este ejectat în jos. Duzele de ieșire **304**, **305**, dispuse lateral față de persoana pilotului **P** în dreptul capetelor de evacuare a țevelor de propulsie **300**, furnizează forța ascensională necesară pentru desprinderea de teren a pilotului împreună cu aparatul de zbor și menținerea acestora în zbor planat.

Orice creștere a puterii mecanismului de antrenare **100** are drept urmare o mărire a turației compresorului cu palete **200** iar această creștere a puterii preluate de compresorul cu palete **200** are drept urmare o creștere a vitezei de evacuare a aerului prin duzele **304**, **305** și deci o mărire a forței ascensionale.

Prin echilibrarea efectului de turbionare la ieșirea din compresorul cu palete **200**, echilibrare obținută printr-o corelare corespunzătoare între geometria compresorului și paletele din fibră de carbon ale statorului, se realizează un nivel ridicat al randamentului de transformare a puterii furnizate de motorul mecanismului de antrenare **100** în energie dinamică a curentului de aer dirijat către țevile de propulsie **300**. Aceasta reprezintă o îmbunătățire importantă în comparație cu sistemele tradiționale de propulsie bazate pe folosirea sistemelor cu rotor de elicopter sau cu elice. Este prevăzută o bușă de torsiune **106** având capătul superior fixat cu șuruburi de rotorul cu palete **205** al statorului, iar capătul inferior, de asemenea, este fixat cu șuruburi de un cadru de legătură **9**. Acest cadru de legătură **9** este fixat rigid la ambele capete de un cadru **1** pe care sunt montate mecanismul de antrenare **100**, rezervorul de combustibil **10** și compresorul cu palete **200**. Prin aceasta se realizează o rigidizare a construcției portante și se evită o torsionare a cadrului **1** sub acțiunea momentului de rotație generat de mecanismul de antrenare **100**.

Brațele de comandă **309**, legate rigid cu țevile de propulsie **300** printr-o îmbinare cu șuruburi **319** și o articulație cardanică **2** care face legătura între țevile de propulsie

300 și satorul **205** aparținând compresorului cu palete **200**, permit ca cele două țevi de propulsie **300** și duzele de ieșire **304**, **305**, montate în dreptul capetelor de evacuare a aerului, să fie rotite în orice direcție cu un unghi de aproximativ $\pm 10^\circ$. Prin efectuarea acestor mișcări, pilotul are posibilitatea de a modifica astfel rezultanta forțelor de împingere generate de jeturile de aer evacuate prin cele două țevi de propulsie **300** astfel încât această rezultantă să coincidă cu axa **x** ce trece prin centrul de greutate al ansamblului alcătuit de aparatul de zbor și persoana pilotului **P** iar asemenea reglaje sunt necesare și pentru a putea ține seama de greutatea diferite ale pilotului, care pot varia de la o persoană la alta. 230

Modul cel mai eficient de echilibrare a momentului de rotație dat de mecanismul de antrenare **100** și compresorul cu palete **200** prin introducerea unui moment de rotație de sens contrar, constă în două torsionări **306**, **307** a celor două țevi de propulsie **300**, și anume așa fel încât duzele de ieșire **304**, **305** să devieze jetul de propulsie într-o direcție astfel aleasă încât să se anuleze momentul de rotație. Reglarea fină a operației de compensare a momentului de rotație se poate efectua cu ajutorul unor aripi de echilibrare **302** dispuse în zona duzelor de ieșire **304**, **305**. 235 240

O altă posibilitate de echilibrare, printr-un moment de rotație de sens contrar, a momentului de rotație generat de mecanismul de antrenare **100** și compresorul cu palete **200**, constă în devierea unei mici părți din jetul de aer. Acest lucru se obține cu ajutorul unor duze de deviere **209**, montate la o oarecare distanță față de axa **x** ce trece prin centrul de greutate și care deviază și ejectează curentul de aer deviat și dirijat tangențial sub un unghi de 90° . Niște clapete de strangulare **210** pot fi reglate cu ajutorul unei manete rotitoare **311** montate pe unul din brațele de comandă **309**, ceea ce permite reglarea jeturilor de aer ejectate prin duzele de deviere **209** și deci și reglarea momentului de rotație de sens contrar. 245 250

Deflectarea țevelor de propulsie **300** se realizează cu ajutorul articulației cardanice **2**, echipate cu un inel cardanic **2'** pentru suspendarea țevelor de propulsie **300** de cadrul **1** cu ajutorul unor îmbinări cu etrier **3**. Pentru etanșarea golului rezultat între o manta de compresor **201** fixată de cadrul **1** și țevile de propulsie **300**, se folosește un compensator deflector **301** alcătuit dintr-un burduf cu mai multe cute și care servește totodată și ca distribuitor de jet de aer, fixat cu ajutorul unor inele de prindere sau prin laminare respectiv în funcție de natura materialului (corespunzător caracteristicilor variabile ale materialului). Pentru stabilizarea zborului, jetul propulsor poate fi deflectat corespunzător cu pierderi minime. O etanșare corespunzătoare se prevede și în dreptul punctului de traversare al arborelui motor **108**. Mantaua de compresor **201** care îmbracă compresorul cu palete **200** este fixată de cadrul **1** cu ajutorul unui dispozitiv de prindere **207** fiind, de asemenea, legată rigid cu mecanismul de antrenare **100** și cu rezervorul de combustibil **10**. 255 260

Sunt prevăzute mai multe exemple de deviere și deflectare a jetului de propulsie, prin care se realizează dirijarea aparatului de zbor și stabilirea echilibrului acestuia. 265

Astfel, într-un prim exemplu de realizare, mecanismul de antrenare **100**, formează împreună cu cadrul **1** și rezervorul de combustibil **10** la care se adaugă dispozitivul montat pe acesta din urmă, o primă unitate, ansamblul de țevi de propulsie

300 și compresorul cu palete **200** formează o a doua unitate și mecanismul de antrenare **100** și compresorul cu palete **200** sunt legate între ele printr-un arbore cardanic **110**, care cuprinde două articulații cardanice omocinetice. Operația de dirijare este efectuată prin deplasarea axei verticale **x** ce trece prin centrul de greutate cu ajutorul unei articulații cardanice **2** dispuse în zona unei mantale de compresor **201**, între prima și a doua unitate.

În al doilea exemplu de realizare, mecanismul de antrenare **100**, cadrul **1**, compresorul cu palete **200** și ansamblul de țevi de propulsie **300** formează o primă unitate iar rezervorul de combustibil **10** și dispozitivul **17** montat pe rezervor și servind drept reazem pentru pilotul **P** formează o a doua unitate, cele două unități fiind legate între ele printr-o articulație rotativă și basculantă **6**, dispusă în zona dispozitivului de rezemare. Dirijarea aparatului de zbor se obține prin reglarea orientării forței ascensionale rezultante.

Pentru dirijarea și stabilizarea aparatului de zbor sunt prevăzute niște aripi de dirijare **315**, **316** dispuse încrucișat și montate în direcție longitudinală și transversală pe un arbore tubular **314**, mobil în jurul axei proprii, ceea ce permite deflectarea jetului de aer ejectat în direcția dorită. În interiorul arborelui tubular **314** este montat un cablu de întindere **303** cu ajutorul căruia aripile de dirijare **316** pot fi rotite în raport cu niște axe de rotație **317** folosindu-se o manetă rotitoare **311**. Aripa de dirijare **315** este legată rigid cu arborele tubular **314** și se poate roti în jurul axei proprii cu ajutorul unui etrier de comandă **318**, prin rotirea brațului de comandă **309** fixat de o articulație rotativă **313**. Dirijarea și stabilizarea aparatului de zbor se pot realiza cu ajutorul deflectoarelor de jet de propulsie, montate în dreptul capetelor de ejectare a jetului de propulsie din țevile de propulsie **300**.

Se remarcă faptul că pentru dirijarea și stabilizarea aparatului de zbor, la capetele țăvilor de propulsie **300** sunt montate niște duze de dirijare **312** care sunt mobile prin aceea că montarea se face cu ajutorul unui inel cardanic **320** suplimentar și a unor etrieri de legătură **321** suplimentari. În același timp, brațele de comandă **309** sunt legate rigid cu duzele de dirijare **312** mobile. Spațiul liber dintre duzele de dirijare **312** și țevile de propulsie **300** se etanșează cu ajutorul unui compensator deflector suplimentar **322**. Prin deflectarea jetului de propulsie se obține un echilibru stabil, respectiv devine posibilă dirijarea aparatului de zbor. Prin folosirea inelelor cardanice suplimentare **320** în vederea dirijării și stabilizării aparatului de zbor, se poate renunța la articulația cardanică **2**.

