



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2016 00298**

(22) Data de depozit: **26/04/2016**

(41) Data publicării cererii:
29/11/2017 BOPI nr. **11/2017**

(71) Solicitant:
• **ARGHIRESCU MARIUS, STR.MOȚOC
NR.4, BL.P 56, SC.1, ET.8, AP.164,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **ARGHIRESCU MARIUS, STR.MOȚOC
NR.4, BL.P 56, SC.1, ET.8, AP.164,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO**

(54) **DRONĂ SOLARĂ**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o dronă solară cu deplasare pe orizontală și pe verticală, alimentată cu baterii fotovoltaice. Drona conform invenției cuprinde un cadru (1) pe care sunt fixate niște baterii fotovoltaice (2; 3, 3"; 4, 4") dispuse pe partea de corp, pe părțile de aripi și pe părțile de coadă, în așa fel încât să formeze o structură aerodinamică, și niște propulsoare aero-electrice verticale (7, 7", 8, 9) de tip motor electric (c) prevăzută cu o elice (8b) și/sau schimbător de turație, cu senzori de rotație reciproc antiparalele, motorul menționat fiind inclus într-un corp (a) în formă de pâlnie, în care, la partea inferioară a cadrului (1) dronei, este fixată o sarcină utilă (15), cu un sistem de control (15") și un set de baterii de acumulator (k), precum și niște picioare (16, 16") de aterizare, drona cuprinzând suplimentar două propulsoare aero-electrice orizontale (10, 10") având un corp (l) tubular în formă de pâlnie, în care este montat un motor electric (c) prevăzută cu o elice (b), și două borduri de atac (11, 11") aerodinamice, destinate optimizării portanței.

Revendicări: 9

Figuri: 21

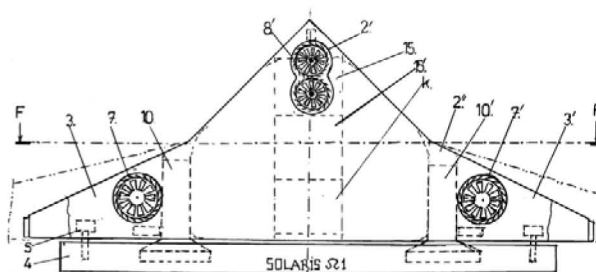
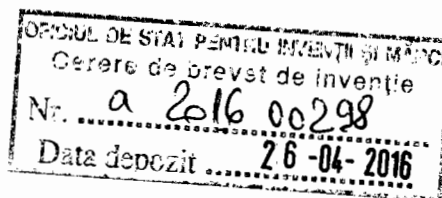


Fig. 17





Dronă solară

Invenția se referă la o dronă cu deplasare pe orizontală și pe verticală, cu motorașe electrice alimentate de baterii fotovoltaice.

Sunt cunoscute drone solare, precum cea din documentele CN104890859 A și RU2567496 care au posibilitatea de a se deplasa pe orizontală sau și pe verticală, acționate de motorașe electrice speciale cu elice dispusă direct pe ax sau pe axul unei roți dințate din plastic, de modificare a turației elicei, motorașele fiind alimentate electric de la baterii fotovoltaice dispuse pe partea superioară, pe corp, pe aripi și pe coadă –dacă există, prin intermediul unei unități electronice comandate wireless, de la o unitate de telecomandă, plasată la partea inferioară care poate conține și o minicameră de luat vederi.

Dezavantajul acestor drone constă în faptul că puterea totală a bateriilor fotovoltaice, care furnizează în medie cca $20W/m^2$ –funcție de intensitatea radiației solare, nu permite acționarea electrică a mai mult de 4-5 motorașe electrice la turația necesară atât înălțării pe verticală cât și deplasării pe orizontală, astfel încât dronele solare realizate au deplasare fie predilect pe orizontală, fie predilect pe verticală, cu manevre de deplasare pe orizontală cu viteză redusă.

Sunt cunoscute cercetări precum cele realizate în Austria, de realizare a unor baterii fotovoltaice speciale pentru drone, cu straturi subțiri conductoare și semiconductoare depuse pe suport flexibil polimeric, transparent, randamentul de conversie a radiației solare în energie electrică ajungând experimental la cca 20%, („Perovskite solar cells”, Chemistry world, 24 aug. 2015). Aceste reușite experimentale vor permite realizarea de drone solare cu baterii fotovoltaice ușoare, care le vor permite deplasare facilă pe distanțe mari atât pe verticală cât și pe orizontală.

Este cunoscută și o dronă solară tip multirotor, (document RU2567496) cu calotă semisferică acoperită cu celule fotovoltaice, cu cadru din plastic armat în care sunt fixate mini-motorașe electrice cu rotoți de deplasare pe verticală și orizontală dințată prin telecomandă, prin intermediul unor mini-unități hardware de control incluzând și un controller de încărcare/descărcare a unor baterii de acumulator, precum și o greutate de echilibrare a poziției.

De asemenea este cunoscută – prin documentul RU2485018C1, și o dronă cu corp triunghiular aerodinamic cav umplut cu heliu și cu baterii solare pe aripi, având dispuse pe partea mediană sarcina utilă, sistemul de control și niște baterii de acumulator, precum și o parte de spate de sustentație aerodinamică, având inclus și sistemul de propulsie electrică, de deplasare pe verticală.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unei drone solare prevăzută cu baterii fotovoltaice ușoare, minicameră de luat vederi și GPS, utilizabilă și pentru cartografie, care să poată realiza deplasări pe distanțe mari atât pe verticală cât și pe orizontală.

Drona solară conform invenției rezolvă această problemă tehnică prin aceea că este compusă din invenția se referă la o dronă solară, având un cadru scheletic, rezistent, de formă specifică, pe care sunt fixate niște baterii subțiri fotovoltaice ale părții de corp, ale părților de aripi și ale părților de coadă orizontală, astfel încât să formeze o structură aerodinamică, de cadrul dronei fiind fixați niște propulsori aero-electrici verticali tip motor electric cu elice sau și schimbător de turație, incluse într-un corp în formă de pâlnie, cu senzori de rotație reciproc antiparalele, în partea inferioară a dronei fiind fixată de schelet o sarcină utilă cu un sistem de control și un set de baterii de acumulator, precum și niște picioare de aterizare și doi propulsori

aero-electrici orizontali, având un corp tubular cu pânlie, respectiv - în formă de pânlie, cu fante orizontale sau oblice și cu o deschidere largă a pânliei, în care este poziționată o elice fixată pe axul unui motor electric fixat de corp printr-un suport cu niște brațe, iar pentru optimizarea portanței, de cadrul dronei sunt fixate de o parte și de alta a botului ei, două borduri de atac aerodinamice, cu sau fără fantă fixă, din lemn ușor lăcuit sau din plastic sau depron. De asemenea, pe părțile laterale ale corpului pot fi fixate câte două perechi de aripi scurte. Pentru o formă particulară, pătratică, dreptunghiulară sau cvasi-triunghiulară, a dronei, elicea propusorilor aero-electrici verticali simpli sau dubli- realizați cu corpuri unite și unul sau două motoare electrice, are o formă optimizată, cu pale radiale subțiri și cu o parte de margine cu fante dreptunghiulare și miște pale mici dreptunghiulare, pentru aspirarea aerului atât de sus cât și din lateral, iar în varianta de deltaplan solar, are și un balon cu heliu.

Drona solară conform invenției prezintă avantajul că are o formă aerodinamică și propulsori aero-electrici optimizați de deplasare atât pe verticală cât și pe orizontală, cu elice de aspirare a aerului atât de sus cât și din lateral, cu generare de efect Coandă, în cazul propusorilor aero-electrici verticali și este utilizabilă și pentru cartografie, putând realiza deplasări pe distanțe mari atât pe verticală cât și pe orizontală, precum și livrări de încărcături de greutate mică, prin GPS.

Invenția este prezentată pe larg în continuare în legătură și cu figurile 1-18 care reprezintă:

- fig. 1, vedere de sus a dronei solare în prima variantă de realizare;
- fig. 2, vedere în secțiune verticală A-A a dronei solare în prima variantă de realizare;
- fig. 3, a, b – vedere în secțiune verticală prin propulsorul aero-electric vertical în prima variantă a) și a doua variantă b) ;
- fig. 4, cadrul scheletic al dronei solare în prima variantă de realizare;
- fig. 5, drona solară în prima variantă de realizare cu baloane cu heliu atașate;
- fig. 6, vedere în secțiune printr-un propulsor vertical dublu în varianta cu un singur motor;
- fig. 7, vedere de sus a dronei solare în a doua variantă de realizare;
- fig. 8, vedere în secțiune verticală B-B a dronei solare în a doua variantă de realizare, fără sarcina utilă și sistemul de control ;
- fig. 9, vedere de sus a unui propulsor vertical în varianta cu două motoare și elice optimizată;
- fig. 10, vedere în secțiune verticală a unui propulsor aero-electric vertical în varianta cu două motoare și elice optimizată;
- fig. 11, vedere de sus a dronei solare în a treia variantă de realizare;
- fig. 12, vedere în secțiune verticală C-C a dronei solare în a treia variantă de realizare, fără sarcina utilă și sistemul de control ;
- fig. 13, vedere de sus a unei părți din drona solară în a treia variantă de realizare cu propulsor aero-electric vertical central dublu;
- fig. 14, vedere de sus a dronei solare în a patra variantă de realizare;
- fig. 15, vedere în secțiune verticală D-D a dronei solare în a patra variantă de realizare;
- fig. 16, vedere în secțiune verticală E-E a dronei solare în a patra variantă de realizare;
- fig. 17, vedere de sus a dronei solare în a cincea variantă de realizare;
- fig. 18, vedere în secțiune verticală F-F a dronei solare în a cincea variantă de realizare;
- fig. 19, vedere de sus a dronei solare în varianta a cincea modificată, tip deltaplan, de realizare;
- fig. 20, vedere de sus a dronei solare în varianta tip deltaplan, cu tren de decolare acvatic;
- fig. 21, a, b, vedere în secțiune a unui propulsor acvatic al trenului de decolare a deltaplanului solar, a) și al unui corp tubular al acestuia în varianta cu generare de abur, b)

Drona solară, conform invenției, este compusă din un cadru **1** scheletic, din plastic armat sau din lemn de balsă, de formă specifică, dependentă de forma finală dorită a dronei, pe care sunt fixate niște baterii fotovoltaice **2** –ale părții de corp, **3, 3'** –ale părților de aripi și **4, 4'** –ale părților de coadă, precum și niște baterii fotovoltaice auxiliare, **5, 5'** și **6, 6'**, dispuse în prelungirea marginilor laterale ale setului de baterii fotovoltaice **2** ale părții de corp, toate fiind dispuse astfel încât să formeze o structură aerodinamică. De cadrul **1** mai sunt fixați niște propulsori aero-electrici verticali, **7, 7', 8, 9**, tip motor electric **c** cu elice **b** sau și schimbător de turație, cu componentele motrice fixate într-un corp **a** în formă de pâlnie conică, cu elicea **b** spre ieșirea din partea largă a pâlniei, (fig. 1-3), pentru deplasarea pe verticală, și doi propulsori aero-electrici orizontali, **10** și **10'**, pentru avansul pe orizontală, cu corp **l** tubular, cu secțiune pătrată sau circulară și cu o deschidere în formă de pâlnie în care este poziționată elicea **b** fixată pe axul unui motor electric **c** fixat de corpul **l** printr-un suport **e** cu niște brațe **d**.

- Într-o primă variantă de realizare, conformă figurilor 1-5, pe partea marginală de avans, în prelungirea bateriilor fotovoltaice **3, 3'**, de cadrul **1** sunt fixate de o parte și de alta a botului **v** al dronei, două borduri de atac **11, 11'** aerodinamice, cu sau fără fantă fixă, similare celor de la aripa de avion de capacitate mică, din lemn ușor, de balsă, lăcuit sau din plastic sau depron, pentru realizarea optimă a portanței corelat cu o rezistență la înaintare acceptabilă.

