

(19) OFICIUL DE STAT  
PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI  
București



(11) **RO 132245 B1**  
(51) **Int.Cl.**  
**B64C 11/46** <sup>(2006.01)</sup>,  
**B64C 27/22** <sup>(2006.01)</sup>

(12)

## BREVET DE INVENȚIE

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

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

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/08/2023** BOPI nr. **8/2023**

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

(73) Titular:  
• **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**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**GB 2468787 A; US 2003/0062443 A1**

(54) **DRONĂ SOLARĂ**

Examinator: ing. **OANCEA NECULAI-DORIN**



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

**RO 132245 B1**

# RO 132245 B1

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

3           Sunt cunoscute drone solare, precum cea din documentele **CN 104890859 A** și  
**RU 2567496** care au posibilitatea de a se deplasa pe orizontală sau și pe verticală, acționate  
5 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 celule  
7 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,  
9 plasată la partea inferioară care poate conține și o minicameră de luat vederi.

11           Dezavantajul acestor drone constă în faptul că puterea totală a celulelor fotovoltaice,  
care furnizează în medie circa 20 W/m<sup>2</sup> - funcție de intensitatea radiației solare, nu permite  
13 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  
15 viteză redusă.

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

23           Este cunoscută și o dronă solară tip multirotor, (document **RU 2567496**) cu calotă  
semisferică acoperită cu celule fotovoltaice, cu cadru din plastic armat în care sunt fixate  
25 mini-motoare electrice cu rotorii de deplasare pe verticală și orizontală, dirijată prin teleco-  
mandă, prin intermediul unor mini-unități hardware de control incluzând și un controller de  
27 încărcare/descărcare a unor baterii de acumulator, precum și o greutate de echilibrare a  
poziției.

29           De asemenea este cunoscută - prin documentul **RU 2485018 C1**, și o dronă cu corp  
triunghiular aerodinamic cav umplut cu heliu și cu baterii solare pe aripi, având dispuse pe  
31 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,  
33 de deplasare pe verticală.

35           Documentul **GB 2468787 A** descrie un aparat de zbor cu capabilități de decolare-  
aterizare verticală prevăzut cu mai multe ventilatoare intubate acționate de motoare electrice,  
grupate pentru asigurarea controlului aeronavei în diverse faze ale zborului prin intermediul  
37 unui sistem de control. Ventilatoarele intubate pot consta într-o elice cu mai multe pale  
montată într-un tub cu diametru variabil, mai mare la intrare decât la ieșire. Bateriile de acu-  
39 mulatori care asigură alimentarea electrică se pot încărca de la o varietate de surse, inclusiv  
panouri solare. O parte dintre ventilatoarele intubate, cu axa verticală, asigură sau contribuie  
41 la sustentație, iar altele, montate orizontal, asigură deplasarea pe orizontală. Pentru  
echilibrarea momentelor de răsucire, ventilatoarele pot fi asociate în grupuri cu senzori opuse  
43 de rotație al elicelor. Totodată pot fi prevăzute și suprafețe aerodinamice pentru controlul  
zborului (eleroane, cârme, flapsuri etc.).

45           Documentul **US 2003/0062443 A1** dezvăluie alte soluții pentru o aeronavă cu capa-  
bilități de decolare-aterizare verticală prevăzută cu grupuri motopropulsoare acționate inde-  
47 pendent de tip ventilator intubat capabile să asigure sustentația aparatului de zbor. Într-una

# RO 132245 B1

din variantele de realizare tubul ventilatorului are formă cilindrică cu gura de admisie evazată, în timp ce în alte variante se folosește o priză de admisie aplatizată și curbată spre înainte pentru a dezvolta o forță suplimentară de portanță prin efect Coandă. În plus, aparatul de zbor poate fi prevăzut cu suprafețe portante (aripi), stabilizatoare și alte suprafețe de control, inclusiv frontale (tip aripioare canard).

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în creșterea autonomiei și a portanței unei drone.

Drona solară conform invenției rezolvă această problemă tehnică prin aceea că este echipată cu celule fotovoltaice ușoare, astfel că utilizează eficient energia solară și pe cea stocată în bateriile de acumulator pentru creșterea autonomiei, și folosește pentru sustentare și efectul Coandă, prin propulsoare cu aspirație mixtă: axială și radială. În acest scop drona este compusă din un cadru scheletic, rezistent, de formă specifică, pe care sunt fixate niște celule fotovoltaice subțiri 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 fixate niște propulsoare verticale tip motor electric cu elice sau și schimbător de turaj, incluse într-un corp în formă de pâlnie, cu senzori de rotație opuse pentru o pereche de propulsoare poziționate de o parte și de alta a părții mediane, 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 două propulsoare orizontale, având un corp tubular cu pâlnie, respectiv în formă de pâlnie, în cazul propulsoarelor verticale, cu fante orizontale sau oblice și cu o deschidere largă a pâlniei, 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, două părți profilate formând bordurile de atac ale aripilor, din lemn ușor lăcuit, din plastic sau depron. De asemenea, pe părțile laterale ale corpului pot fi fixate câte două perechi de aripi scurte. Pentru mărirea portanței prin utilizarea și a efectului Coandă, la o formă particulară, pentagonală, pătratică, dreptunghiulară sau cvasi-triunghiulară a dronei, elicea propulsoarelor aero-electrice verticale centrale, realizate simple sau duble 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 niște pale mici dreptunghiulare, pentru aspirarea aerului atât de sus cât și din lateral, iar în varianta de deltaplan (pseudo-triunghiulară) cu celule fotovoltaice, are și un balon cu heliu.