Pentru a permite o mișcare de rotație în zbor planat, respectiv pentru a zbura pe traiectorii cu raze de curbura reduse, se acționează prin intermediul unui cablu de întindere **303** și cu ajutorul manetei rotative **311** asupra unor aripi de echilibrare **302** prin care, în funcție de poziția în care se află, jetul de aer este deflectat în sensul de zbor sau în sens contrar. În afară de funcția de dirijare, deflectarea mai contribuie parțial și la echilibrarea momentului de rotație generat de compresorul cu palete **200** și mecanismul de antrenare **100**. Un rol important în ce privește puterea furnizată de motorul aferent mecanismului de antrenare **100**, revine sistemului de evacuare a gazelor de ardere prevăzut în cadrul acestuia.

RO 115514 B1

Țevile de capăt ale unui sistem de evacuare **101** a gazelor de ardere sunt dirijate, de regulă, în jos și prin evacuarea gazelor de ardere contribuie la creșterea forței ascensionale. Pentru răcirea chiulasei motorului se prevede o instalație de răcire a apei dispusă astfel încât să fie cât mai bine expusă la circulația aerului atmosferic iar această circulație a aerului poate fi asigurată și chiar ameliorată prin prevederea unor palete corespunzătoare de dirijare a aerului **109**, dispuse în calea jetului de aer ejectat de duzele de ieșire **304**, **305**. 315

Mecanismul de antrenare **100** este fixat de cadrul **1** cu ajutorul unui sistem de suspensie a motorului dotat cu niște amortizoare de vibrații **104**, fixarea făcându-se cu ajutorul unui sistem de îmbinare cu șuruburi. În afară de aceasta, există posibilitatea ca motorul cu piston să fie fixat, în dreptul chiulasei, cu ajutorul unei îmbinări cu șuruburi și al unui sistem de suspensie a chiulasei **5**, de cadrul **1** în așa fel încât să se asigure amortizarea vibrațiilor. O flanșă de legătură **102** capabilă să amortizeze vibrațiile și lagărele de cauciuc stelate ale arborelui cotit **107**, asigură o legătură cu arborele motor **108** din fibră de carbon și cu caracteristici de amortizare a oscilațiilor. Rezervorul de combustibil **10** și sistemul de rezemare fixat de rezervor se montează direct pe cadrul **1**, folosind o îmbinare cu șuruburi echipată cu lagăre de cauciuc. La partea superioară a rezervorului de combustibil **10** sunt prevăzute o răsuflătoare **12**, un ștuț de umplere **13** și un dispozitiv electric de măsurare **11** pentru determinarea cantității de carburant rămas în rezervorul de combustibil **10**. La capătul inferior al rezervorului de combustibil **10** și care prezintă o formă de pâlnie tronconică, este prevăzut un niplu de racord **14** pentru carburant. Pentru evitarea apariției unor mișcări oscilatorii ale carburantului din interiorul rezervorului, se prevăd pereți de compartimentare sau un sistem de îndepărtare a spumei. Niște instrumente **308** de afișare a conținutului de carburant aflat în interiorul rezervorului de combustibil **10**, a turației mecanismului de antrenare **100** și a temperaturii mecanismului de antrenare **100** sunt montate pe brațul de comandă **309**. Un montanț **8** care servește drept element de rezemare al aparatului de zbor, este fixat de cadrul **1** cu posibilitate de reglare a poziției pe verticală; fixarea este realizată printr-o îmbinare cu șuruburi iar montanțul permite rezemarea independentă a aparatului de zbor. Pe durata zborului montanțul **8** poate fi escamotat prin retragere fiind, totodată, prevăzut cu un amortizor de șocuri **408** care servește la absorbția acestora în caz de contact brutal cu terenul. Pentru acest montanț **8** se pot adopta și alte variante constructive în care să fie prevăzut cu o axă de rotație, sau să poată servi drept suprafață de rezemare pentru pilot pe durata zborului. Prin prevederea unui înveliș **206** pentru rotorul **204** al compresorului cu palete **200** se obține o îmbunătățire a condițiilor aerodinamice de alimentare a acestuia din urmă cu aer aspirat din mediul exterior. 320 325 330 335 340 345

O altă variantă de realizare a răcirii motorului cu piston se poate face prin folosirea unei instalații inelare de răcire a apei **111** sau a unei instalații inelare de răcire a apei **112** prevăzute cu un sistem inelar de alimentare cu aer, ambele de formă circulară și care se îmbină fără cusătură cu pâlnia de aspirație a aerului **202** în vedere alimentării cu aer a compresorului cu palete **200** și la care, în condiții de exploatare, o parte din aerul emergent este aspirat prin instalația inelară de răcire cu apă **111**, **112**. Prin adoptarea unor soluții optime de amplasare a instalațiilor de răcire a apei **111**, **112** la marginea pâlniei de aspirație a compresorului **202**, respectiv prin prevederea unui 350 355

sistem inelar de alimentare cu aer în scopul îmbunătățirii alimentării cu aer a instalației inelare de răcire a apei, este îmbunătățită alimentarea cu aer, care este astfel aspirat cu viteze mai mari.

Într-o altă variantă de răcire a motorului cu piston respectiv a mecanismului de antrenare **100**, este prevăzut sub mekansimul de antrenare **100** un rotor de instalație de răcire a apei **115**, prevăzut cu un cadru de fixare **114**. Acționarea rotorului de instalație de răcire **115** se face cu ajutorul unei curele dințate **117** și al unei roți de curea **116** fixate la capătul inferior al arborelui cotit **107**. Curentul de aer generat de rotorul de instalație de răcire **115** este dirijat către un răcitor plat **119** pe care îl traversează după ce a parcurs un canal de dirijare **118**. Prin montarea mai multor roți de curea **116** cu diametre diferite se poate obține modificarea turației rotorului instalației de răcire **115**.

Pentru răcirea motorului cu piston, atunci când există posibilitatea de a înlocui persoana pilotului **P** printr-o instalație de comandă teleghidată **409**, se folosesc niște canale de aer **120** montate pe țevile de propulsie **300** și prin care o fracțiune din curentul principal de aer ce parcurge țevile de propulsie **300** este deviată și dirijată către niște elemente de răcire a apei **121**, montate în dreptul capătului țevelor de propulsie. Prin înlocuirea persoanei pilotului **P** cu o instalație de comandă teleghidată **409**, se creează posibilitatea de a folosi aparatul de zbor în varianta fără personal de deservire la bord. Instalația de comandă teleghidată **409** preia astfel controlul asupra orientării țevelor de propulsie **300** în scopul dirijării aparatului și reglării stării de echilibru. În varianta sa teleghidată, aparatul de zbor se dovedește deosebit de util pentru transportul de materiale sau efectuarea unor operații de supraveghere și este caracterizat printr-un randament global sensibil îmbunătățit în raport cu un elicopter aparținând unei clase de greutate similară.

Mecanismul de antrenare **100** poate fi prevăzut cu un mecanism de ocolire **113** în vederea creșterii puterii furnizate de motorul cu piston. Acest sistem de ocolire **113** este dispus sub inelul statorului **205** aparținând compresorului cu palete **200** și este în legătură directă cu pâlniile de aspirație ale carburatorului motorului.

O flanșă de racord **102** orientată către motor poate fi astfel alcătuită încât să fie echipată cu o roată de curea de demaror **122**, ceea ce permite pornirea manuală a motorului cu ajutorul unui cablu înfășurat în jurul roții de curea de demaror **122**. Niște spițe de legătură **123** aparținând flanșei de racord și care asigură legătura cu roata de curea de demaror **122**, prezintă o torsionare în formă de palete prin care se obține o circulație a aerului prin care se realizează răcirea pieselor dispuse deasupra sau dedesubt.