În mod similar poate fi completată și partea dorsală, care în plus, de o coadă **12** orizontală solidarizată cu scheletul **1**, are fixată o derivă **13** verticală pentru stabilizarea poziției de zbor, iar în continuarea extremităților bateriilor fotovoltaice **4, 4'** ale părții de coadă, de cadrul **1** pot fi solidarizate două borduri marginale **14, 14'**.

Pentru stabilitate, în partea inferioară a corpului dronei este fixată de schelet sarcina utilă **15** cu un sistem de control **15'** - în sine cunoscut și un set de baterii de acumulator **k**, precum și niște picioare **16, 16'** de aterizare, sistemul de control **15'** realizând conform comenzilor primite wireless de la emițătorul de la solde un receptor radio, de regulă- tip modem wireless, prin unitate cu regulator electronic/controller, controlul turației corelate a propulsorilor aero-electrici și reîncărcarea bateriilor de acumulator **k** pe timp de zi, pentru zborul pe timp de noapte.

Pentru creșterea forței de sustentare, de niște prelungiri laterale **u, u'** ale cadrului **1** pot fi fixate două baloane **B, B'** alungite, umplute cu heliu sau hidrogen, ca în fig. 5.

Cadrul **1**, din balsă+depron, etc, are formă scheletică, cu decupaje dreptunghiulare sau pătratice **p** și decupaje circulare **o, o', o'', o'''** pentru propulsorii aero-electrici verticali, **7, 7', 8, 9**, precum și găuri **x** de fixare a corpului acestora și a sarcinii utile **15** cu sistemul de control **15'**.

Propulsorii aero-electrici orizontali, **10** și **10'** sunt compuși dintr-un motor electric **c** cu elice **b** cu pale radiale subțiri dar rezistente, fixată pe ax spre ieșirea din partea largă a pâlniei corpului **l** de care- în partea mediană, cilindrică, este fixat prin niște brațe **d**, un suport **e** de fixare a motorului electric **c**, o construcție similară având-o, într-un prim exemplu de realizare, și propulsorii aero-electrici verticali, **7, 7', 8, 9**, cu deosebirea că la aceștia deschiderea pâlniei corpului **a** este mai largă iar lungimea și partea îngustată este mai mică. De asemenea, corpul **l, a**, al propulsorului poate avea fante orizontale sau oblice de creștere a debitului de aer ejectat prin aspirare de aer din exterior prin acestea, prin efect Bernoulli (ca urmare a presiunii dinamice a jetului de aer ejectat).

Într-un alt exemplu de realizare, propulsorii aero-electrici verticali, **7, 7', 8, 9**, sunt compuși tot dintr-un motor electric **c** cu elice **b'** fixată pe ax spre ieșirea din partea largă a pâlniei corpului **a** de care- în partea mediană, cilindrică, este fixat prin niște brațe **d**, un suport **e** de fixare a

motorului electric **c**, dar elicea **b** are forma unui capac cu fante și margine circulară prelungită, cu pale radiale **p** subțiri mai puțin late și în număr de minim 6, pentru aspirarea aerului pe verticală, marginea circulară a elicei **b** având niște fante dreptunghiulare și miște pale mici **f** dreptunghiulare, cu lungimea paralelă cu axul motorului electric **c** și cu o margine longitudinală fixată de marginea circulară a elicei **b'** în dreptul fantei dreptunghiulare corespondente, realizată de suprafață cvasiegală sau mai mică decât a palei mici **f**, cu deschiderea spre exterior și orientată în sensul rotației elicei **b** care astfel aspiră aer atât din partea superioară cât și din partea laterală a ei și îl ejectează cu viteză crescută în partea inferioară, realizând astfel și o deplasare a aerului de la nivelul bateriilor fotovoltaice de pe suprafața dronei, adiacente propulsorului, ceea ce crește relativ presiunea dinamică a aerului la partea superioară realizând un plus de forță portantă prin efect Coandă, (ca la aerodina lenticulară tip Coandă).

Rezultă astfel un randament ameliorat al conversiei energiei electrice cheltuită pentru acționarea motorului **c** în energie de propulsie pe verticală, cu acest al doilea exemplu de realizare a propulsorilor aero-electrici verticali, care trebuiesc acționați cu sensuri de rotație reciproc opuse ale elicelor **b**, (**b'**), ale unei perechi de propulsori aero-electrici : **7**, **7'**, **8**, **8'**.

-Într-o altă variantă, conformă figurilor 7 și 8, drona solară are formă de stea, pe cadrul 1 scheletic de formă pentagonală fiind fixate cinci baterii fotovoltaice **2'** subțiri, cvasi-identice, dispuse în jurul unui propulsor aero-electric vertical central **8''** de formă poligonală bi-trapezoidală, constituită din un trapez isoscel alungit cuplat cu baza mare de un alt trapez, de înălțime mai mică, ce are baza mică în dreptul propulsorului central **8''**, alți 5 propulsori aero-electrici verticali, **7a**, **7b** – ai părții de față, **7'a**, **7'b** – ai părții mediane și **7''** – al părții de spate, fiind fixați de cadrul 1 în zonele dintre două baterii fotovoltaice **2'**, ca în figura 7.

De asemenea, în partea de față, de o parte și de alta a botului **v**, sub cadrul 1 sunt fixați de acesta doi propulsori aero-electrici orizontali, **10** și **10'**, pentru avansul pe orizontală, realizați ca la primul exemplu de realizare, iar deasupra cadrului 1, în fața perechii de propulsori aero-electrici verticali **7a**, **7b**, sunt fixate două aripi mici **18**, **18'**, cu bord de atac profilat aerodinamic și acoperite cu baterii fotovoltaice **3** flexibile, ca și bateriile fotovoltaice **4** ale părții de coadă, care este fixată de cadrul 1 prin o parte **s** de susținere.

Pentru o bună stabilizare pozițională a dronei, sensurile de rotație ale elicelor perechilor de propulsori aero-electrici verticali **7**, **7'**, precum și al rotației elicei **b** a propulsorului vertical **7''** față de elicea **b'** a propulsorului aero-electric vertical central **8''**, trebuie să fie reciproc opuse și se reglează prin controller al sistemului de control **15'**, în modul în sine cunoscut.

Într-un al treilea exemplu de realizare, propulsorul aero-electric vertical central **8''** poate fi realizat dublu, din doi propulsori aero-electrici verticali **8'** cuplați, cu corpuri **a** unite la partea de cuplare și elice **b'** contrarotite, realizați conform celui de-al doilea exemplu de realizare, ca în fig. 3, 9 și 10.

Într-o altă variantă, conformă figurilor 11, 12 și 13, drona solară, realizată conform invenției, are un corp **A** de formă pătratică cu o parte circulară **17** ușor tronconică, cu unghi mic, de maxim 30°, al generatoarei suprafeței tronconice față de orizontală și acoperită cu baterii fotovoltaice flexibile, ca și restul corpului dronei, și cu un propulsor aero-electric central **8''** fixat în centrul ei, propulsorii aero-electrici verticali : **7a**, **7b**, **7'a**, **7'b** fiind fixați de cadrul 1 în zonele ce colț ale corpului de formă pătratică al dronei, cu elice **b** sau **b'** contrarotite, pentru o pereche dată de propulsori. Propulsorul aero-electric vertical central **8''** poate fi și la această variantă dublu, din doi propulsori aero-electrici verticali **8'** cuplați, cu corpuri **a** unite și elice **b'** contrarotite, ca în fig.

13, iar propulsorii aero-electrici orizontali **10, 10'** sunt fixați de cadrul **1** de o parte și de cealaltă a corpului **A** pătratic, de care mai sunt fixate două aripi mici **18, 18'**, cu bord de atac profilat aerodinamic și acoperite cu baterii fotovoltaice **3** flexibile, ca și bateriile fotovoltaice ale părții de coadă care este compusă din două părți: **21** și **21'** profilate aerodinamic, pentru creșterea forței de sustentare și fixate de cadrul **1** prin câte o parte **s** de susținere. De asemenea, tot pentru creșterea forței de sustentare în zbor orizontal cu economie de energie realizată prin scoaterea de sub tensiune a propulsorilor aero-electrici verticali **7, 7'** sau și a celui central **8''**, de cadrul **1** mai sunt fixate pe părțile laterale ale corpului **A**, câte două perechi de aripi scurte **19, 19'** și **20, 20'** cu bord de atac profilat aero-dinamic (cu curbura la partea superioară) dispuse cu componentele perechii aproximativ una în prelungirea celeilalte dar cu partea superioară pe linia de nivel a părții inferioare a celei precedente, astfel încât aerul din avalul aripii scurte: **19** sau **20**, să treacă pe la partea superioară a aripii scurte următoare, **19'** sau- respectiv, **20'**, (fig. 12).

-Într-o altă variantă de realizare, conformă figurilor 14, 15 și 16, drona conformă invenției este realizată sub formă de monoplan de formă pătratică sau dreptunghiulară, acoperit cu baterii fotovoltaice pe partea superioară, cu două părți laterale cu baterii fotovoltaice **3** având o parte frontală **3a** de bord de atac profilat și cu o parte mediană cu baterii fotovoltaice **2'**, realizată cavă și de grosime cvsi-constantă și cvasi-egală cu cea a părții frontale **3a**, în mijlocul căreia este fixată o pereche de propulsori dubli **9, 9'** realizați ca în varianta a treia de propulsor aero-electric vertical, din doi propulsori simpli cu corpuri **a** unite și elice **b'** contrarotite, în partea frontală, sub corpul dronei, de o parte și de alta a părții mediane **2'** fiind fixați cei doi propulsori aero-electrici orizontali **10, 10'** având un corp **l** tubular cu pâlnie în care este fixat un motor electric **c** cu o elice **b** fixată pe ax, iar în interiorul ei sau sub ea este fixată sarcina utilă **15** cu un sistem de control **15'** și un set de baterii de acumulator **k**, precum și niște picioare **16, 16'** de aterizare fixate de cadrul **1**.

Într-un exemplu avantajos de realizare, propulsorii dubli **9, 9'** pot fi realizați ca în figura 6, din doi propulsori aero-electrici verticali simpli cu corpurile **a** unite dar care au motorul electric **c** fixat cu un suport **e** cu brațe **d** între corpurile **a** ale propulsorilor simpli, cu o roată dințată **t** fixată pe ax și cu o fantă de trecere a marginii dințate a acesteia în interiorul corpului **a**, în locul motorului electric din corpul **a** fiind fixat într-un suport găurit cu brațe **e'**, un ax **i** cu roată dințată **h** care angrenează cu roata dințată **t** prin care motorul electric **c** transmite mișcarea de rotație către elicea **b'** fixată în axul **i**. Se subînțelege că sensurile de rotire a roților dințate **t** ale unei perechi de propulsori aero-electrici verticali dubli **9, 9'**, realizați în acest mod trebuie să fie reciproc opuse.

-Într-o altă variantă de realizare, conformă figurilor 17 și 18, drona solară, conform invenției, se compune din un corp cvasi-triunghiular, constituit din un cadru **1** scheletic acoperit cu baterii fotovoltaice la partea superioară, format din o parte de înaintare triunghiulară cu baterii fotovoltaice **2'**continuată cu o parte de corp trapezoidală cu baterii fotovoltaice **2''**, cu prelungiri laterale în formă de aripi **22, 22'**cu baterii fotovoltaice **3, 3'**, de care este fixată prin două părți de fixare **s**, o parte de coadă **23** cu baterii fotovoltaice **4**, profilată aerodinamic, pentru mărirea sustentăției.