Drona solară conform invenției prezintă avantajul că are propulsoare verticale centrale optimizate, cu elice de aspirare a aerului atât de sus cât și din lateral, cu generare de efect Coandă care mărește forța de sustentare, permițând un randament ameliorat al folosirii energiei electrice disponibile și ascensiune la înălțimi mai mari, cu flux de radiație solară mai intens, prin intermediul propulsoarelor verticale și al celor de deplasare pe orizontală drona fiind utilizabilă și pentru cartografie, putând realiza deplasări pe distanțe mari atât pe verticală cât și pe orizontală, dirijată prin telecomandă și GPS, cu programare adecvată a sistemului de control, precum și livrări de încărcături de greutate mică la diverse firme sau la domiciliu tip casă (sau acoperiș de bloc), având autonomie energetică, dată de posibilitatea reîncărcării bateriei de acumulator de la celulele fotovoltaice.

Invenția este prezentată pe larg în continuare în legătură și cu fig. 1...18 care reprezintă:

- fig. 1, vedere de sus a dronei solare în prima variantă de realizare, cu formă pentagonală;

- fig. 2, vedere în secțiune verticală A-A a dronei solare în prima variantă de realizare, fără sarcina utilă și sistemul de control;

# RO 132245 B1

- 1 - fig. 3, a, b, vedere în secțiune verticală prin propulsorul aero-electric vertical în  
prima variantă a) și a doua variantă b), cu aspirație mixtă;
- 3 - fig. 4, vedere de sus a unui propulsor aero-electric vertical dublu, cu aspirație mixtă,  
cu motor la fiecare elice;
- 5 - fig. 5, vedere în secțiune verticală a unui propulsor aero-electric vertical dublu, cu  
aspirație mixtă, cu motor la fiecare elice;
- 7 - fig. 6, modul de atașare a unor baloane cu heliu la o dronă solară;  
- fig. 7, vedere în secțiune printr-un propulsor vertical dublu cu aspirație mixtă în  
9 varianta cu un singur motor;
- fig. 8, vedere de sus a dronei solare în a doua variantă de realizare;
- 11 - fig. 9, vedere în secțiune verticală B-B a dronei solare în a doua variantă de  
realizare, fără sarcina utilă și sistemul de control;
- 13 - fig. 10, vedere de sus a unei părți din drona solară în a doua variantă de realizare  
cu propulsor aero-electric vertical central dublu;
- 15 - 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  
17 realizare;
- fig. 13, vedere în secțiune verticală D-D a dronei solare în a treia variantă de  
19 realizare;
- fig. 14, vedere de sus a dronei solare în a patra variantă de realizare;
- 21 - fig. 15, vedere în secțiune verticală E-E a dronei solare în a cincea variantă de  
realizare;
- 23 - fig. 16, vedere de sus a dronei solare în varianta a patra modificată, tip deltaplan;  
- fig. 17, vedere de sus a dronei solare în varianta tip deltaplan, cu tren de decolare  
25 acvatic;
- fig. 18, a, b, vedere în secțiune a unui propulsor acvatic al trenului de decolare a  
27 deltaplanului solar, a) și al unui corp tubular al acestuia în varianta cu generare de abur, b).
- Drona solară, conform invenției, este compusă ca în fig. 1, 2, din un cadru **1** scheletic,  
29 din plastic armat sau din lemn de balsă lăcuit sau din plastic sau depron, de formă specifică,  
dependentă de forma finală dorită a dronei, pe care sunt fixate niște celule fotovoltaice **m** ale  
31 părții de corp **2**, ale părților de aripi **3** și ale părților de coadă **4**, precum și niște celule  
fotovoltaice auxiliare, **5** și **6**, dispuse în prelungirea marginilor laterale ale setului de celule  
33 fotovoltaice ale părții de corp **2**, toate fiind dispuse astfel încât să formeze o structură aero-  
dinamică. De cadrul **1** mai sunt fixate niște propulsoare verticale, **7**, **8**, **9**, tip motor electric  
35 **c** cu elice **b** de aspirație axială 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,  
37 (fig. 3), pentru deplasarea pe verticală, și două propulsoare orizontale, **10** și **10'**, pentru  
avansul pe orizontală, cu corp **l** tubular, cu secțiune pătrată sau circulară și cu o deschidere  
39 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**.
- 41 Aripile **3** au părți profilate aerodinamic formând bordurile de atac **11** iar coada **4** fixată  
de scheletul **1** are o derivă **13** verticală pentru stabilizarea poziției de zbor și două părți **12**  
43 extinse lateral, pentru o suprafață mai mare de captare a radiației solare.
- Pentru stabilitate, în partea inferioară a corpului dronei este fixată de schelet o  
45 sarcină utilă **14** (cu minicameră video și GPS) având și un sistem de control **15** în sine  
cunoscut și un set de baterii de acumulator **k**, precum și niște picioare **16**, **16'** de aterizare,  
47 sistemul de control **15** realizând conform comenzilor primite wireless de la emițătorul de la

# RO 132245 B1

sol de un receptor radio, de regulă- tip modem wireless, prin unitate cu regulator electronic/ controller, controlul turației corelate a propulsoarelor și reîncărcarea bateriilor de acumulator **k** pe timp de zi, pentru zborul pe timp de noapte. 1

Pentru creșterea forței de sustentare, de cadrul **1** acoperit cu setul de baterii fotovoltaice **A** pot fi fixate două baloane **B**, **B'** alungite, umplute cu heliu sau hidrogen, în modul în sine cunoscut, prin niște prelungiri laterale **u**, **u'** ale ca în fig. 6. 3

Cadrul **1**, din balsa+depron, etc., are formă scheletică, cu decupaje specifice pentru propulsoarele verticale, **7**, **8**, **9**, precum și găuri **x** de fixare a corpului acestora și a sarcinii utile **14** și a sistemului de control **15**. 5

Propulsoarele verticale, **7**, **8**, **9**, au deschiderea pâlniei corpului **a** mai largă iar lungimea și partea îngustată este mai mică. De asemenea, corpul **l**, respectiv **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). 7

Într-un exemplu de realizare, conform fig. 1, 2, corpul **2** al dronei solare are formă de stea cu cinci brațe **g** 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 unui propulsor central **9**, în zonele dintre două brațe **g** cu celule fotovoltaice **m** fiind fixate propulsoarele verticale, **7a**, **7b**, ale părții de înaintare, **8a**, **8b** ale părții de mijloc și **8c** dinspre coadă, realizate ca în fig. 3,a, cu aspirație axială și care trebuie acționați cu senzori de rotație reciproc opuse ale elicelor **b**, ale unei perechi de propulsoare aero-electrice: **7a-7b**, **8a-8b**. 9