Aparatul de zbor este prevăzut cu un sistem de salvare **400** format dintr-o parașută **401** ce poate fi ejectată cu ajutorul unui mecanism de expandare iar acesta din urmă poate fi pus în funcțiune automat sau prin acționarea unor agățători **407** fixate pe parașuta de salvare. Dacă se ține seama de faptul că, de cele mai multe ori, aparatul de zbor evoluează la foarte mică înălțime, rezultă că este necesar să se asigure o deschidere extrem de rapidă a parașutei **401** în caz de oprire a sistemului de propulsie.

RO 115514 B1

Parașuta **401** poate fi ejectată în sus chiar dacă este prevăzută cu corzi foarte scurte, deoarece aparatul de zbor nu prezintă piese (rotor sau palete) care să fie periclitare prin modul lor de amplasare.

În etapa întâia, parașuta **401** și niște dispozitive de expandare **403** sunt prezentate în stare ambalată și se află într-o cutie de parașută **402** iar dispozitivele de expandare **403** care deschid rapid parașuta **401** nu au fost încă activate. Parașuta **401** este prevăzută și cu un cartuș expandor **404** care cuprinde o doză corespunzătoare de material exploziv care permite o umplere rapidă a volumului parașutei **401**. În etapa a doua, dispozitivul de expandare **403** median scoate parașuta **401** din cutia **402** până la desfășurarea completă a unor corzi **405** de care este atașată parașuta **401**. În etapa a treia, corzile **405** activează niște dispozitive auxiliare de expandare **403a** și **403b** care determină o deschidere accelerată a parașutei **401**. La această deschidere accelerată a parașutei **401** contribuie și niște benzi de antrenare **406**. Concomitent cu intrarea în funcțiune a dispozitivelor auxiliare de expandare **403a** și **403b** este activat și cartușul expandor **404** dispus în partea de jos a parașutei **401**. Aceasta contribuie la deschiderea parașutei **401** în cel mai scurt timp posibil. În reprezentarea grafică a etapei a patra, parașuta apare complet deschisă.

Revendicări

1. Aparat de zbor, **caracterizat prin aceea că** poate fi montat și fixat pe o sarcină constituită de o persoană-pilot sau o instalație de comandă teleghidată (**409**), aparatul de zbor fiind format dintr-un sistem portant ce poate fi fixat de sarcină pentru a realiza o legătură între aparatul de zbor și sarcină, un mecanism de antrenare constituit dintr-un motor cu ardere internă de tipul motor cu piston, în sine cunoscut, care este legat direct printr-un arbore motor (**108**) de un rotor (**204**) al unui compresor cu palete (**200**) care generează un curent de aer necesar funcționării motorului care este, totodată, alimentat cu combustibil stocat într-un rezervor de combustibil (**10**) iar jetul de gaze obținut în urma funcționării motorului este introdus în două țevi de propulsie (**300**) care au, la capete, niște duze de ieșire (**304**, **305**) dispuse lateral, în apropierea sarcinii și prin care este evacuat câte un jet a cărui orientare poate fi reglată corespunzător astfel încât evacuarea jetului de gaz la viteze subsonice generează forța ascensională necesară asigurării sustentăției și menținerii portanței pentru aparatul de zbor în poziție normală de zbor, unde duzele de ieșire (**304**, **305**) sunt situate aproximativ într-un plan vertical care conține o axă (**x**) ce trece prin centrul de greutate al aparatului de zbor și pe deasupra centrului de greutate al ansamblului format din aparatul de zbor și sarcină.

2. Aparat de zbor, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, într-o primă variantă de realizare, rezervorul de combustibil (**10**) inclusiv dispozitivul portant de rezemare, mecanismul de antrenare (**100**) și compresorul cu palete (**200**) formează o primă unitate, ansamblul de țevi de propulsie (**300**) formează o a doua unitate iar cele două unități sunt legate între ele printr-o articulație cardanică (**2**) și un compresor deflector (**301**) situat în zona compresorului cu palete (**200**).

3. Aparat de zbor, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, într-o a doua variantă de realizare, rezervorul de combustibil (**10**) inclusiv dispozitivul portant de rezemare și mecanismul de antrenare (**100**) formează o primă unitate, ansamblu de țevi de propulsie (**300**) și compresorul cu palete (**200**) formează o a doua unitate, cele două unități fiind legate între ele printr-o articulație cardanică (**2**) situată în zona compresorului cu palete (**200**) iar mecanismul de antrenare (**100**) este legat de compresorul cu palete (**200**) printr-un arbore cardanic (**11**) care include două articulații cardanice omocinetice.

4. Aparat de zbor, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, într-o a treia variantă de realizare, mecanismul de antrenare (**100**), compresorul cu palete (**200**) și ansamblul de țevi de propulsie (**300**) formează o primă unitate, rezervorul de combustibil (**10**) inclusiv dispozitivul portant de rezemare formează o a doua unitate iar cele două unități sunt legate între ele printr-o articulație rotativă și basculantă (**6**).

5. Aparat de zbor, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, atunci când aparatul de zbor este în poziție normală de zbor, într-o primă variantă de realizare, orificiile de capăt prin care aerul este ejectat din țevile de propulsie (**300**) sunt dispuse oblic și axial-simetric în raport cu o axă verticală (**x**) ce trece prin centrul de greutate, echilibrând astfel în mare măsură momentul de rotație generat de mecanismul de antrenare (**100**), urmând ca reglajul fin al acestei compensări de moment de rotație să fie realizat cu ajutorul unor aripi de echilibrare (**302**) montate în zona duzelor de ieșire (**304, 305**).

6. Aparat de zbor, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, atunci când aparatul de zbor este în poziție normală de zbor, într-o a doua variantă de realizare, orificiile de capăt prin care aerul este ejectat din țevile de propulsie (**300**) sunt dirijate direct în jos și că pe orizontală sunt prevăzute două duze deflectoare (**209**) prin care o parte a jetului de aer este deviat și ejectat pentru a conferi aparatului de zbor un moment de rotație care să echilibreze în mare măsură momentul de rotație generat de mecanismul de antrenare (**100**), urmând ca reglajul fin al acestei compensări de moment de rotație să fie realizat cu ajutorul unor clapete de strangulare (**210**), montate în amonte de duzele deflectoare (**209**).

7. Aparat de zbor, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, pentru dirijarea aparatului de zbor, sunt prevăzute niște aripi de dirijare (**315, 316**) dispuse încrucișat și care pot fi acționate cu ajutorul unor cabluri de întindere, sau unor duze de dirijare mobile (**312**), montate în zona duzelor de ieșire (**304, 305**) și care pot fi reglate cu ajutorul unei articulații cardanice.

8. Aparat de zbor, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** este prevăzut cu un sistem de salvare (**400**) cu una sau mai multe parașute (**401**) ce sunt umflate folosind un cartuș expandor (**404**) care acționează asupra unor dispozitive de expandare (**403, 403a, 403b**) care au rolul de a extrage și deschide parașutele (**401**).

9. Aparat de zbor, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, pe o pâlnie de aspirație (**202**) a compresorului cu palete (**200**), este prevăzută o instalație inelară de răcire a apei (**111**), dotată cu un inel de dirijare a aerului (**112**), pentru răcirea motorului cu piston aflat în funcționare.

10. Aparat de zbor, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, la capetele țevelor de propulsie (**300**), sunt prevăzute niște elemente de răcire a apei (**121**)

RO 115514 B1

iar sub mecanismul de antrenare (**100**), este prevăzută o instalație de răcire (**115**), ambele dispozitive mai sus menționate asigurând răcirea motorului cu piston aflat în funcționare.