Sub corpul dronei, de cadrul **1**, sunt fixați propulsorii orizontali **10, 10'**, cu deschiderea în formă de pâlnie a corpului, în care se rotește elicea **b**, situată sub partea de coadă a dronei, astfel încât să încadreze zona delimitată de liniile ce încadrează zona părții de înaintare, iar în imediata vecinătate a acestora, sunt fixați de cadrul **1** doi propulsori aero-electrici verticali **7, 7'**,

în zona vârfului **v** al dronei fiind fixat un propulsor aero-electric **8'** dublu, cu elice **b, b'** contra-rotite. Sarcina utilă **15** cu sistemul de control **15'** și bateriile de acumulator **k** sunt fixate în corpul dronei, de-a lungul liniei mediane a acestuia, ca în fig. 18. Sub corpul dronei se află niște picioare **16, 16', 16''** fixate de cadrul **1**, iar de partea inferioară a corpului **I** al propulsorilor orizontali **10, 10'** este fixat între aceștia un cadru de susținere **y** care poate fi și o plasă din nylon sau o pânză, ce se fixează și de partea de înaintare a corpului dronei, pentru susținerea unui balon **r** ușor și aplatizat, umplut cu heliu sau hidrogen, prevăzut pentru creșterea forței de ridicare pe verticală a dronei .

-Pentru transformarea dronei solare conformă acestei variante în deltaplan solar, de dimensiuni relativ mari, de peste 3m, în locul propulsorului aero-electric **8'** dublu se fixează de cadrul **1** - realizat din țevă de aliaj de aluminiu sau din compozit armat, un geam **z** din plexiglass subțire, de formă semi-elipsoidală, iar de cadrul de susținere **y** realizat din aliaj de aluminiu sau din compozit armat cu fibre de carbon sau de sticlă, se fixează pe direcția mediană unul sau două scaune și un pupitru de comandă, ce formează o cabină de comandă **24** delimitată eventual de pereți din plexiglass subțire, (fig. 19), balonul **r** cu gaz fiind în acest caz extins longitudinal doar până la nivelul cabinei de comandă și fiind umplut cu heliu.

La aripile **22, 22'** se pot prevedea în acest caz volete de mărire a sustentăției sau/și eleroane de comandă a zborului, iar în cazul decolării pe orizontală, și propulsorii aero-electrici verticali **7, 7'** pot lipsi.

-În cazul realizării la dimensiuni ale aripilor mai mari de 1 m, pentru o sarcină utilă **15** de mai multe kilograme, pentru decolare de pe apă, drona conform invenției poate fi prevăzută cu un tren de decolare acvatic **C** cu un cadru scheletic **25** de care sunt fixate două flotoare **26, 26'** care au fixate de ele doi propulsori acvatici **27, 27''** cu acționare electrică și care pot avea- într-un exemplu de realizare, o construcție similară propulsorilor aero-electrici orizontali **10, 10'**, acționarea acestora fiind realizată cu energia acumulată în bateriile de acumulator **k** ale dronei transmisă prin cabluri cuplate cu un jac ce se desface prin tracțiune la decolarea dronei fixată provizoriu, prin propria greutate, în niște capete de țevă **ș** ușor înclinate cu 5-10° ale cadrului scheletic **25**, (fig.20).

Într-un alt exemplu de realizare, propulsorii acvatici sunt realizați ca în figura 21, din un număr mai mare de 5 de corpuri tubulare **28** metalice cu pereți subțiri, preferabil din aluminiu, cu o fantă **n₁₀** de intrare a apei la un capăt al tubului și o gaură centrală în capacul circular, de ieșire a tijeii unui piston **n₉** cu partea cilindrică cu o gaură **n₈** marginală de intrare a apei , poziționată inferior, în interiorul cilindrului existând bile mici **n₄** sau particule de pulbere grosieră din oțel- inox sau din aluminiu, de diametru puțin mai mare decât ochiurile fine ale unei site **n₁₁** de intrare a apei, care sunt încălzite electromagnetic prin curenți de inducție generați de un solenoid **n₅** dispus pe exteriorul părții cilindrice a corpului tubular , apa dintre ele, intrată prin gaura **n₈**, fiind transformată în abur care împinge pistonul **n₉** în peretele **n₆** adiacent al corpului tubular care are o proeminență **n₇** de astupare a găurii **n₆**. Totodată, presiunea aburului crește prin vaporizarea restului de apă și împinge un al doilea piston **n₂** de la capătul opus al tubului, împotriva unui arc **n₃** , astfel încât la o presiune prestabilită prin forța arcului **n₃** pistonul ajunge în dreptul unei deformări de lângă tubul **n₁** de ieșire, care permite ieșirea aburului prin acest tub **n₁** în apa în care este propulsorul acvatic **27**, generând forța de propulsie.

Bateriile fotovoltaice trebuie să fie ușoare, preferabil subțiri, cu suport de plastic transparent special și de tip multi-strat, cu randament de conversie a radiației solare de minim 17%.

Într-un exemplu particular de realizare, se poate alege pentru cadrul 1 schelet din lemn de balsa+depron. Dacă bateriile fotovoltaice au eficiență 18%, puterea dată de o suprafață de 1m² de baterii fotovoltaice ale dronei solare este între: 1000W/m²x0,18=180W – pe vreme însorită (comparativ cu 225W/m² la avionul Solar impulse 1) și 100W/m²x0,18 = 18W- pe vreme înnoată.

Alegând motor cu angrenaj de modificare a turației, de minim 10gf/1W- existenți în comerț, cu randament electric 0,9, și cu 4 motoare de propulsie pe verticală, cu putere cumulată de 17W, poate fi ridicată direct pe verticală o greutate de 0,17 kg, cu 10gf/W, care- în cazul utilizării elicelor **b** optimizate conform invenției, puterea propulsorilor verticali poate crește până la minim 20gf/W, ridicând cu 17W o greutate de cca 0,35kg, cu o viteză maximă dată de relația:

$$(1) P = kxGxv, (G=Mxg, \text{ greutatea totală; } v \text{ -viteza de ascensiune; } k < 1);$$

deci de maxim 4 m/s. Rezultă că creșterea performanței propulsorilor verticali poate permite ridicarea unei greutăți de 4 ori mai mari, cu o viteză de cca 1m/s, (de 4 ori mai mică).

Prin creșterea în perspectivă a eficienței bateriilor fotovoltaice, greutatea ridicată cu 1mp de baterii fotovoltaice ar putea ajunge până la 1 kg. Pentru a ridica o greutate mai mare, ar fi necesară fie vreme însorită, fie folosirea în paralel și a bateriilor de acumulator **k** ale dronei, care trebuie încărcate în prealabil și reîncărcate ulterior- pe vreme însorită.

Dacă se adaugă și două baloane cu He de 0,5m diametru și 1,2m lungime, acestea scad greutatea totală prin o forță arhimedică: $F_a \approx 2xVx(\rho_{aer} - \rho_{He})xg = 2x0,235m^3x(1,225-0,1785)x9,81 \approx 0,48kgf$. La trecerea în regim de zbor orizontal, portanța se calculează cu relația:

$$(2) \text{Portanța}(L) = C \cdot S \cdot \frac{1}{2} \rho v'^2, (C\text{-coeficient dependent de unghiul de atac; } \rho\text{- densitatea aerului, } 1,225 \text{ kg/m}^3; v'\text{- viteza de deplasare).}$$

Considerând $C = 0,7$, rezultă că cu o viteză de 10m/s asigurată de propulsorii orizontali, poate fi susținută o greutate de : $0,7x1x1,225x100 = 85,7N = 8,7 \text{ kg}$, însă deoarece la decolare viteza este de regulă mai mică, de 3-5 m/s, rezultă că –pentru siguranța aparatului, greutatea ar trebui limitată la cca 1kg greutate maximă. Rezultă din aceasta ca avantajoasă utilizarea de propulsori aero-electrici verticali dubli cu un singur motor **c** și două elice **b** în variantă optimizată, realizate din plastic cât mai ușor sau din depron- material ușor dar rezistent, care poate fi utilizat și pentru realizarea corpului **a** al propulsorilor aero- electrici verticali și orizontali.

În varianta de deltaplan, pentru o greutate totală de 200kg ar fi necesară o suprafață de ~ 20 m².

Mai rezultă că- pentru siguranța aparatului, în cazul în care acesta nu este prevăzut cu parașută care să se deschidă automat în caz de avarie, controllerii sistemului de control **15'** trebuie programati astfel încât pe vreme înnoată sau pe timp de noapte, alimentarea motoarelor **c** ale propulsorilor să se facă (și) de la bateriile de acumulator **k** încărcate pe vreme însorită sau să se treacă automat în regim de viteză mai mare pe orizontală. Bateriile fotovoltaice pot fi în acest caz conectate în paralel cu bateriile de acumulator **k**, direct sau prin controller, astfel încât pe vreme însorită surplusul de energie electrică să le încarce, iar pe vreme înnoată/întunecată, sesizabilă cu o fotodiodă sau o fotorezistență conectată adecvat la controller, să fie asigurată alimentarea cu energie de la baterii a propulsorilor aero-electrici.

O dronă solară conform invenției poate fi astfel utilizabilă și pentru livrări de produse de greutate mică la diverse firme sau la domiciliu tip casă (sau acoperiș de bloc), prin echipare cu GPS și programare adecvată a sistemului de control **15'**.

Revendicări

1. Dronă solară, având un cadru (1) scheletic, rezistent, de formă specifică, dependentă de forma finală dorită a dronei, pe care sunt fixate niște baterii fotovoltaice (2) –ale părții de corp, (3, 3') –ale părților de aripi și (4, 4') –ale părților de coadă (12) orizontală prevăzută cu o derivă (13), astfel încât să formeze o structură aerodinamică, de cadrul (1) fiind fixați niște propulsori aero-electrici verticali, (7, 7', 8, 9) tip motor electric (c) cu elice (b) sau și schimbător de turație, cu senzori de rotație reciproc antiparalele, în partea inferioară a corpului dronei fiind fixată de schelet o sarcină utilă (15) cu un sistem de control (15') și un set de baterii de acumulator (k), precum și niște picioare (16, 16') de aterizare, sistemul de control (15') realizând conform comenzilor primite wireless, prin unitate tip controllere + modem, controlul turației corelate a propulsorilor aero-electrici și reîncărcarea bateriilor de acumulator (k) pe timp de zi , **caracterizată prin aceea că**, mai are doi propulsori aero-electrici orizontali, (10 și 10') de construcție similară cu cea a propulsorilor verticali (7, 7', 8, 9), propulsorii menționați având un corp (l) tubular cu pâlnie, respectiv (a) - în formă de pâlnie, cu fante (ș) orizontale sau oblice și cu o deschidere largă a pâlniei, în care este poziționată o elice (b) fixată pe axul unui motor electric (c) fixat de corpul (l, a), printr-un suport (e) cu niște brațe (d), iar pentru optimizarea portanței, de cadrul (1) sunt fixate de o parte și de alta a botului (v) al dronei, două borduri de atac (11, 11') aerodinamice, cu sau fără fantă fixă, din lemn ușor lăcuit sau din plastic.
2. Dronă solară, având un cadru (1) scheletic, rezistent, de formă pentagonală, pe care sunt fixate niște baterii fotovoltaice (2') ale părții de corp, (3, 3') –ale părții de aripi (18, 18' și 4, 4') –ale părții de coadă (12) orizontală prevăzută cu o derivă (13), astfel încât să formeze o structură aerodinamică, de cadrul (1) fiind fixați minim cinci propulsori aero-electrici verticali, (7a, 7b, 7'a, 7'b, 7'') tip motor electric (c) cu elice (b) sau și schimbător de turație, cu senzori de rotație reciproc antiparalele, în partea inferioară a corpului dronei fiind fixată de schelet o sarcină utilă (15) cu un sistem de control (15') și un set de baterii de acumulator (k), precum și niște picioare (16, 16') de aterizare, sistemul de control (15') realizând conform comenzilor primite wireless, prin unitate tip controllere + modem, controlul turației corelate a propulsorilor aero-electrici și reîncărcarea bateriilor de acumulator (k) pe timp de zi , **caracterizată prin aceea că**, bateriile fotovoltaice (2') ale părții de corp sunt dispuse în stea și au formă poligonală bi- trapezoidală, constituită din un trapez isoscel alungit cuplat cu baza mare de un alt trapez, de înălțime mai mică, ce are baza mică în dreptul unui propulsor vertical central (8'') simplu sau dublu, cu elice (b) contrarotită față de elicea propulsorului vertical (7'') al părții de spate, de cadrul (1) fiind fixați și doi propulsori aero-electrici orizontali, (10 și 10'), de construcție similară cu cea a propulsorilor verticali (7a, 7b, 7'a, 7'b, 7''), care sunt dispuși între bateriile fotovoltaice (2'), propulsorii aero-electrici menționați având un corp (l) tubular cu pâlnie, respectiv, (a) - în formă de pâlnie, cu fante orizontale sau oblice și cu o deschidere largă a pâlniei, în care este poziționată o elice (b) fixată pe axul unui motor electric (c) fixat de corpul (l, a) printr-un suport (e) cu niște brațe (d).
3. Dronă solară, având un cadru (1) scheletic, rezistent, al unei părți de corp (A) de formă pătratică, pe care sunt fixate niște baterii fotovoltaice (2 , 2') flexibile, ale părții de corp (3, 3') –ale părților de aripi și (4, 4') –ale părților de coadă (12) orizontală compusă din două părți: (21) și (21') profilate aerodinamic, de cadrul (1), în colțurile formei pătratice, fiind fixați niște propulsori aero-electrici verticali, (7a, 7b, 7'a, 7'b), tip motor electric (c) cu elice (b) sau și schimbător de