Propulsorul central **9** este cu aspirație mixtă, axial-radială, fiind compus ca în fig. 3b, dintr-un motor electric **c** cu elice **b'** de aspirație mixtă, axial-radială, 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**, elicea **b'** având 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 celulelor fotovoltaice **m** 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). 11

Rezultă astfel un randament ameliorat al conversiei energiei electrice cheltuită pentru acționarea motorului **c** în energie de propulsie pe verticală, cu această variantă de realizare a propulsorului aero-electric vertical **9**. 13

De asemenea, în partea de față, de o parte și de alta a botului **v**, sub cadrul **1** sunt fixate de acesta două propulsoare orizontale **10**, pentru avansul pe orizontală, iar deasupra cadrului **1**, în fața perechii de propulsoare aero-electrice verticale **7a**, **7b**, sunt fixate aripi **3** mici cu bord de atac **11** și acoperite cu celule fotovoltaice **m'** flexibile, ca și celulele fotovoltaice **m''** ale părții de coadă **4**, care este fixată de cadrul **1** prin o parte **s** de susținere. 15

Senzurile de rotație ale elicelor propulsoarelor verticale **8c** și **9**, trebuie să fie reciproc opuse și se reglează prin controller al sistemului de control **15**, în modul în sine cunoscut. 17

# RO 132245 B1

1 Într-un al doilea exemplu de realizare conform fig. 8, 9, 10, drona solară, realizată  
conform invenției, are un corp **2** de formă pătratică cu o parte circulară **17** ușor tronconică,  
3 cu unghi mic, de maxim 30°, al generatoarei suprafeței tronconice față de orizontală și  
acoperită cu celule fotovoltaice **m** flexibile, ca și restul corpului dronei, și cu un propulsor  
5 central **9** fixat în centrul ei, propulsoarele verticale **7a**, **7b**, **8a**, **8b** fiind fixate de cadrul **1** în  
zonele ce colț ale corpului de formă pătratică al dronei, cu elice **b** sau **b'** contrarotite, pentru  
7 o pereche dată de propulsoare, iar propulsoarele orizontale **10** sunt fixate de cadrul **1** de o  
parte și de cealaltă a corpului **2** pătratic, de care mai sunt fixate două aripi **3** mici, cu bord  
9 de atac **11** profilat aerodinamic și acoperite cu celule fotovoltaice **m** flexibile, ca și celulele  
fotovoltaice **m''** ale părții de coadă care este compusă din două părți: **21** profilate aero-  
11 dinamic, pentru creșterea forței de sustentare și fixate de cadrul **1** prin câte o parte **s** de  
susținere.

13 Într-un exemplu de realizare, conform fig. 10, este utilizat un propulsor vertical central  
**9'** dublu, compus din două propulsoare verticale **9'a**, **9'b** cuplați, cu corpuri **a** unite la partea  
15 de cuplare și elice **b'** contrarotite, realizate conform celei de-a doua variante de realizare, ca  
în fig. 4 și 5.

17 De asemenea, tot pentru creșterea forței de sustentare în zbor orizontal cu economie  
de energie realizată prin scoaterea de sub tensiune a propulsoarelor verticale **7**, **8** sau și a  
19 celui central **9**, (**9'**), de cadrul **1** mai sunt fixate pe părțile laterale ale corpului **2**, câte două  
perechi de aripi scurte **19**, **19'** și **20**, **20'** cu bord de atac profilat aero-dinamic (cu curbura la  
21 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,  
23 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. 8, 9).

25 Într-o altă variantă de realizare, conformă fig. 11, 12 și 13, drona conformă invenției  
este realizată sub formă de monoplan cu corp **2** de formă pătratică sau dreptunghiulară,  
27 acoperit cu celule fotovoltaice **m** pe partea superioară, cu două părți laterale cu rol de aripi  
**3** cu celule fotovoltaice **m**, având o parte frontală **3a**, de bord de atac profilat, continuată cu  
29 o parte mediană și o parte de aval **3b**, partea mediană, acoperită cu celule fotovoltaice **m'**,  
**m''**, fiind realizată de grosime cvasi-constantă și având fixată median o pereche de  
31 propulsoare duble **9'** realizate din două propulsoare simple **9'a**, **9'b**, cu corpuri **a** unite și elice  
**b'** de aspirație mixtă, contrarotite, sub corpul dronei în partea frontală, de o parte și de alta  
33 a părții mediane fiind fixate propulsoarele orizontale **10** având un corp **l** tubular cu pânză în  
care este fixat un motor electric **c** cu o elice **b** fixată pe ax, iar în interiorul ei sau sub ea este  
35 fixată sarcina utilă **14** 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**.

37 Într-un exemplu avantajos de realizare, propulsoarele verticale duble **9'** pot fi realizate  
ca în fig. 7, din două propulsoare verticale simple cu corpurile **a** unite dar care au motorul  
39 electric **c** fixat cu un suport **e** cu brațe **d** între corpurile **a** ale propulsoarelor simple, cu o roată  
dințată **t** fixată pe ax și cu o fantă de trecere a marginii dințate a acesteia în interiorul corpului  
41 **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  
43 mișcarea de rotație către elicea **b'** fixată în axul **i**. Se subînțelege că sensurile de rotire a  
roților dințate **t** ale unei perechi de propulsoare aero-electrice verticale duble **9'**, realizate în  
45 acest mod și poziționate central, trebuie să fie reciproc opuse.