11. Aparat de zbor, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, pentru a se asigura supraalimentarea motorului cu piston și, implicit, mărirea puterii furnizate de acesta, este prevăzut sub inelul statorului (**205**) al compresorului cu palete (**200**) un sistem de ocolire (**113**) aflat în legătură directă cu orificiile de aspirație a aerului necesar funcționării motorului. 490

Președintele comisiei de examinare: **ing.Gruia Dan**

Examinator: **ing. Staicu Cristian Gabriel**

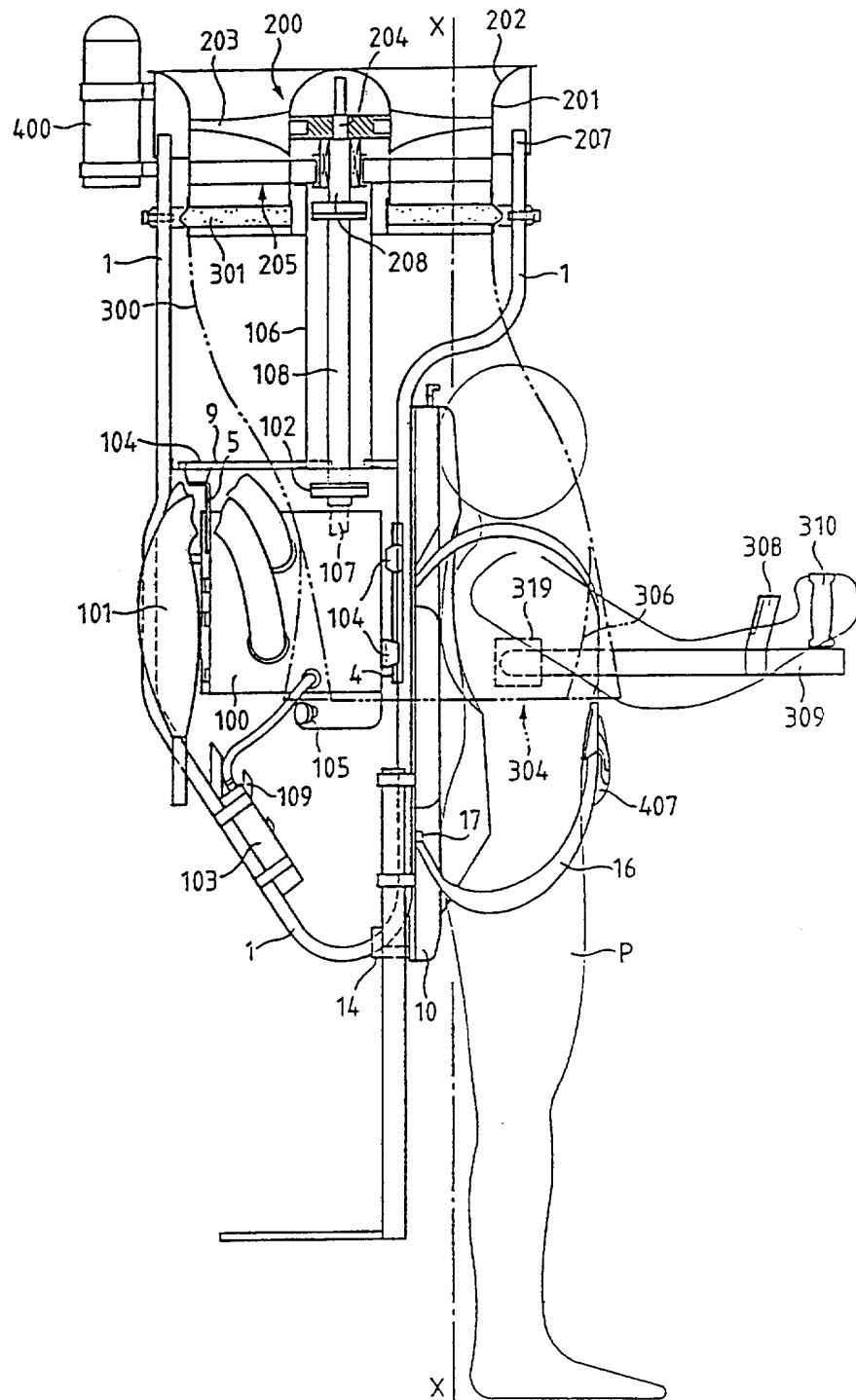


Fig. 1