turație, cu senzori de rotație reciproc antiparalele, în partea inferioară a corpului dronei fiind fixată de schelet o sarcină utilă (15) cu un sistem de control (15') și un set de baterii de acumulator (k), precum și niște picioare (16, 16') de aterizare, sistemul de control (15') realizând conform comenzilor primite wireless, prin unitate tip controllere + modem, controlul turației corelate a propulsorilor aero-electrici și reîncărcarea bateriilor de acumulator (k) pe timp de zi, **caracterizată prin aceea că**, corpul (A) are în zona centrală o parte circulară (17) ușor tronconică, acoperită cu baterii fotovoltaice flexibile, (2'), cu unghi mic, de maxim 30°, al generatoarei suprafeței tronconice față de orizontală și cu un propulsor aero-electric central (8'') fixat în centrul ei, de tip simplu sau dublu, de cadrul 1, sub acesta, fiind fixați doi propulsori aero-electrici orizontali (10, 10') având un corp (l) tubular cu pâlnie, poziționați de o parte și de cealaltă a corpului (A) pătratic de care mai sunt fixate două anpi mici (18, 18'), cu bord de atac profilat aerodinamic și acoperite cu baterii fotovoltaice (3, 3') flexibile, iar pe părțile laterale ale corpului (A) sunt fixate câte două perechi de aripi scurte (19, 19' și 20, 20') cu bord de atac profilat aero-dinamic dispuse una în prelungirea celeilalte astfel încât aerul din avalul aripii scurte (19, 20), să treacă pe la partea superioară a aripii scurte următoare (19', 20').

4. Dronă solară, în formă de monoplan de formă pătratică sau dreptunghiulară, acoperit cu baterii fotovoltaice fixate de un cadru (1) scheletic, cu două părți laterale cu baterii fotovoltaice (3) având o parte frontală (3a) de bord de atac profilat și cu o parte mediană (2') cu baterii fotovoltaice (2'), sub cadrul (1), de o parte și de alta a părții mediane (2') fiind fixați niște propulsori aero-electrici orizontali (10, 10') conectați la bateriile fotovoltaice și la un set de baterii de acumulator (k) printr-un sistem de control (15'), precum și niște picioare (16, 16') de aterizare, **caracterizată prin aceea că**, propulsorii aero-electrici orizontali (10, 10') au un corp tubular (l) în care este fixat un motor electric (c) cu o elice (b) fixată pe ax, iar partea mediană cu baterii fotovoltaice (2') este realizată cavă, de grosime cvsi-constantă și cvasi-egală cu cea a părții frontale (3a) și cu sistemul de control (15') sau și sarcina utilă (15) dispuse în interior, și are fixată în zona centrală o pereche de propulsori aero-electrici verticali dubli (9, 9') realizați din doi propulsori simpli cu corpuri (a) unite și elice (b') contrarotite, acționate de minim un motor electric (c) plasat între corpurile (a) în formă de pâlnie ale propulsorilor simpli, având un ax (i) cu elicea (b') fixată cu o roată dințată h angrenată cu o roată dințată (ț) de pe axul motorului (c).

5. Dronă solară, având un corp cvasi-triunghiular, constituit din un cadru (1) scheletic acoperit cu baterii fotovoltaice la partea superioară, cu o parte de înaintare triunghiulară cu baterii fotovoltaice (2') continuată cu o parte de corp trapezoidală cu baterii fotovoltaice (2''), cu prelungiri laterale în formă de aripi (22, 22') cu baterii fotovoltaice (3, 3'), de care este fixată prin două părți de fixare (s), o parte de coadă (23) cu baterii fotovoltaice (4), profilată aerodinamic, sub corpul dronei, de cadrul (1), fiind fixați doi propulsori aero-electrici orizontali (10, 10') conectați electric la bateriile fotovoltaice și la niște baterii de acumulator (k) prin intermediul unui sistem de control (15') acționat wireless, **caracterizată prin aceea că**, propulsorii aero-electrici orizontali (10, 10') au un corp tubular (l) în care este fixat un motor electric (c) cu o elice (b) fixată pe ax și sunt fixați sub cadrul (1) de o parte și de alta a zonei părții de înaintare, iar în imediata vecinătate a acestora, sunt fixați de cadrul (1) doi propulsori aero-electrici verticali (7, 7'), în zona vârfului (v) al dronei fiind fixat un propulsor aero-electric (8') dublu, cu elice (b, b') contra-rotite acționate de câte un motor electric (c) fixat în interiorul unui corp (a) în formă de pâlnie, iar sub corpul dronei, între niște picioare (16, 16', 16''), de partea inferioară a corpului (l) al propulsorilor orizontali (10, 10') este fixat între aceștia un cadru de susținere (y) tip plasă din

nylon sau pânză, pentru susținerea unui balon (r) ușor și aplatizat, umplut cu heliu sau hidrogen, prevăzut pentru creșterea forței de ridicare pe verticală a dronei .

6. Dronă solară, conform revendicării 5, **caracterizată prin aceea că**, are lungimea aripilor (22, 22') cu baterii fotovoltaice (3, 3') mai mare de 1 m, pentru o sarcină utilă (15) de mai multe kilograme, în locul propulsorului aero-electric (8') dublu se fixează de cadrul (1) - realizat din țevă de aliaj de aluminiu sau din compozit armat, un geam (z) din plexiglass subțire, de formă semi-elipsoidală, iar de cadrul de susținere (y) realizat din aliaj de aluminiu sau din compozit armat cu fibre de carbon sau de sticlă, se fixează pe direcția mediană unul sau două scaune și un pupitru de comandă, ce formează o cabină de comandă (24), balonul (r) cu gaz fiind în acest caz extins longitudinal doar până la nivelul cabinei de comandă și fiind umplut cu heliu, iar aripile (22, 22') sunt prevăzute cu voleți de mărire a sustentăției sau/și eleroane de comandă a zborului.

7. Dronă solară, conform revendicării 6, **caracterizată prin aceea că**, pentru decolare de pe apă, drona conform invenției este prevăzută cu un tren de decolare acvatic (C) cu un cadru scheletic (25) de care sunt fixate două flotoare (26, 26') care au fixate de ele doi propulsori acvatici (27, 27'') cu acționare electrică realizată cu energia acumulată în bateriile de acumulator (k) ale dronei transmisă prin cabluri cuplate cu un jac ce se desface prin tracțiune la decolarea dronei fixată provizoriu, prin propria greutate, în niște capete de țevă (ș) ușor înclinate cu 5-10° ale cadrului scheletic (25) , propulsorii acvatici (27, 27') fiind din un număr de corpuri tubulare (28) metalice cu pereți subțiri, cu piston (n₉) cu gaură (n₈) marginală de intrare a apei și bile mici (n₄) încălzite electromagnetic de un solenoid (n₅) dispus pe exteriorul corpului tubular, și un al doilea piston (n₂) cu arc (n₃) care permite ieșirea prin o proeminență a peretelui și prin un tub (n₁) a aburului format, la o presiune prestabilită, cu generare de forță de propulsie.

8. Dronă solară, conform revendicării 1, 2, 3, 4, 5, 6 sau 7, **caracterizată prin aceea că**, pentru creșterea forței de sustentăție, propulsorii aero-electrici verticali, (7, 7', 7'' 8, 8', 8'', 9, 9') au elicea (b, b'), de forma unui capac cu fante și margine circulară prelungită, cu pale radiale (p) subțiri mai puțin late și în număr de minim 6 , pentru aspirarea aerului pe verticală, marginea circulară a elicei (b) având niște fante dreptunghiulare și miște pale mici (f) dreptunghiulare, cu lungimea paralelă cu axul motorului electric (c) și cu o margine longitudinală fixată de marginea circulară a elicei (b') în dreptul fantei dreptunghiulare corespondente, realizată de suprafață cvasiegală sau mai mică decât a palei mici (f), cu deschiderea spre exterior și orientată în sensul rotației elicei (b), pentru aspirarea din lateral a aerului, iar de niște prelungiri laterale (u, u') ale cadrului (1) sunt fixate două baloane (B, B') alungite, umplute cu heliu sau hidrogen.

9. Propulsor aero-electric vertical, pentru dronă solară, având un motor electric (c) și o elice (b), **caracterizat prin aceea că**, este alcătuit din doi propulsori aero-electrici verticali simpli cu corpurile (a) unite, care au motorul electric (c) fixat cu un suport (e) cu brațe (d) între corpurile (a) ale propulsorilor simpli, cu o roată dințată (t) fixată pe ax și cu o fantă de trecere a marginii dințate a acesteia în interiorul corpului (a), în locul motorului electric din corpul (a) fiind fixat într-un suport găurit cu brațe (e'), un ax (i) cu roată dințată (h) care angrenează cu roata dințată (t) prin care motorul electric (c) transmite mișcarea de rotație către elicea (b') fixată în axul (i) , realizată în particular cu pale radiale (p) subțiri și cu o parte de margine cu fante dreptunghiulare și miște pale mici (f) dreptunghiulare, pentru aspirarea aerului atât de sus cât și din lateral.