# RO 132245 B1

Într-o altă variantă de realizare, conformă fig. 14 și 15, drona solară, conform invenției, se compune din un corp cvasi-triunghiular, tip deltaplan, constituit din un cadru **1** scheletic acoperit cu celule fotovoltaice la partea superioară, format din o parte de corp **2** cu celule fotovoltaice **m** care are o parte de înaintare **2'** triunghiulară continuată cu o parte trapezoidală **2''**, cu prelungiri laterale, formând aripile **3** cu celule fotovoltaice **m'**, de care este fixată prin două părți de fixare **s**, o parte de coadă **4** cu celule fotovoltaice **m''**, profilată aerodinamic, pentru mărirea sustentanței.

Sub corpul dronei, de cadrul **1**, sunt fixate propulsoarele orizontale **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 fixate de cadrul **1** două propulsoare verticale **7, 7'**, în zona vârfului **v** al dronei fiind fixat un propulsor vertical **8'** dublu, cu elice **b'** contra-rotite (rotite în sensuri opuse). Sarcina utilă **14** 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. 14. Sub corpul dronei se află niște picioare **16, 16'**, fixate de cadrul **1**, iar de partea inferioară a corpului **l** al propulsoarelor orizontale **10**, este fixat între acestea 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, (fig. 15).

Pentru transformarea dronei solare conformă acestei variante în deltaplan cu celule fotovoltaice, de dimensiuni relativ mari, de peste 3m, în locul propulsorului **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, (fig. 16), 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.17), balonul **r** cu gaz fiind în acest caz extins longitudinal doar până la nivelul cabinei de comandă și fiind umplut cu heliu. La aripile **3** se pot prevedea în acest caz voaluri de mărirea a sustentanței sau/și eleroane de comandă a zborului, iar în cazul decolării pe orizontală, și propulsoarele verticale **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**, care au fixate de ele două propulsoare acvatice **27**, cu acționare electrică și care pot avea într-un exemplu de realizare, o construcție similară propulsoarelor orizontale **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. 17).

Într-un alt exemplu de realizare, propulsoarele acvatice sunt realizate ca în fig. 18, din un număr mai mare de 5 de corpuri tubulare **28** metalice cu pereți subțiri, preferabil din aluminiu, cu o fantă **n<sub>10</sub>** de intrare a apei la un capăt al tubului și o gaură centrală în capacul circular, de ieșire a tijeii unui piston **n<sub>9</sub>** cu partea cilindrică cu o gaură **n<sub>8</sub>** marginală de intrare a apei, poziționată inferior, în interiorul cilindrului existând bile mici **n<sub>4</sub>** sau particule de pulbere grosieră din oțel-inox sau din aluminiu, de diametru puțin mai mare decât ochiurile fine ale unei site **n<sub>11</sub>** de intrare a apei, care sunt încălzite electromagnetic prin curenți de inducție generați de un solenoid **n<sub>5</sub>** dispus pe exteriorul părții cilindrice a corpului tubular, apa

# RO 132245 B1

1 dintre ele, intrată prin gaura  $n_8$ , fiind transformată în abur care împinge pistonul  $n_9$  în peretele  
2  $n_6$  adiacent al corpului tubular care are o proeminență  $n_7$  de astupare a găurii  $n_6$ . Totodată,  
3 presiunea aburului crește prin vaporizarea restului de apă și împinge un al doilea piston  $n_2$   
4 de la capătul opus al tubului, împotriva unui arc  $n_3$ , astfel încât la o presiune prestabilită prin  
5 forța arcului  $n_3$  pistonul ajunge în dreptul unei deformări de lângă tubul  $n_1$  de ieșire, care  
6 permite ieșirea aburului prin acest tub  $n_1$  în apa în care este propulsorul acvatic **27**, generând  
7 forța de propulsie.

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

11 Într-un exemplu particular de realizare, se poate alege pentru cadrul **1** schelet din  
12 lemn de balsa+depron. Dacă celulele fotovoltaice au eficiență 18%, puterea dată de o  
13 suprafață de  $1\text{m}^2$  de celule fotovoltaice ale dronei solare este între:  $1000\text{W}/\text{m}^2 \times 0,18 = 180\text{W}$  – pe vreme  
14 însorită (comparativ cu  $225\text{ W}/\text{m}^2$  la avionul Solar impulse 1) și  
15  $100\text{W}/\text{m}^2 \times 0,18 = 18\text{W}$  pe vreme înnoirată.

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

22 (1)  $P = k \cdot G \cdot v$ , ( $G = M \cdot g$ , greutatea totală;  $v$  – viteza de ascensiune;  $k < 1$ ); deci de  
23 maxim 4 m/s. Rezultă că creșterea performanței propulsoarelor verticale poate permite  
24 ridicarea unei greutăți de 4 ori mai mari, cu o viteză de circa 1 m/s, (de 4 ori mai mică).

25 Prin creșterea în perspectivă a eficienței celulelor fotovoltaice, greutatea ridicată cu  
26 1mp de baterii fotovoltaice ar putea ajunge până la 1 kg. Pentru a ridica o greutate mai mare,  
27 ar fi necesară fie vreme însorită, fie folosirea în paralel și a bateriilor de acumulator **k** ale  
28 dronei, care trebuie încărcate în prealabil și reîncărcate ulterior pe vreme însorită.

29 Dacă se adaugă și două baloane cu He de 0,5 m diametru și 1,2 m lungime, acestea  
30 scad greutatea totală prin o forță arhimedică:  $F_a \approx 2 \cdot V \cdot (\rho_{\text{aer}} - \rho_{\text{He}}) \cdot g = 2 \times 0,235\text{m}^3 \times (1,225 -$   
31  $0,1785) \times 9,81 \approx 0,48\text{ kgf}$ . La trecerea în regim de zbor orizontal, portanța se calculează cu  
32 relația:

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

35 Considerând  $C = 0,7$ , rezultă că cu o viteză de 10 m/s asigurată de propulsoarele  
36 orizontale, poate fi susținută o greutate de:  $0,7 \times 1 \times 1,225 \times 100 = 85,7\text{N} = 8,7\text{ kg}$ , însă deoarece  
37 la decolare viteza este de regulă mai mică, de 3-5 m/s, rezultă că, pentru siguranța  
38 aparatului, greutatea ar trebui limitată la circa 1 kg greutate maximă. Rezultă din aceasta ca  
39 avantajoasă utilizarea de propulsoare aero-electrice verticale duble cu un singur motor **c** și  
40 două elice **b'** în variantă optimizată, (cu aspirație mixtă), realizate din plastic cât mai ușor sau  
41 din depron- material ușor dar rezistent, care poate fi utilizat și pentru realizarea corpului **a**  
42 al propulsoarelor aero- electrice verticale și orizontale.