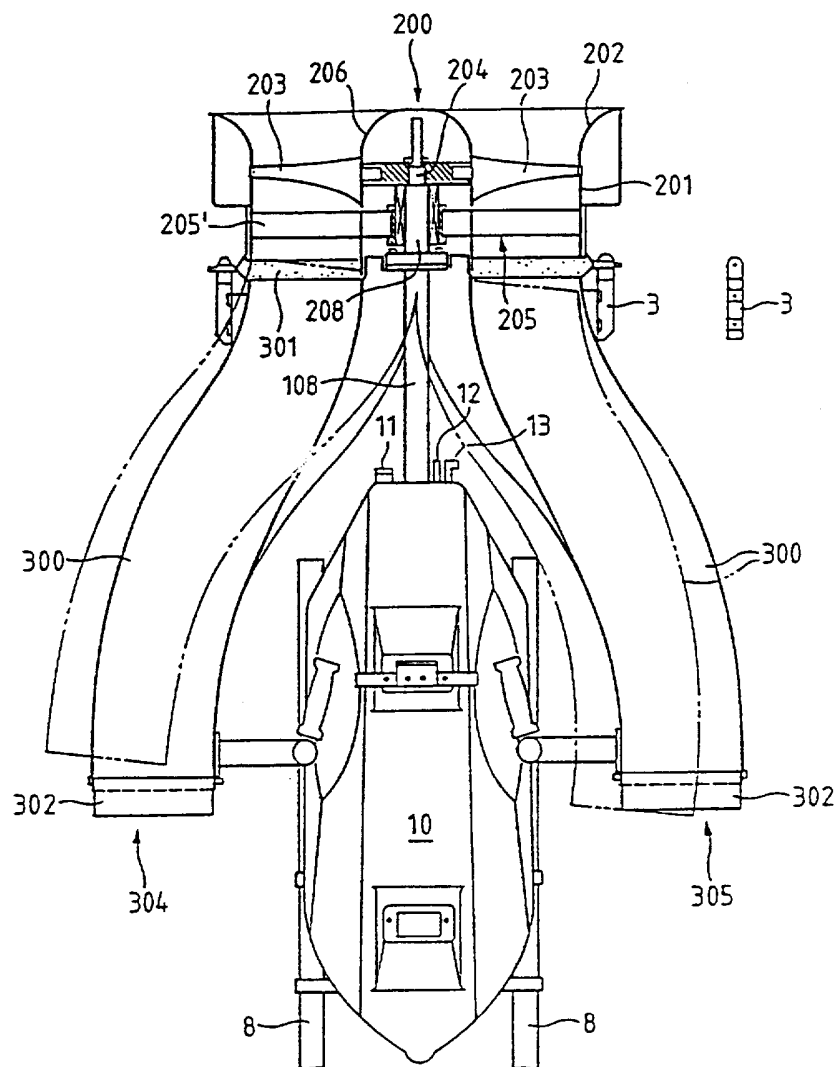


Fig. 2

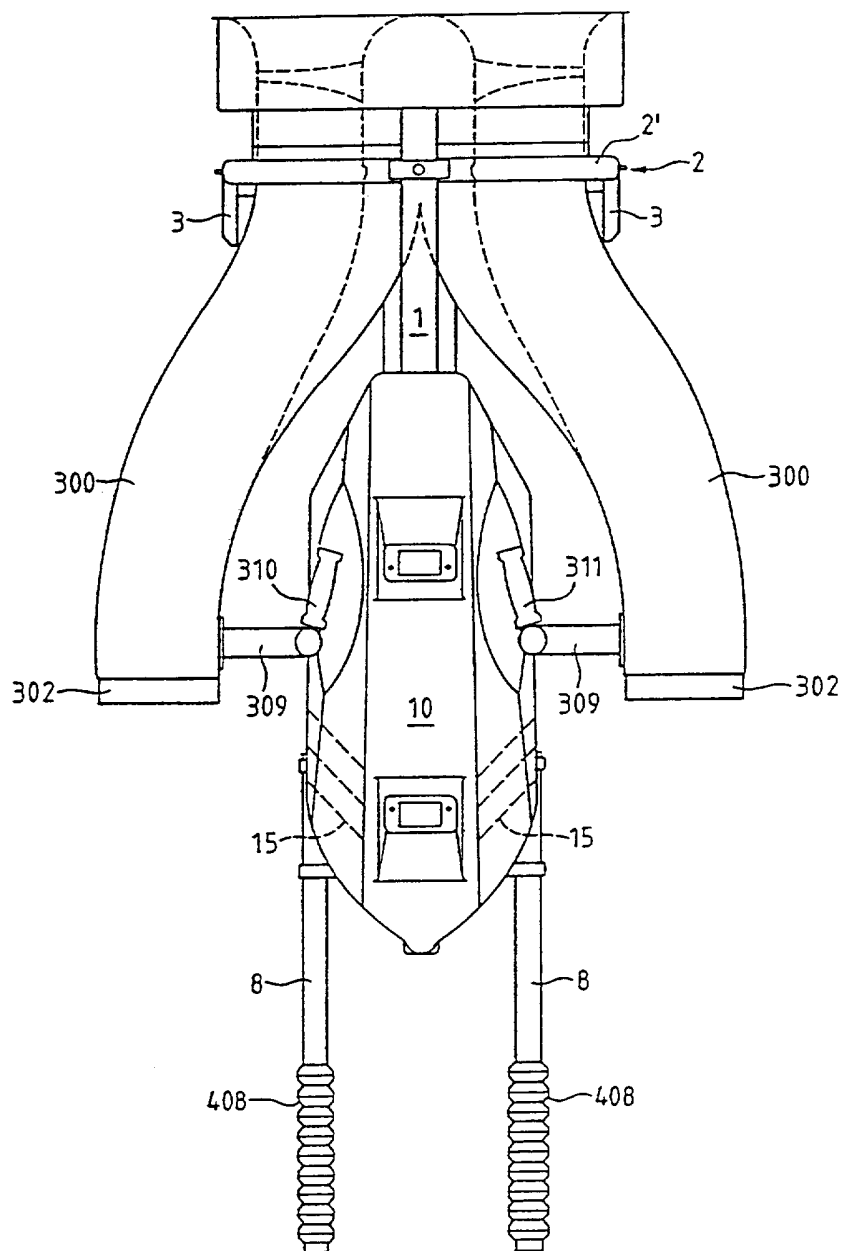


Fig. 3

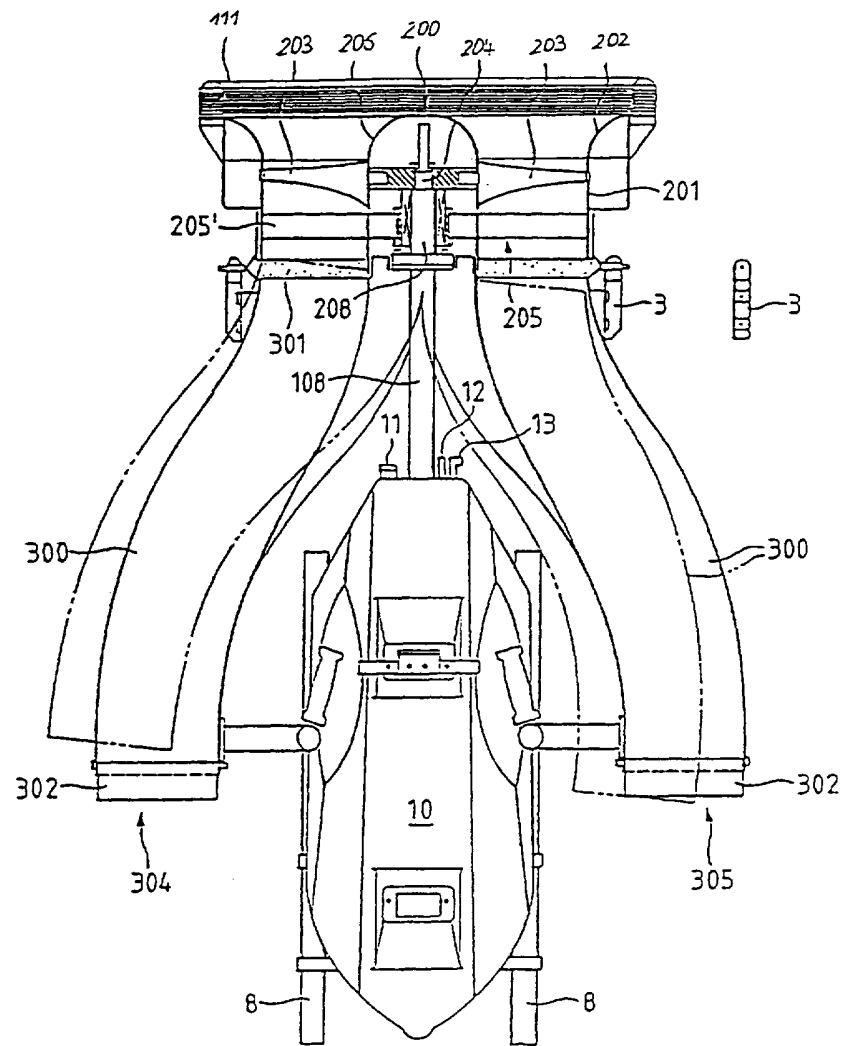


Fig. 5

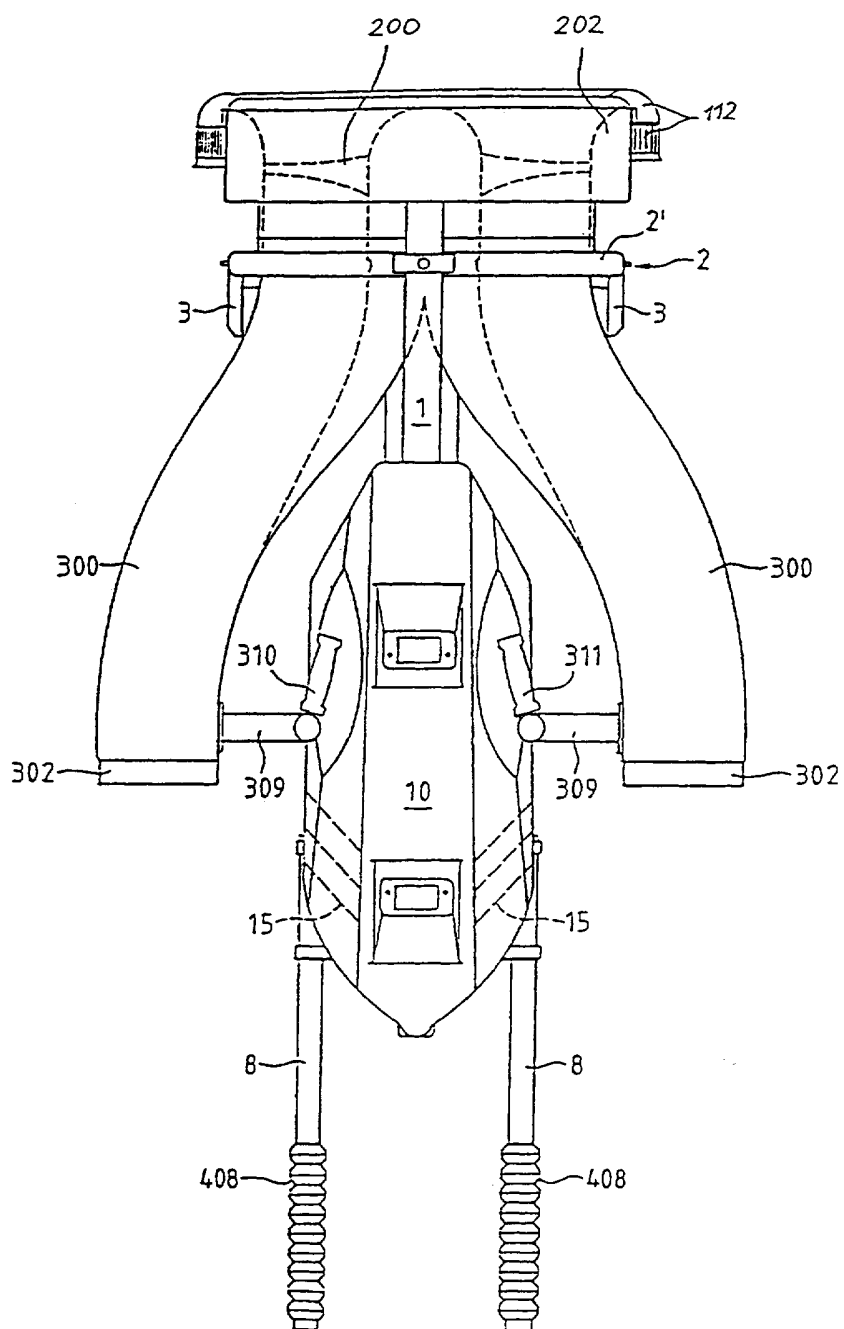


Fig. 6

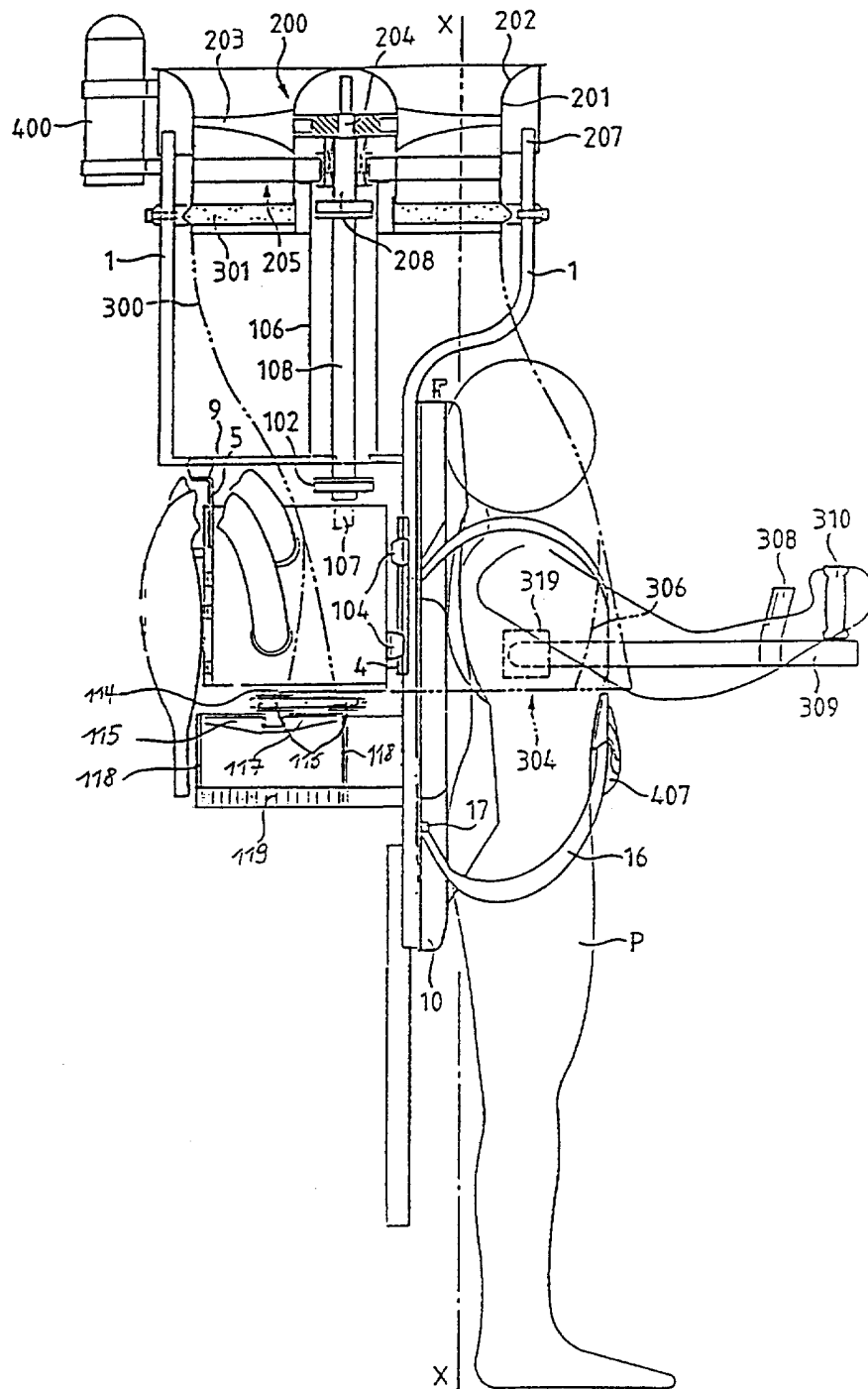


Fig. 7

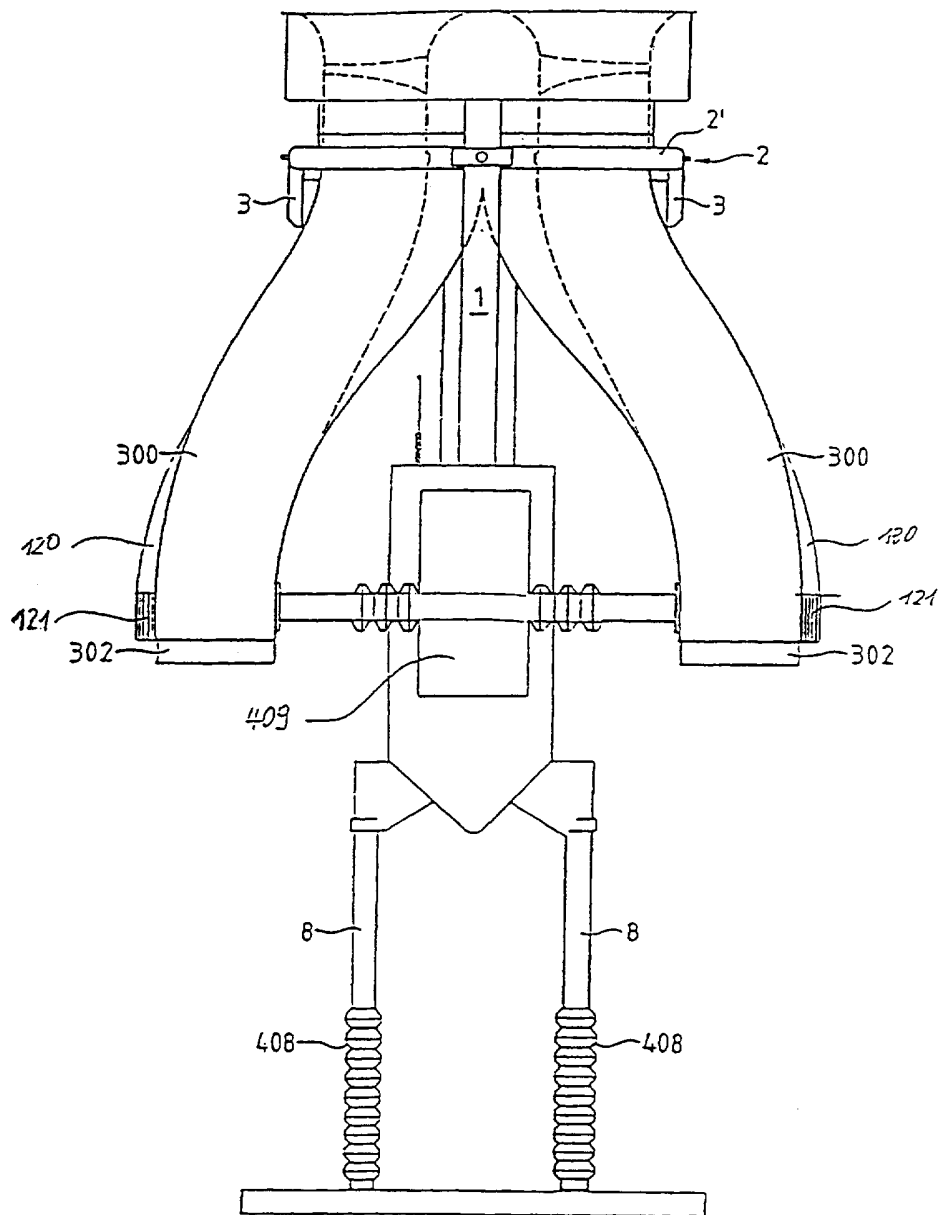