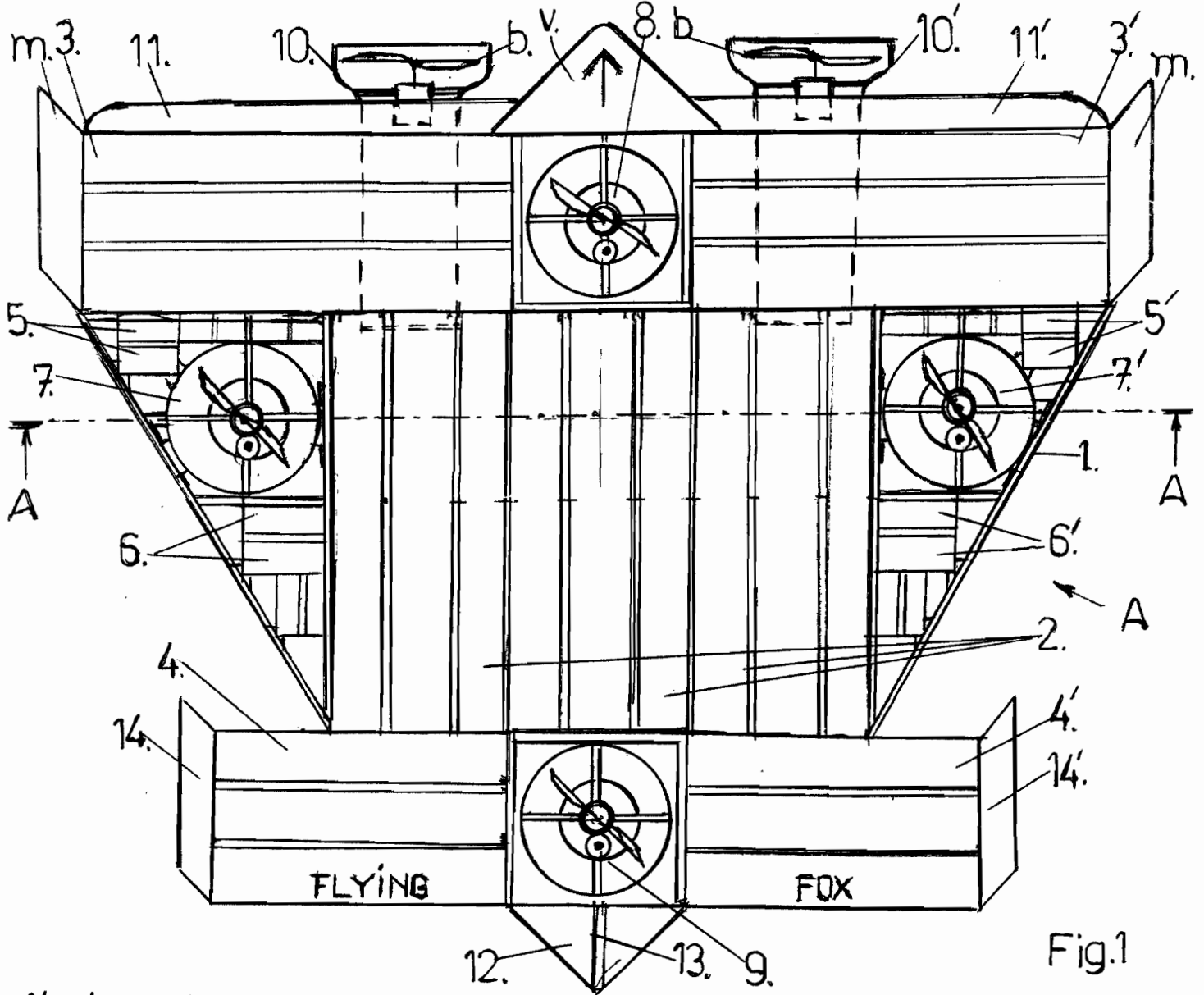


Fig.1

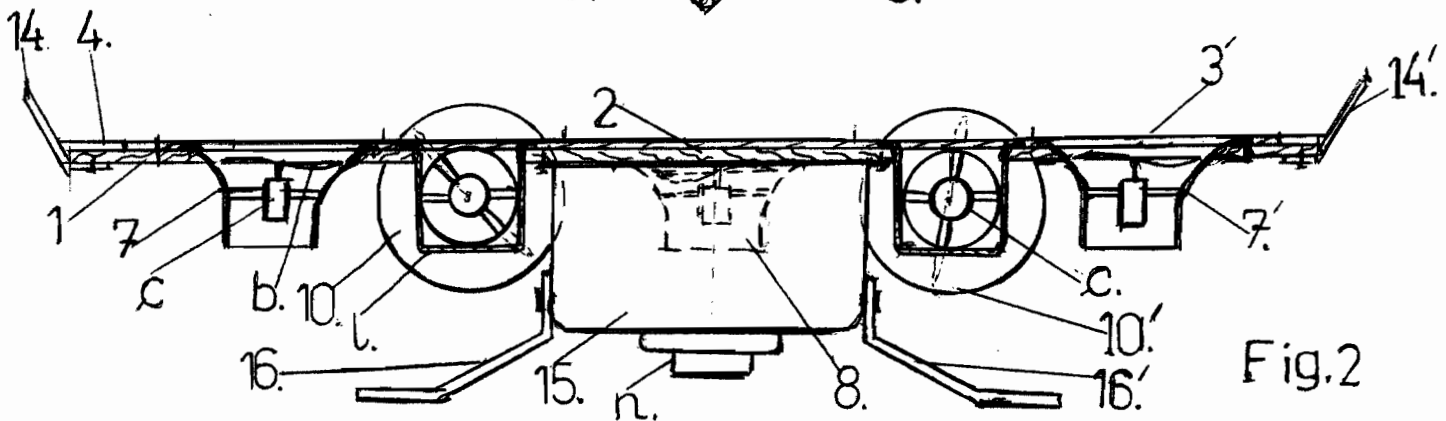


Fig.2

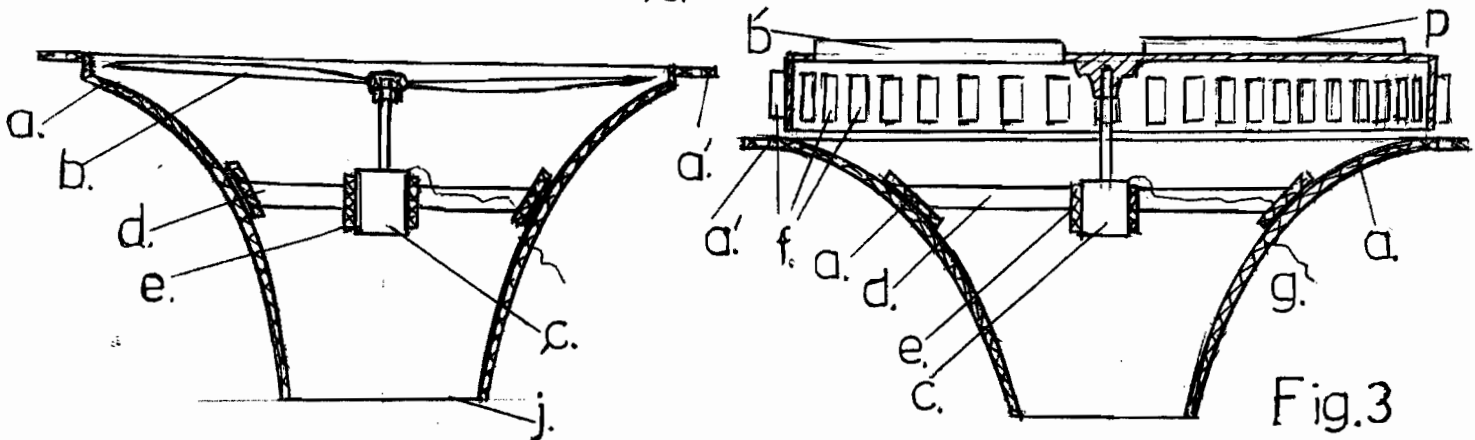


Fig.3

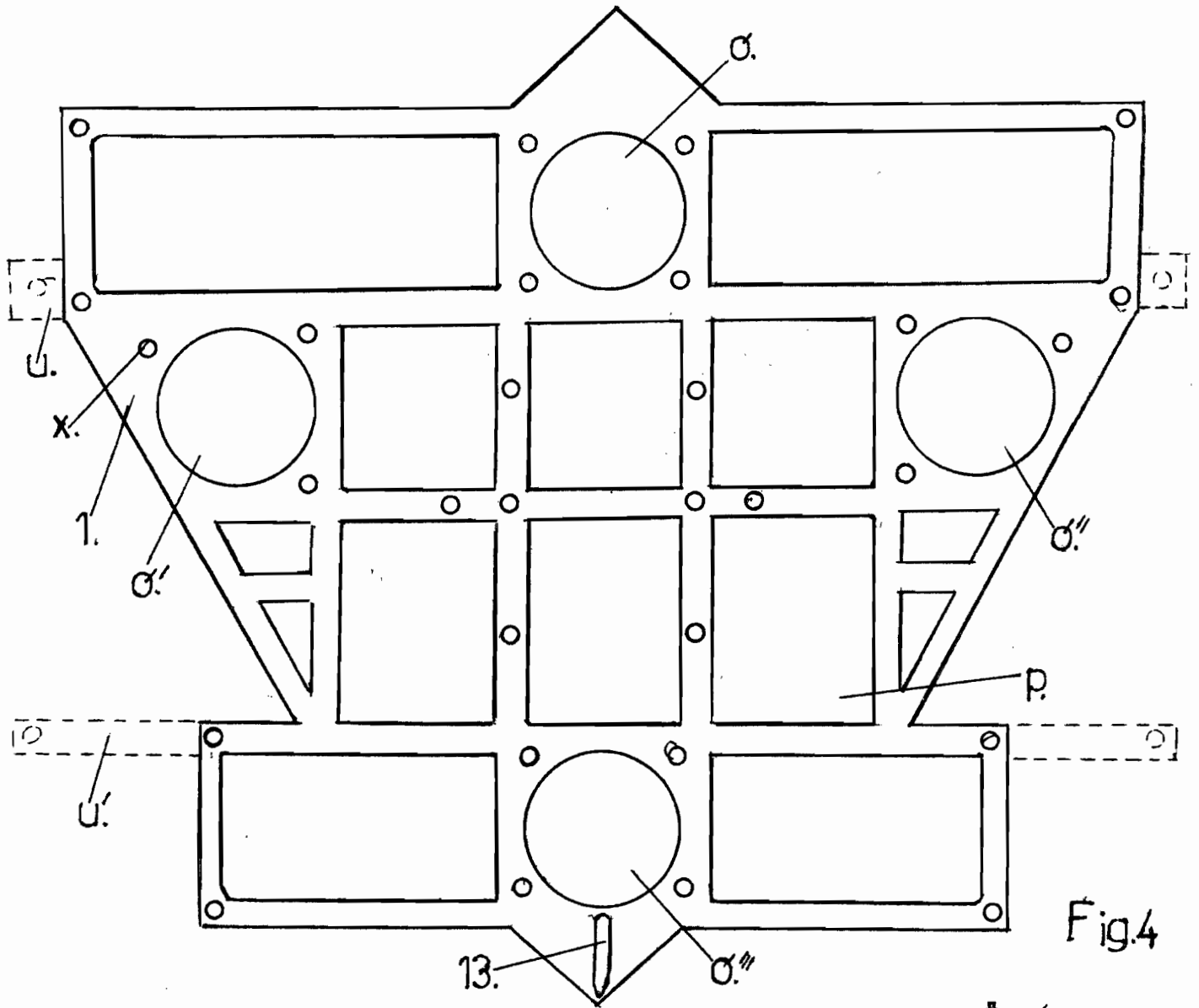


Fig.4

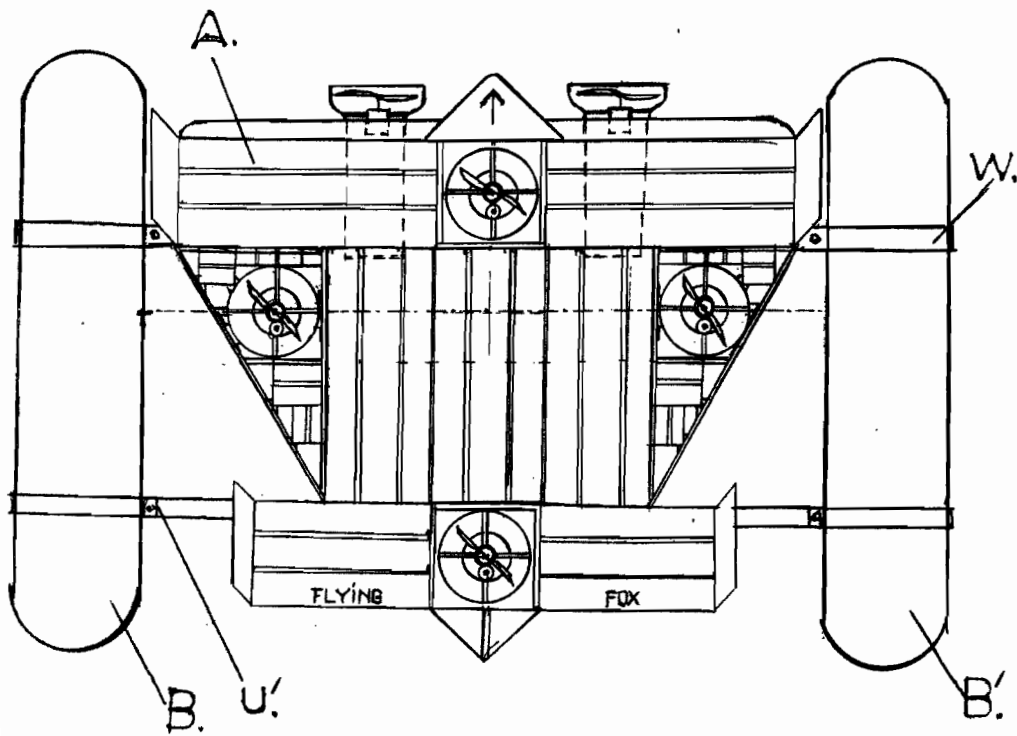


Fig.5

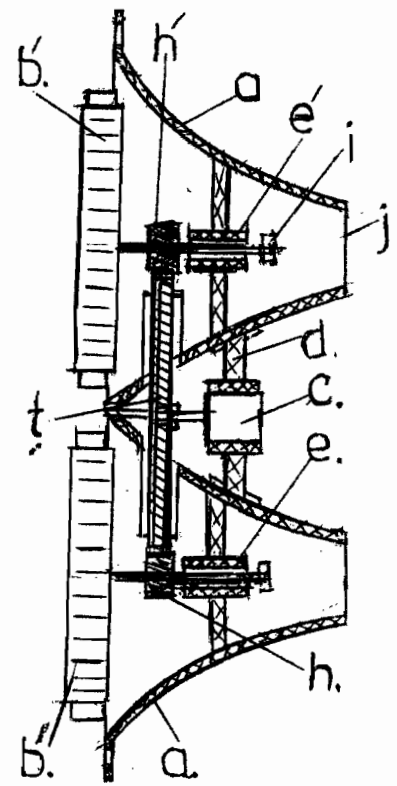