43 În varianta de deltaplan, pentru o greutate totală de 200kg ar fi necesară o suprafață  
44 de  $\sim 20\text{ m}^2$ .

45 Mai rezultă că, pentru siguranța aparatului, în cazul în care acesta nu este prevăzut  
46 cu parașută care să se deschidă automat în caz de avarie, controllerii sistemului de control  
47 **15** trebuie programați astfel încât pe vreme înnoirată sau pe timp de noapte, alimentarea



# RO 132245 B1

motoarelor **c** ale propulsoarelor să se facă de la bateriile de acumulator **k** încărcate pe vreme  
însorită sau să se treacă automat în regim de viteză mai mare pe orizontală. Celulele  
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 propulsoarelor  
aero-electrice.

1  
3  
5  
7

# RO 132245 B1

## Revendicări

1

3 1. Dronă solară, având un cadru (1) scheletic, rezistent, de formă aerodinamică  
5 portantă, cu patru sau cinci laturi, pe care sunt dispuse niște celule fotovoltaice (m, m', m'')  
7 ușoare, ale părții de corp (2), ale părților tip aripi (3) și, respectiv, ale părților de coadă (4)  
9 având o parte orizontală (12) prevăzută cu o derivă (13), de cadrul (1) fiind fixate niște  
11 propulsoare verticale (7, 8) tip ansamblu motor electric (c) cu elice (b) sau și schimbător de  
13 turație, fixat într-un corp (a) în formă de pâlnie printr-un suport (e) cu niște brațe (d), cu  
15 senzori de rotație reciproc opuse pentru o pereche de propulsoare dispuse de o parte și de  
17 alta a părții mediane, iar în partea inferioară fiind fixate două propulsoare orizontale (10),  
19 dispuse simetric în raport cu partea mediană și având un corp (l) tubular cu pâlnie în care  
21 este poziționată o elice (b) fixată pe axul unui motor electric (c), în partea inferioară a  
23 cadrului (1) fiind fixată o sarcină utilă (14) cu minicameră de luat vederi și GPS, un sistem  
de control (15) și un set de baterii de acumulator (k), precum și niște picioare (16, 16'),  
**caracterizată prin aceea că** în partea centrală a cadrului (1) este fixat minim un propulsor  
aero-electric vertical central simplu (9) sau dublu (9'), format prin unirea a două propulsoare  
verticale simple (9'a, 9'b), cu aspirație mixtă, axial-radială, care pentru creșterea forței de  
sustentație prin generare de efect Coandă are elicea (b) de forma unui capac cu fante și  
margine circulară prelungită, cu pale radiale (p) subțiri în număr de minim șase și fixate la  
capăt de partea superioară a marginii circulare având niște fante dreptunghiulare și niște  
pale mici (f) dreptunghiulare, realizate de suprafață cvasiegală cu cea a fantelor, cu  
deschiderea spre exterior și orientate în sensul rotației elicei (b), pentru aspirarea aerului de  
pe suprafața superioară a profilului părții de corp (2).

25 2. Dronă solară conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** are cadrul (1)  
27 de formă pentagonală, cu cinci propulsoare aero-electrice verticale, (7a, 7b, 8a, 8b și 8c)  
29 fixate de el periferic și simetric și celule fotovoltaice (m) ale părții de corp (2) cu brațe (g)  
31 dispuse în stea și de formă bi-trapezoidală, care încadrează cu o bază mică un propulsor  
vertical central simplu (9), cu elice (b') contrarotită față de elicea propulsorului vertical (8c)  
al părții de spate, iar în fața perechii de propulsoare verticale (7a, 7b) sunt fixate aripi mici  
(3) cu bord de atac (11), profilat aerodinamic și acoperite cu celule fotovoltaice (m') flexibile,  
ca și celulele fotovoltaice (m'') ale părții de coadă (4) fixată de cadrul (1) prin o parte (s) de  
susținere.

33 3. Dronă solară conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** are cadrul (1)  
35 de formă pătratică și cu partea de corp (2) fixată de el și având o parte circulară (17) ușor  
37 tronconică, cu unghi mic, de maxim 30°, al generatoarei suprafeței tronconice față de ori-  
zontală și acoperită cu celule fotovoltaice (m) flexibile și cu un propulsor aero-electric central  
39 simplu (9) sau dublu (9') fixat în centrul ei, propulsoarele aero-electrice verticale (7a, 7b, 8a,  
41 8b) fiind fixate în zonele ce colț ale cadrului (1) de care este fixată și coada (4) compusă din  
43 două părți (21) profilate aerodinamic, iar de părțile laterale ale cadrului (1) mai sunt fixate  
câte două perechi de aripi scurte (19, 19', 20, 20') cu bord de atac profilat aero-dinamic și  
dispuse cu componentele perechii aproximativ una în prelungirea celeilalte, cu partea  
superioară pe linia de nivel a părții inferioare a celei precedente, astfel încât aerul din avalul  
aripii scurte (19, 20) să treacă pe la partea superioară a aripii scurte următoare (19', 20').