Fig. 8

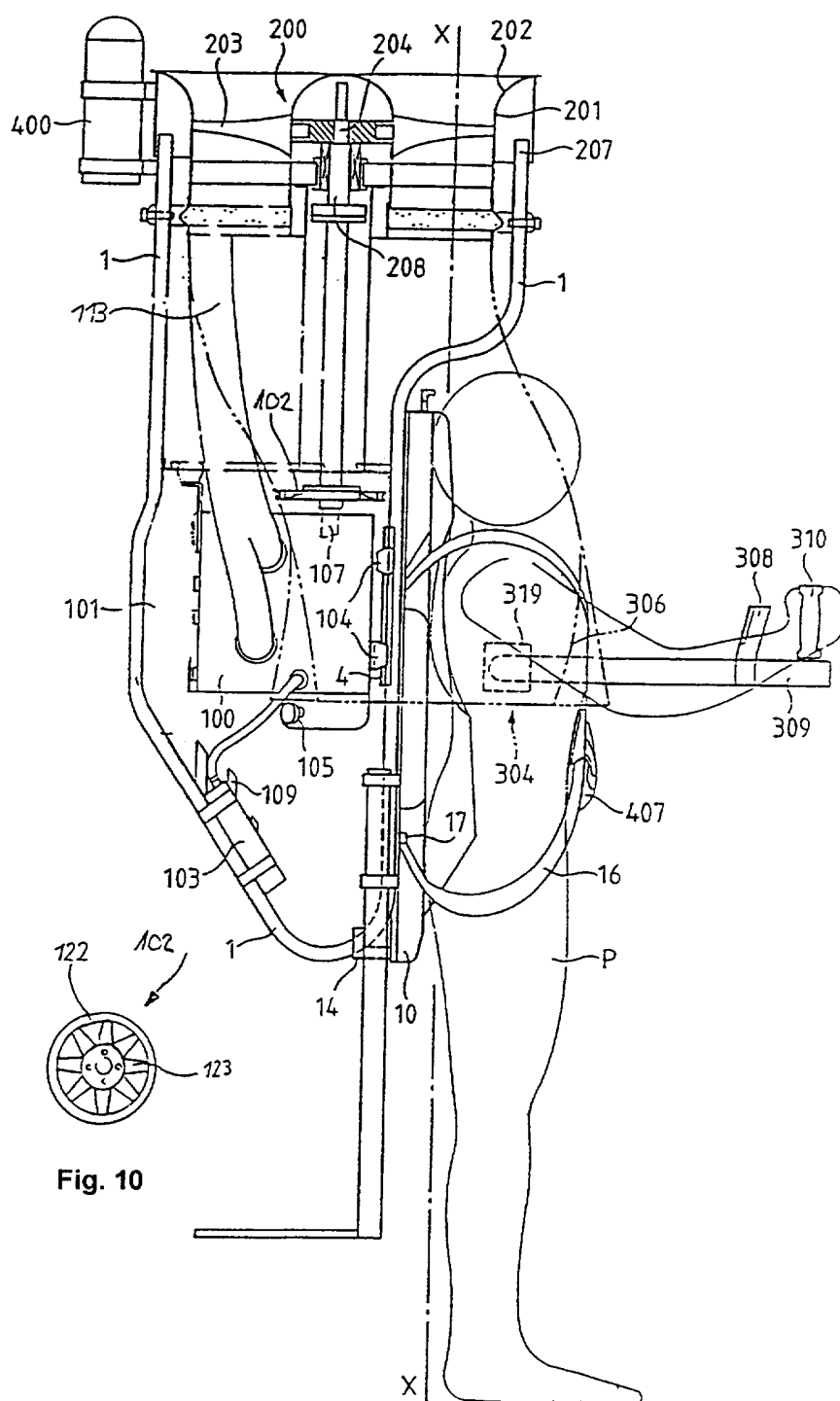


Fig. 9

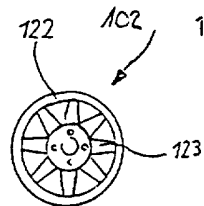


Fig. 10

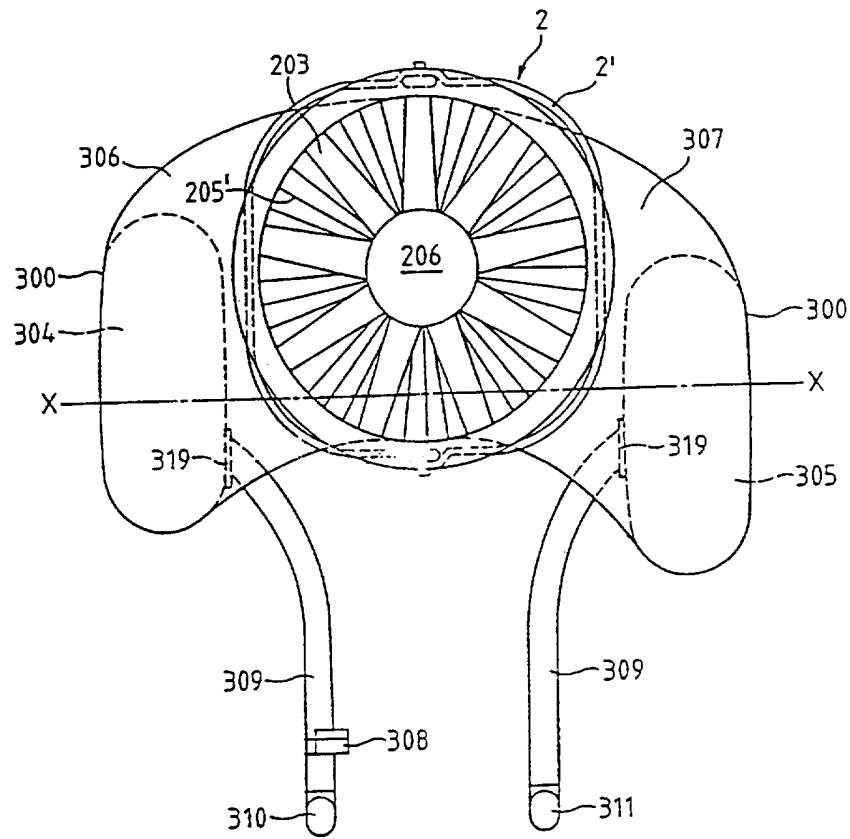


Fig. 4

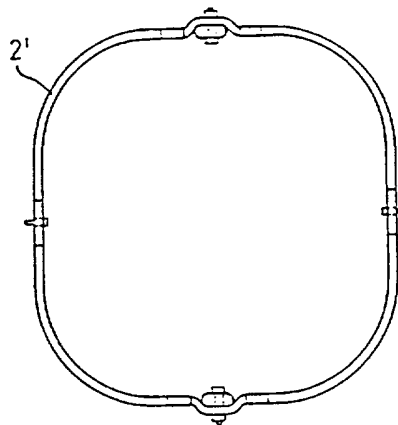


Fig. 11

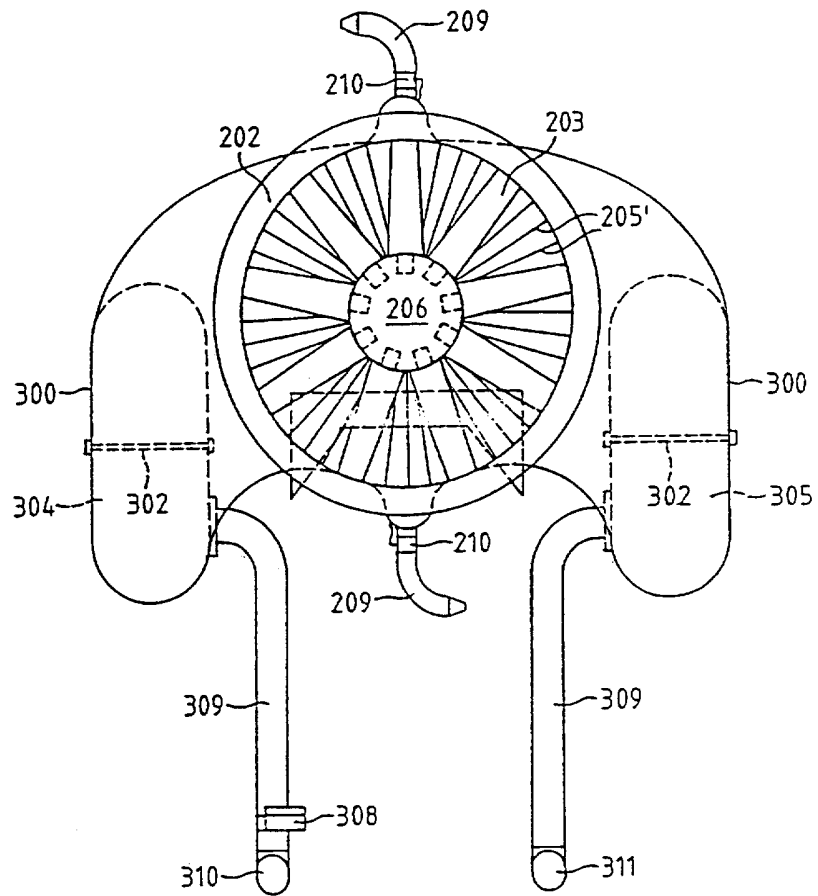


Fig. 12