Fig.6

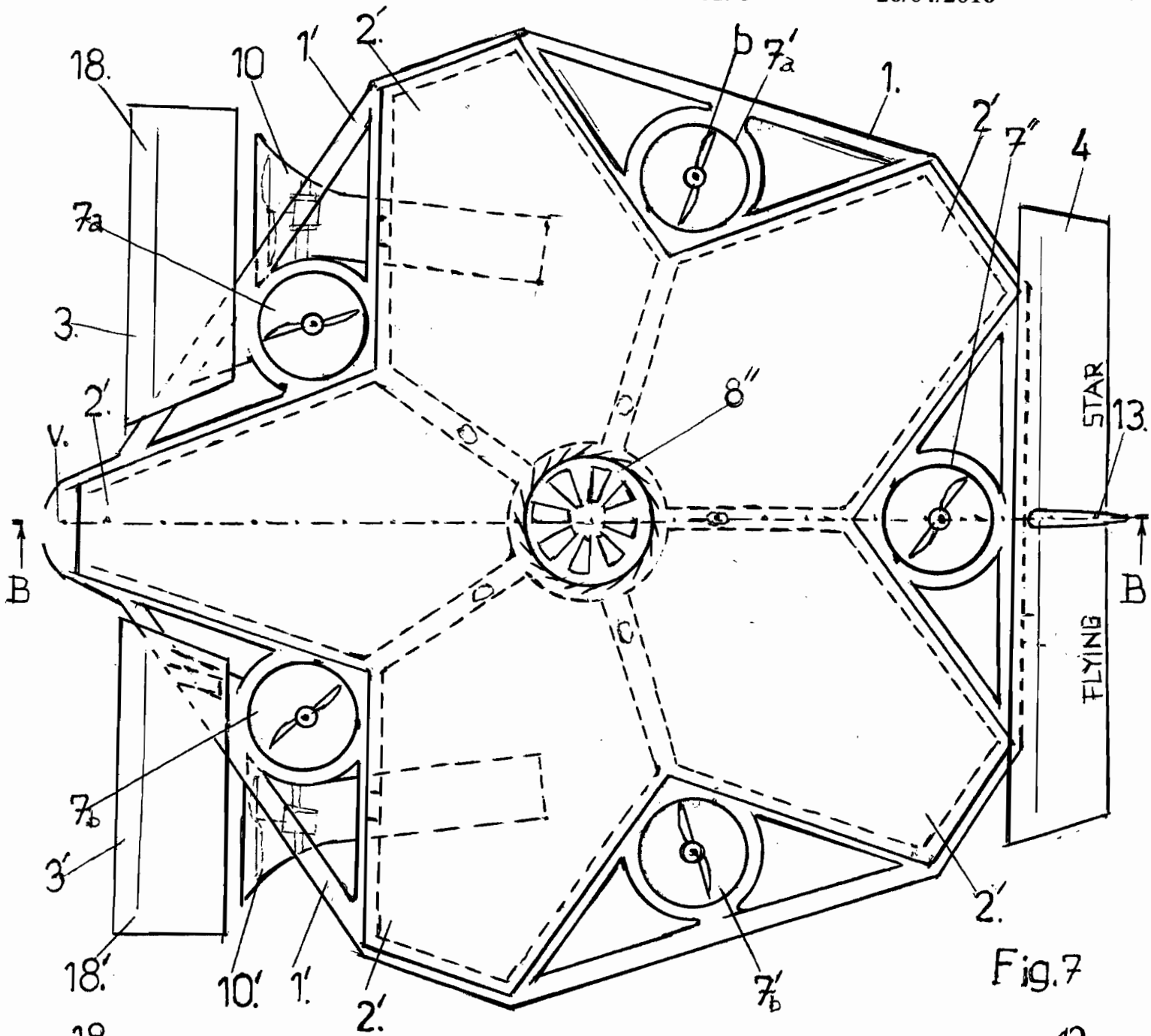


Fig. 7

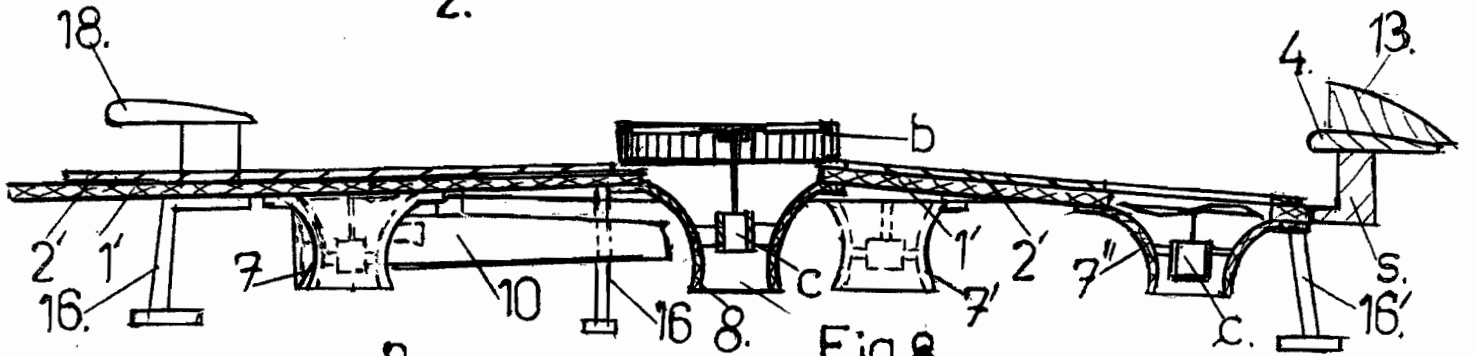


Fig. 8

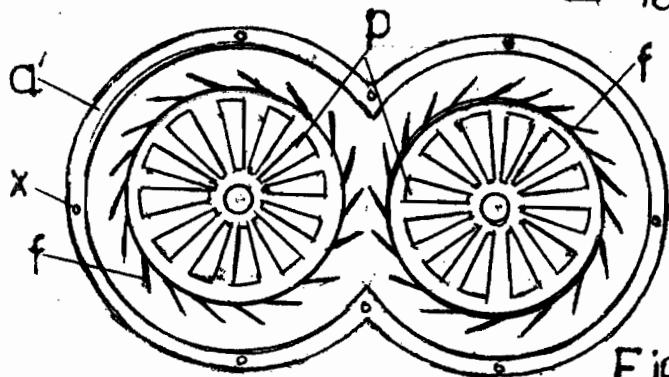


Fig. 9

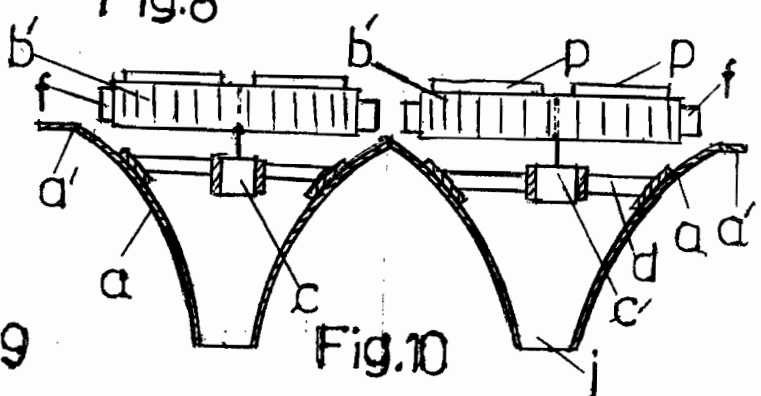


Fig. 10

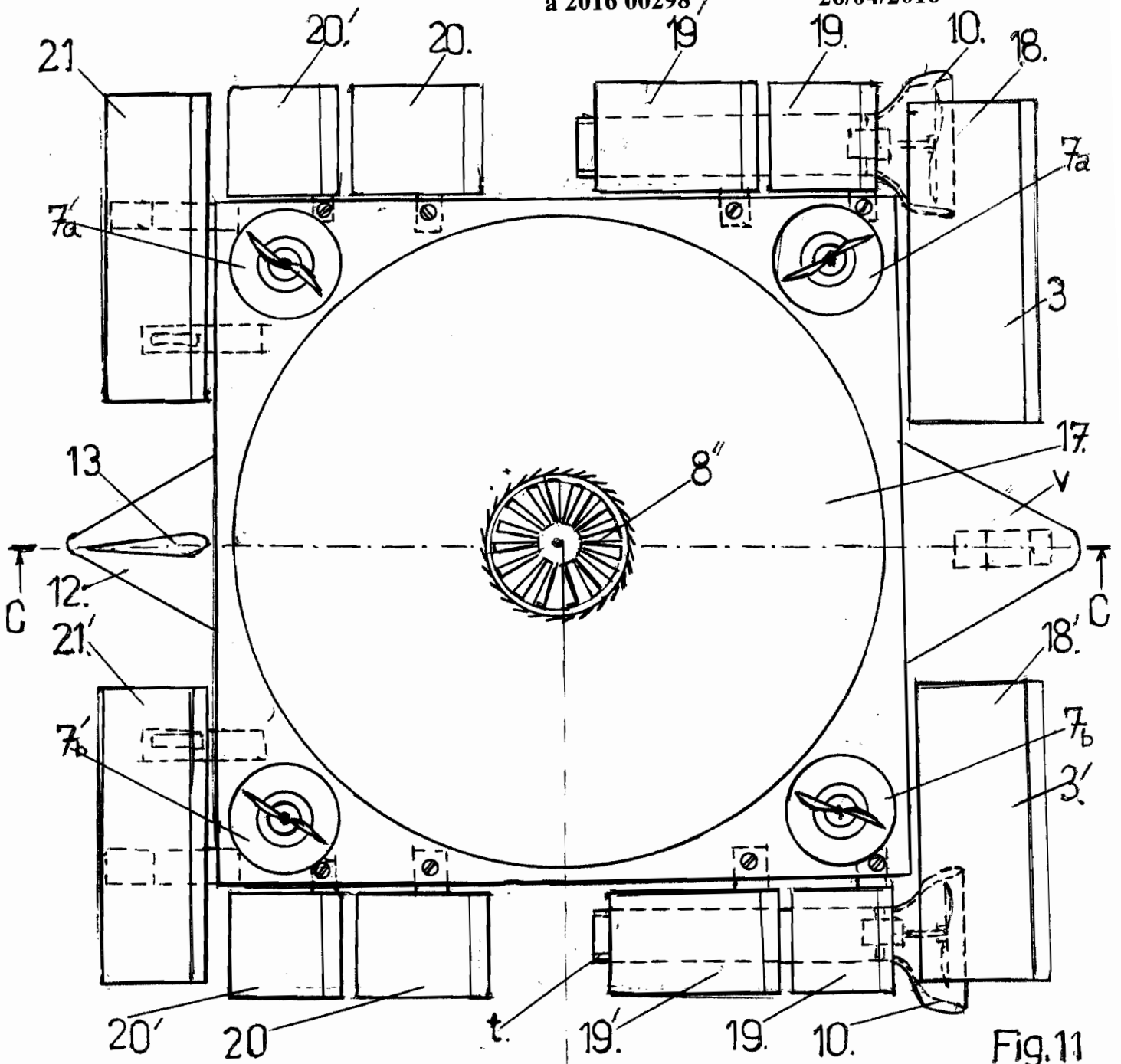


Fig.11