45 4. Dronă solară conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** are fixat de  
cadrul (1) un corp (2) de formă dreptunghiulară și acoperit cu celule fotovoltaice (m) pe  
partea superioară, părțile laterale ale acestuia având câte o parte frontală (3a) de bord de

# RO 132245 B1

- atac profilat aerodinamic și continuată cu o parte mediană și o parte de aval (**3b**), iar partea mediană acoperită cu celule fotovoltaice (**m'**, **m''**), realizată de grosime cvsi-constantă, are fixată în mijloc o pereche de propulsoare aero-electrice verticale centrale duble (**9'**), propulsoarele aero-electrice orizontale (**10**) fiind fixate de o parte și de alta a părții mediane. 1  
3
5. Dronă solară conform revendicării 1, 3 sau 4, **caracterizată prin aceea că** are un propulsor vertical central dublu (**9'**), format din două propulsoare verticale simple (**9'a**, **9'b**) cu corpurile (**a**) unite și cu motorul electric (**c**) fixat cu un suport (**e**) cu brațe (**d**) între corpurile (**a**) propulsoarelor simple, cu o roată dințată (**t**) fixată pe ax și cu o fantă de trecere a marginii dințate a acesteia în interiorul corpului (**a**) în care este fixat într-un suport găurit (**e'**) cu brațe, 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**) fiecărui propulsor simplu (**9'a**, **9'b**). 5  
7  
9  
11
6. Dronă solară conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** are un corp de formă cvasi-triunghiulară, tip deltaplan. 13
7. Propulsor aero-electric vertical dublu, pentru dronă solară conform revendicării 1, 3 sau 4, format prin unirea a două propulsoare verticale simple (**9'a**, **9'b**), prevăzute fiecare cu câte o elice (**b'**), **caracterizat prin aceea că**, pentru aspirație mixtă, axial-radială a aerului, elicea (**b'**) are forma unui capac cu fante și margine circulară prelungită, cu pale radiale (**p**) subțiri în număr de minim șase și fixate la capăt de partea superioară a marginii circulare, marginea circulară având niște fante dreptunghiulare și niște pale mici (**f**) dreptunghiulare, realizate de suprafață cvasi-egală cu cea a fantelor, cu deschiderea spre exterior și orientate în sensul rotației elicei (**b**), pentru aspirarea aerului de pe suprafața superioară a profilului părții de corp a dronei. 15  
17  
19  
21  
23
8. Propulsor aero-electric vertical dublu conform revendicării 7, **caracterizat prin aceea că** are un motor electric (**c**) comun, fixat cu un suport (**e**) cu brațe (**d**) între corpurile (**a**) unite și în formă de pâlnie ale propulsoarelor simple (**9'a**, **9'b**), fiecare propulsor simplu având în interior câte o elice (**b'**) cu un ax (**i**), pe axul motorului electric (**c**) fiind fixată o roată dințată (**t**) a cărei margine dințată trece prin câte o fantă din fiecare corp (**a**) în interiorul acestuia, în care axul (**i**) este fixat într-un suport găurit (**e'**) cu brațe, axul (**i**) având fixată pe el o roată dințată (**h**) care angrenează cu roata dințată (**t**) prin care motorul electric (**c**) transmite mișcarea de rotație către elicea (**b'**). 25  
27  
29  
31

(51) Int.Cl.

B64C 11/46 (2006.01);

B64C 27/22 (2006.01)