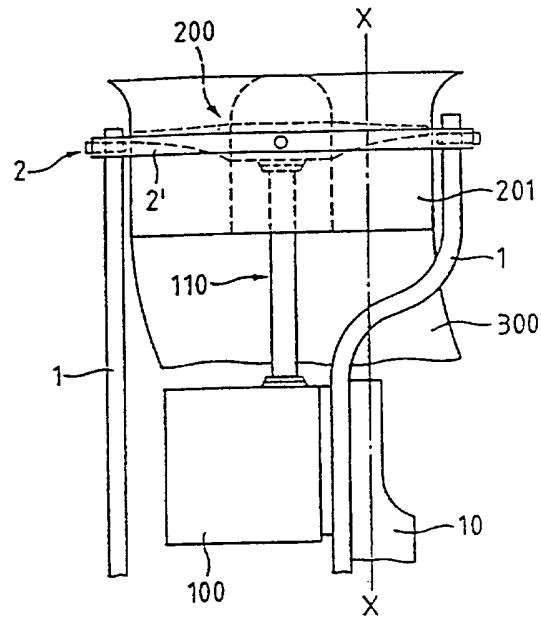


Fig. 13

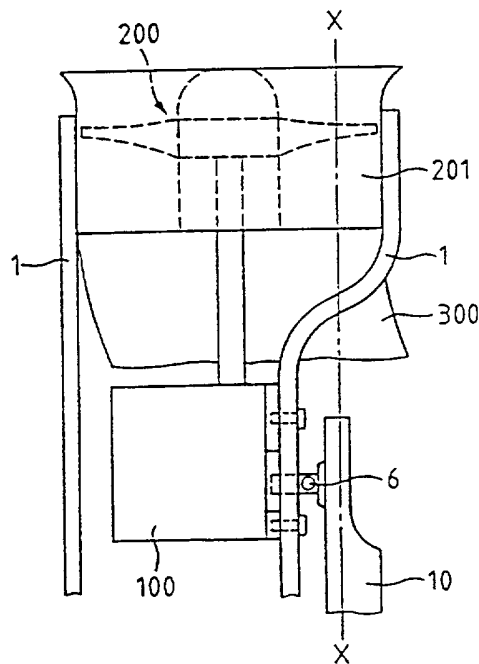


Fig. 14

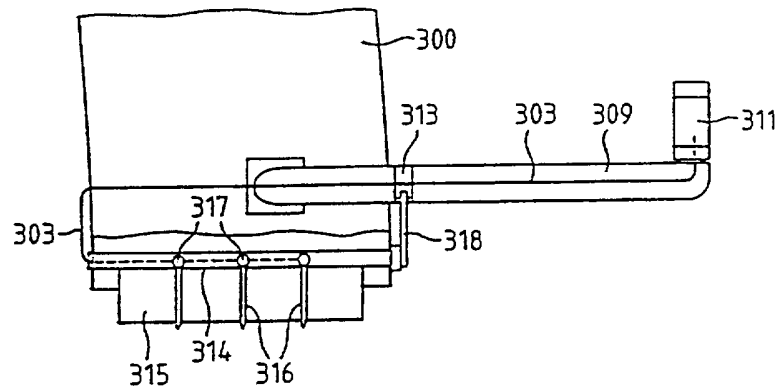


Fig. 15

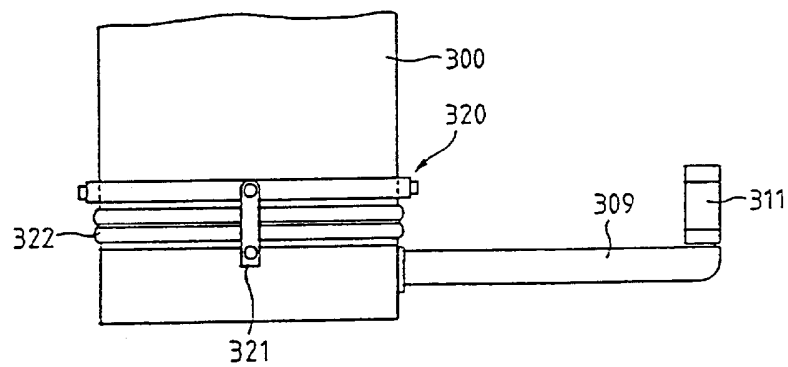


Fig. 16

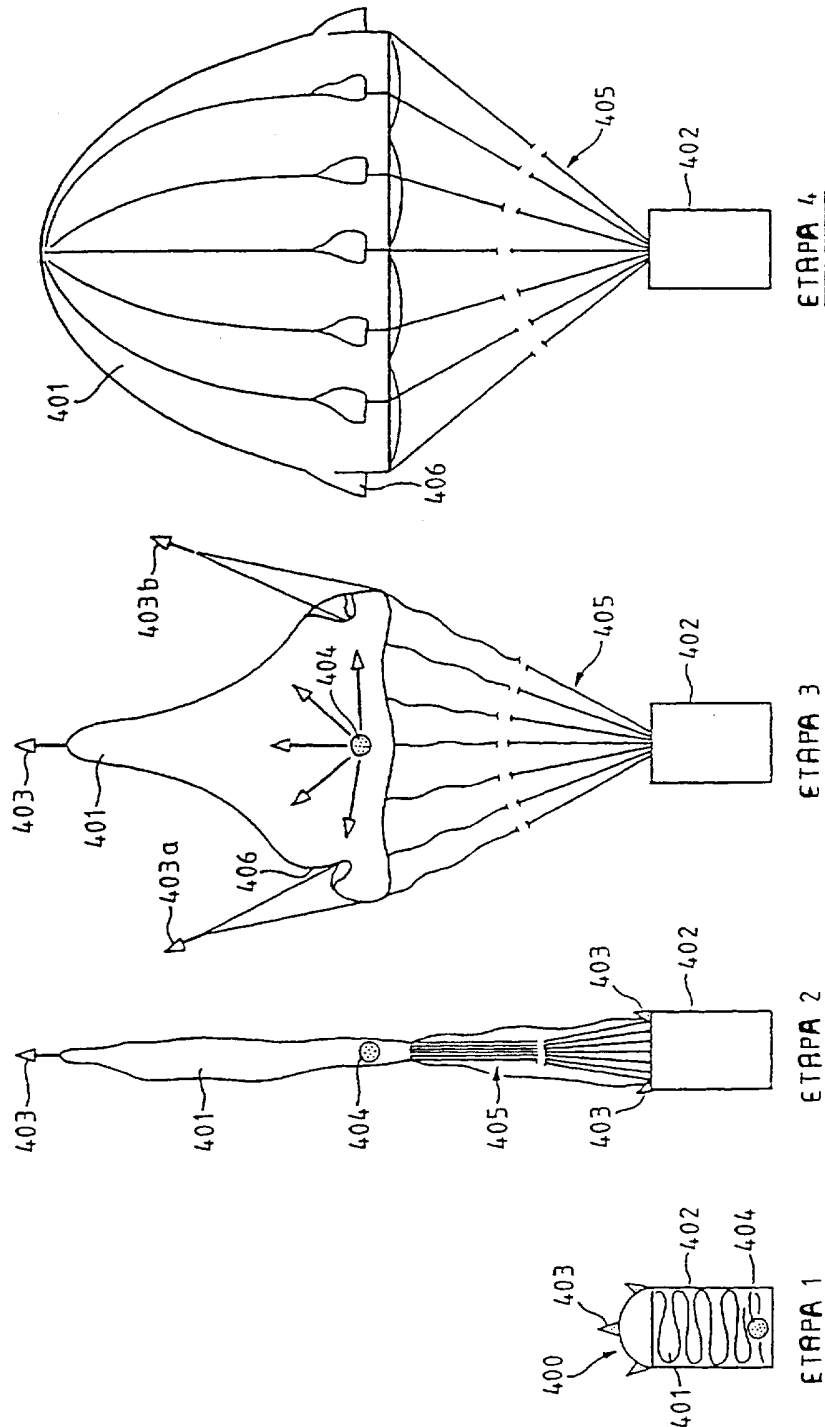


Fig. 20

Fig. 19

Fig. 18

Fig. 17