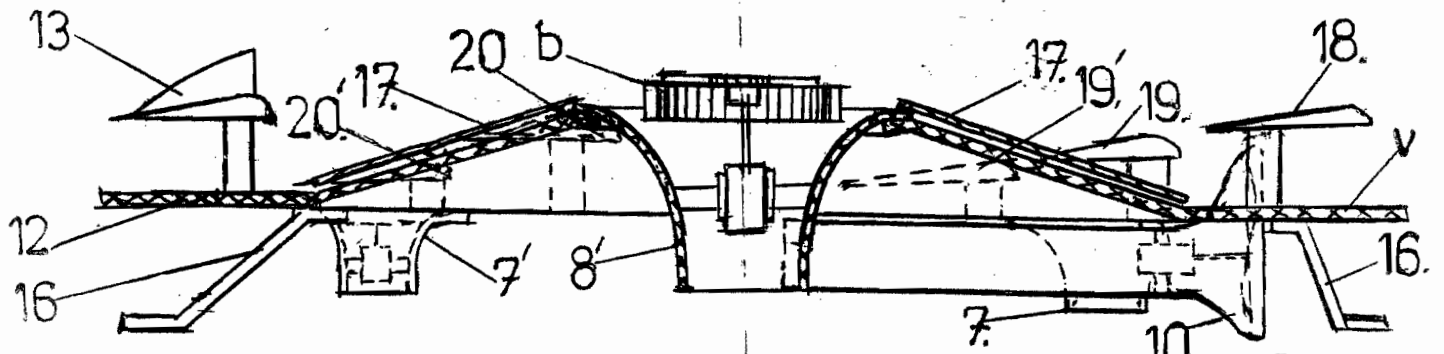


Fig.12

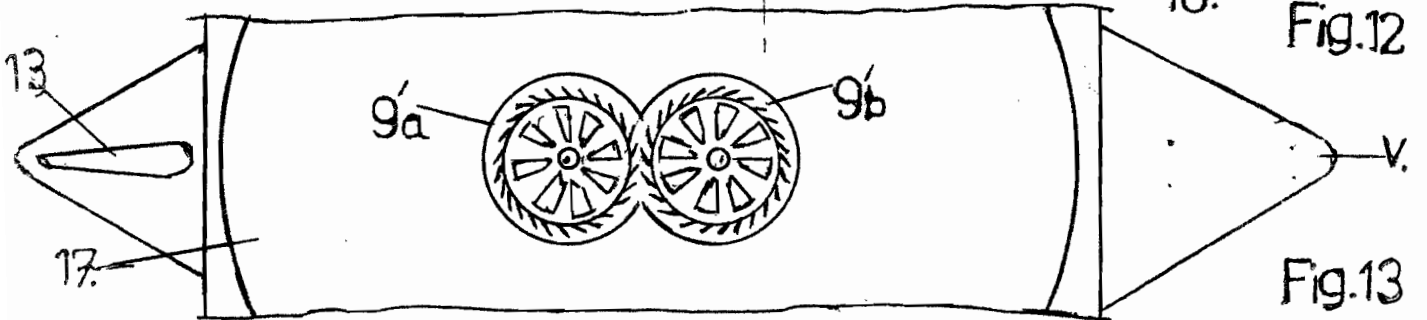


Fig.13

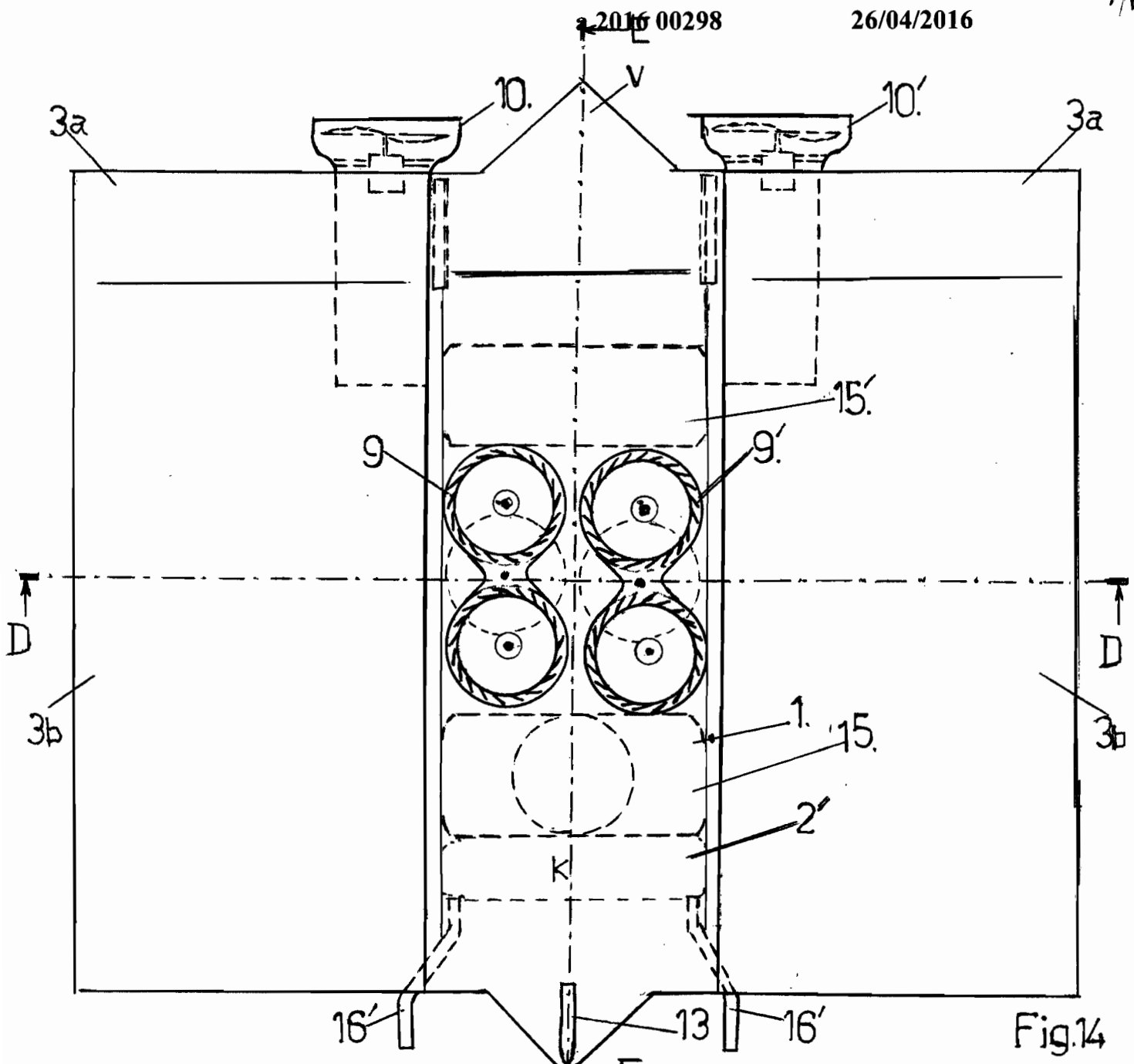


Fig.14

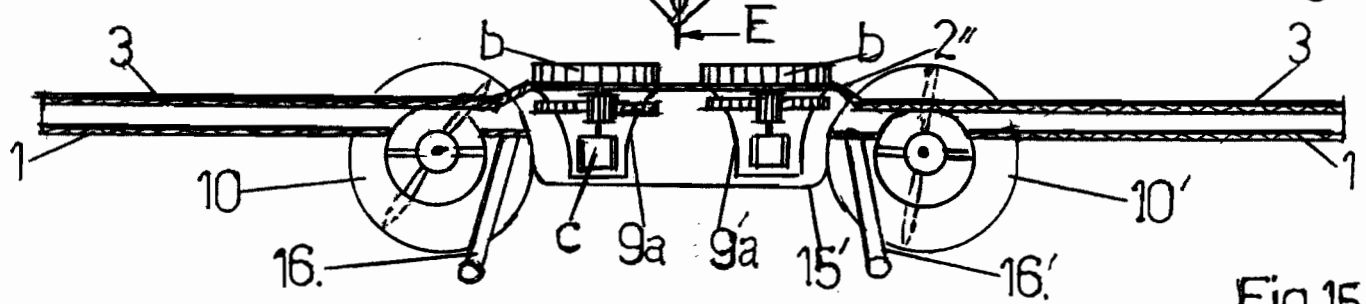


Fig.15

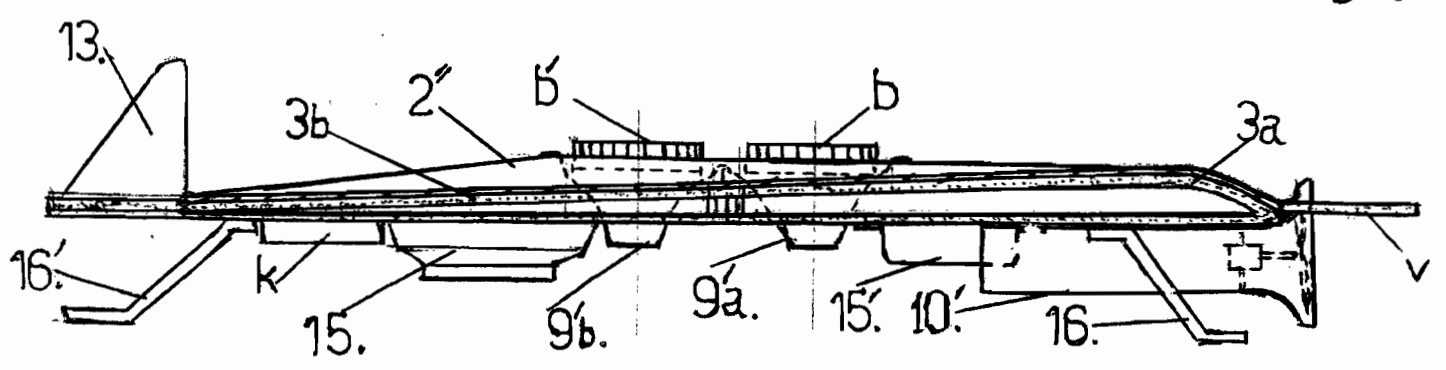


Fig.16

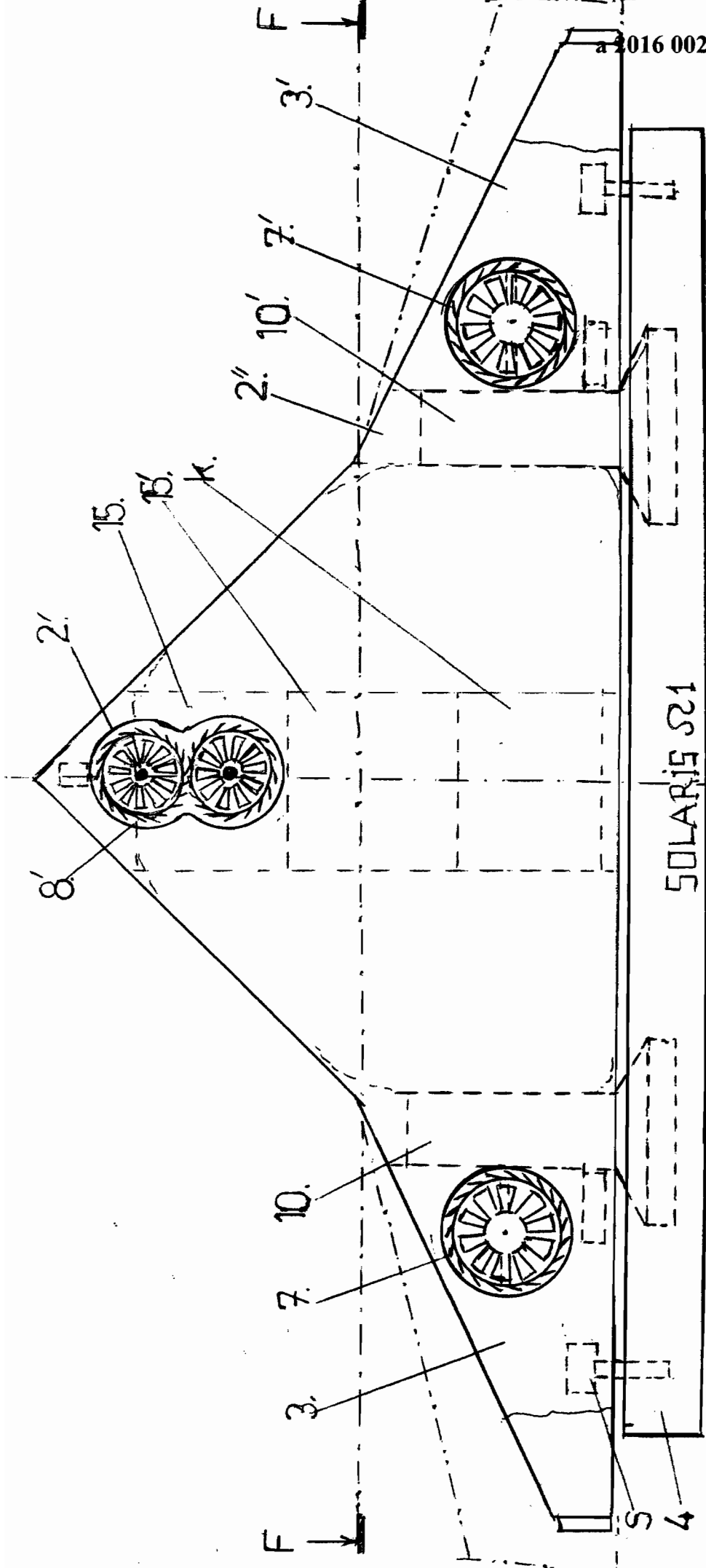