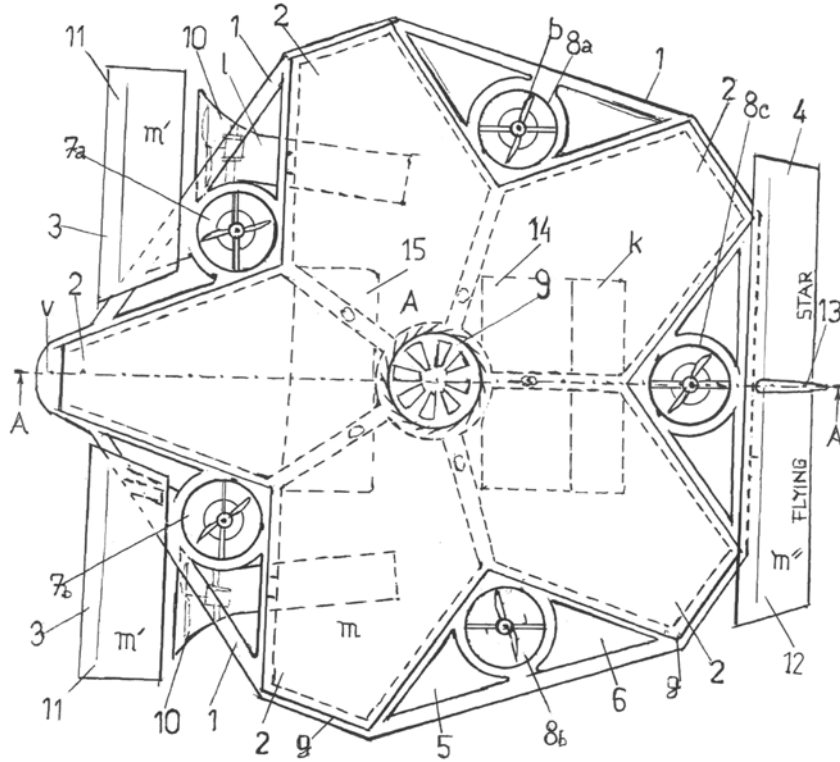


Fig. 1

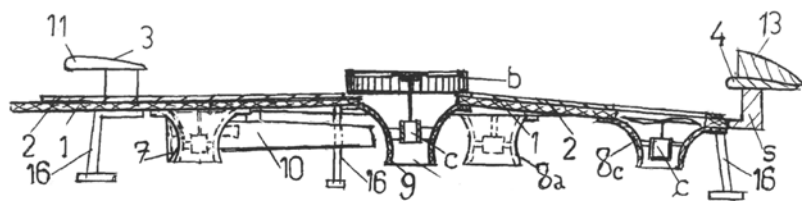


Fig. 2

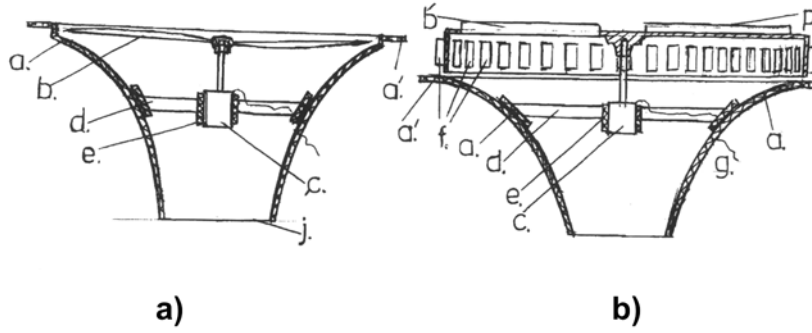


Fig. 3

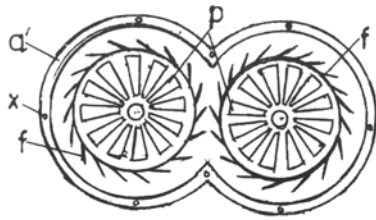


Fig. 4

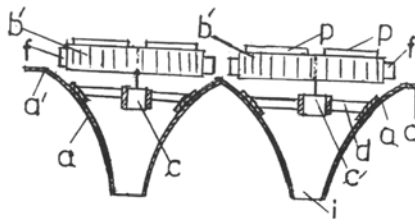


Fig. 5

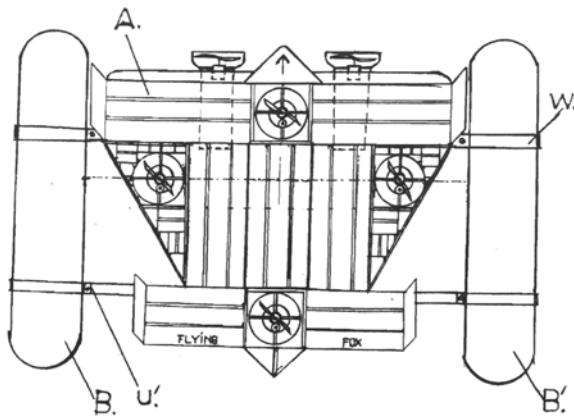


Fig. 6

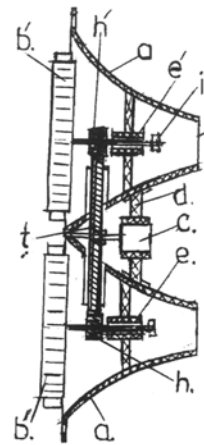


Fig. 7

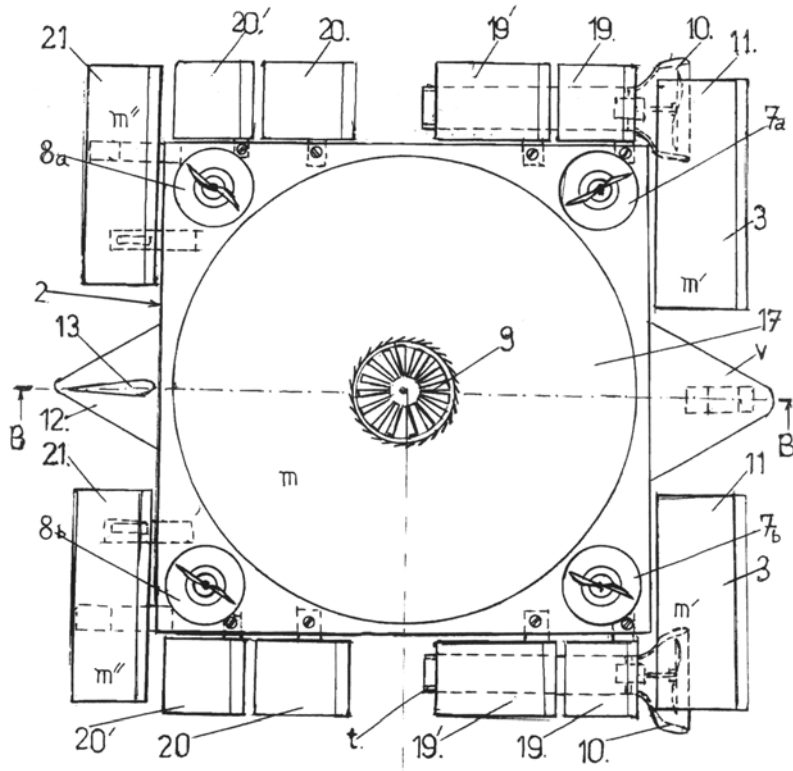


Fig. 8

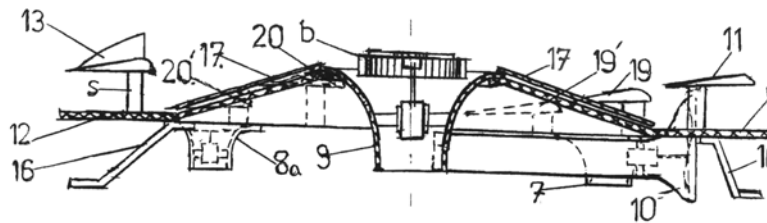


Fig. 9

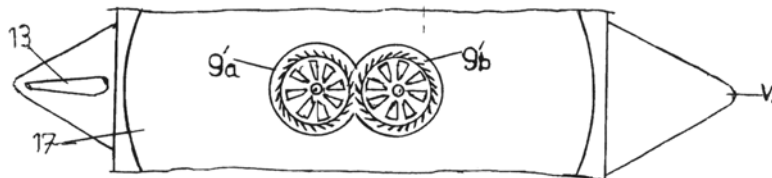


Fig. 10

(51) Int.Cl.