FIG. 17

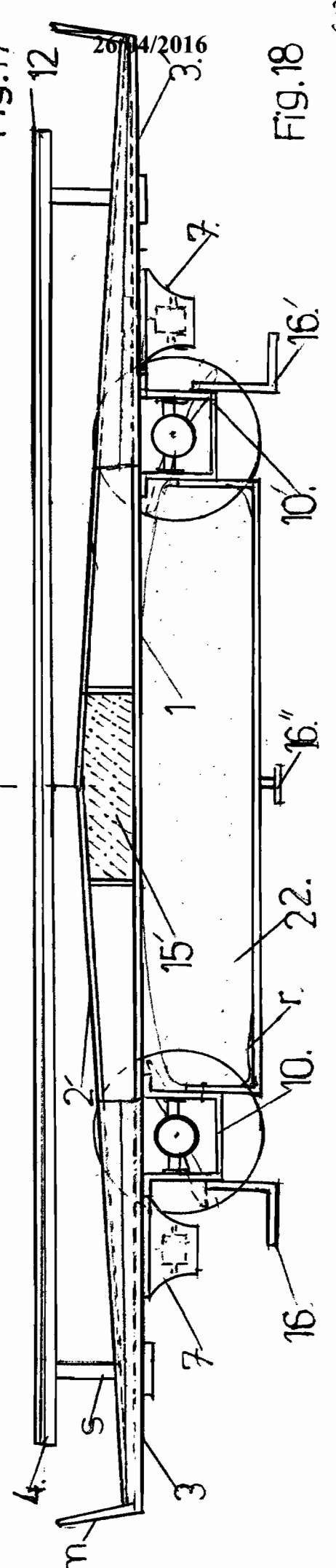


FIG. 18

a 2016 00298

26/04/2016

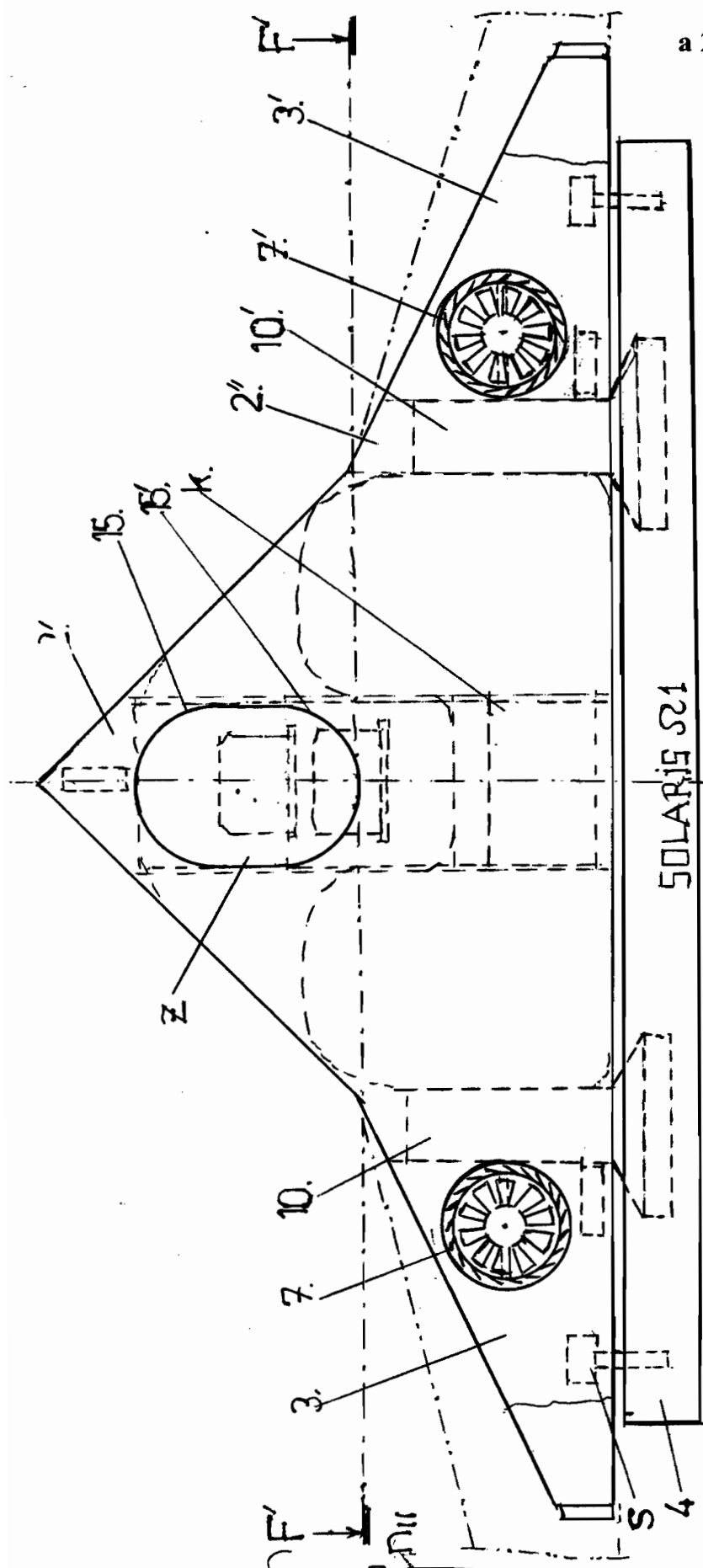


FIG. 19

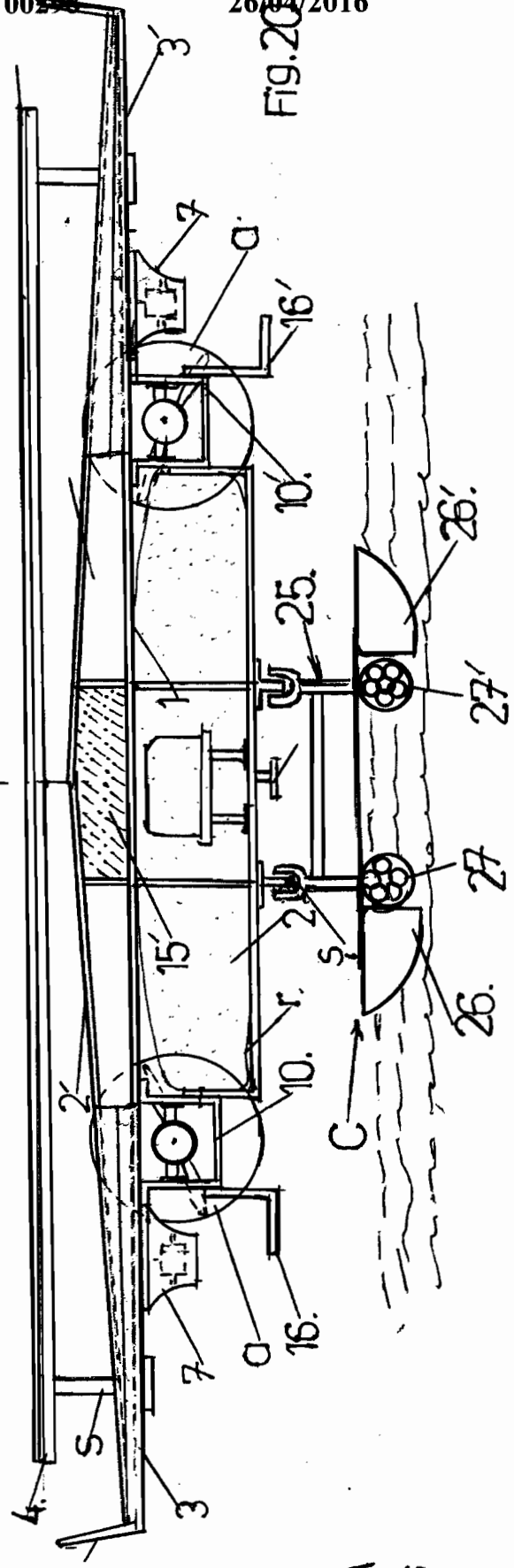


FIG. 20

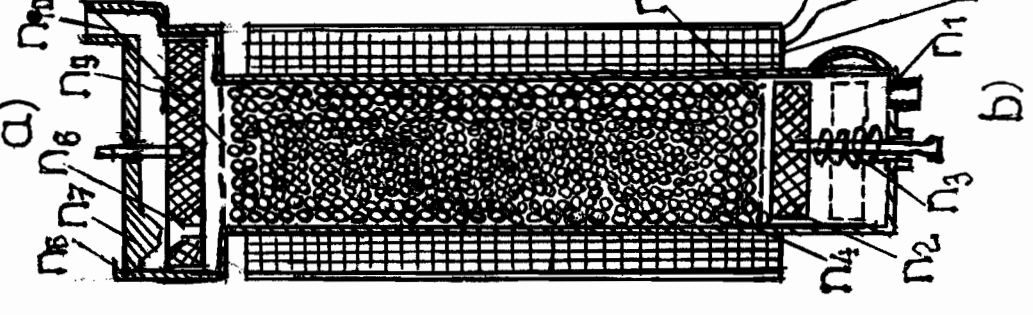
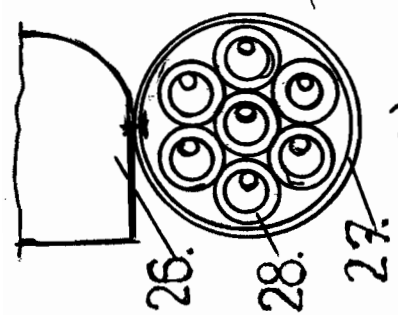


Fig. 21, a, b