B64C 11/46 (2006.01);

B64C 27/22 (2006.01)

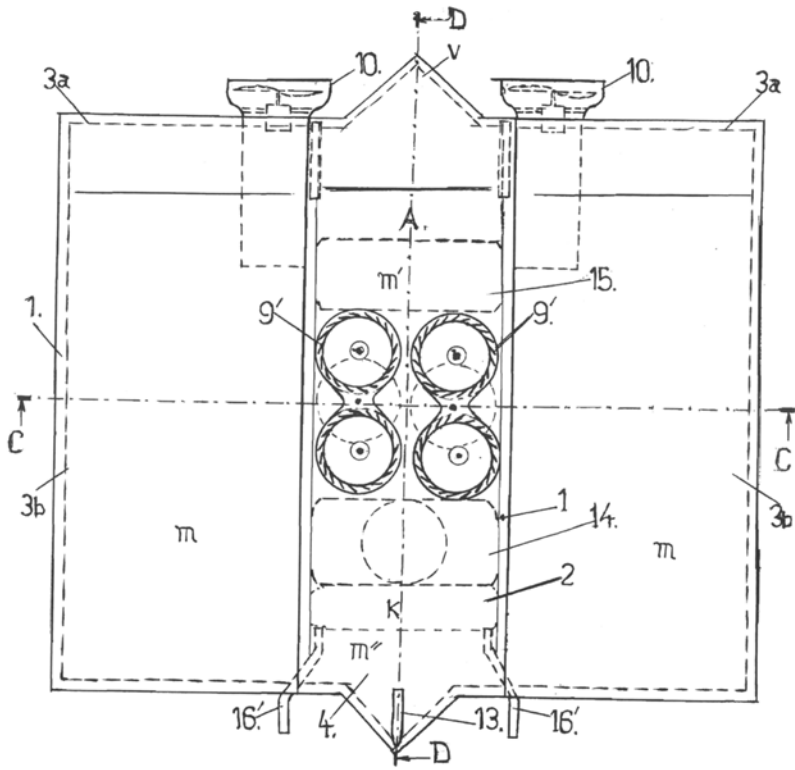


Fig. 11

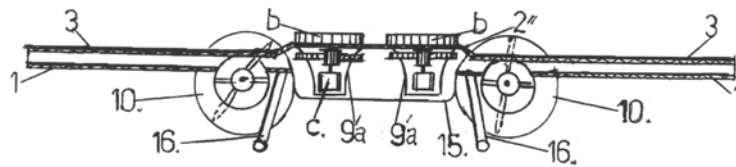


Fig. 12

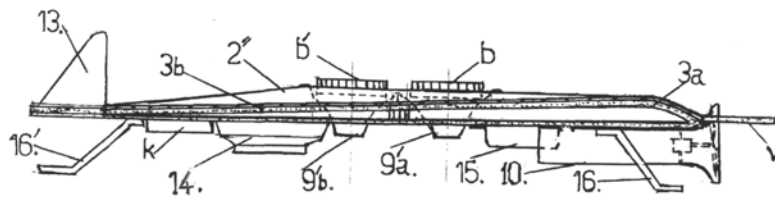


Fig. 13

(51) Int.Cl.

B64C 11/46 (2006.01);

B64C 27/22 (2006.01)

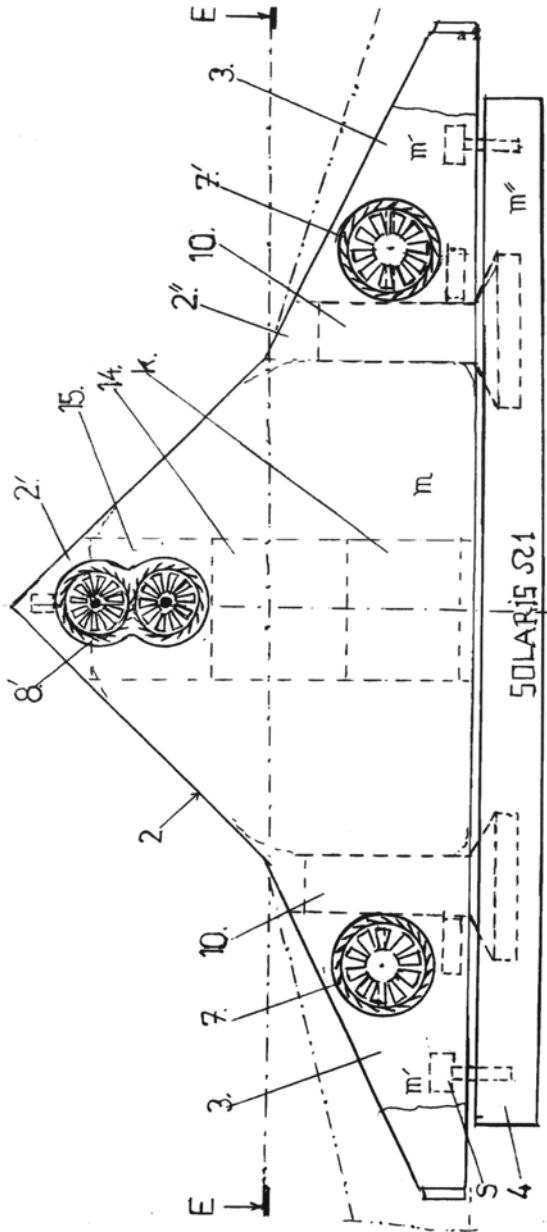


Fig. 14

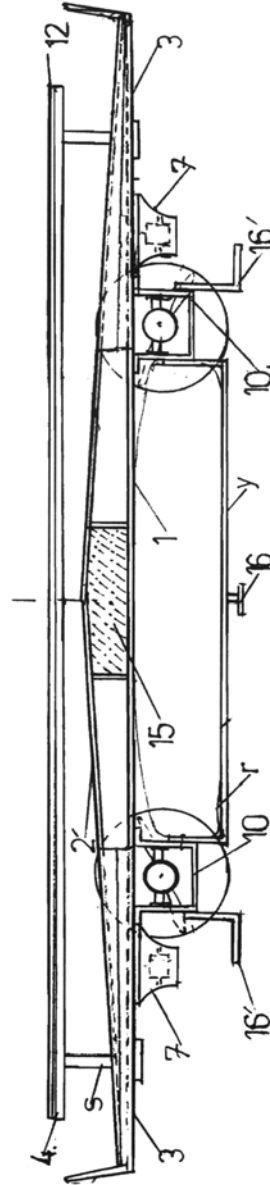


Fig. 15



(51) Int.Cl.

B64C 11/46 (2006.01);

B64C 27/22 (2006.01)

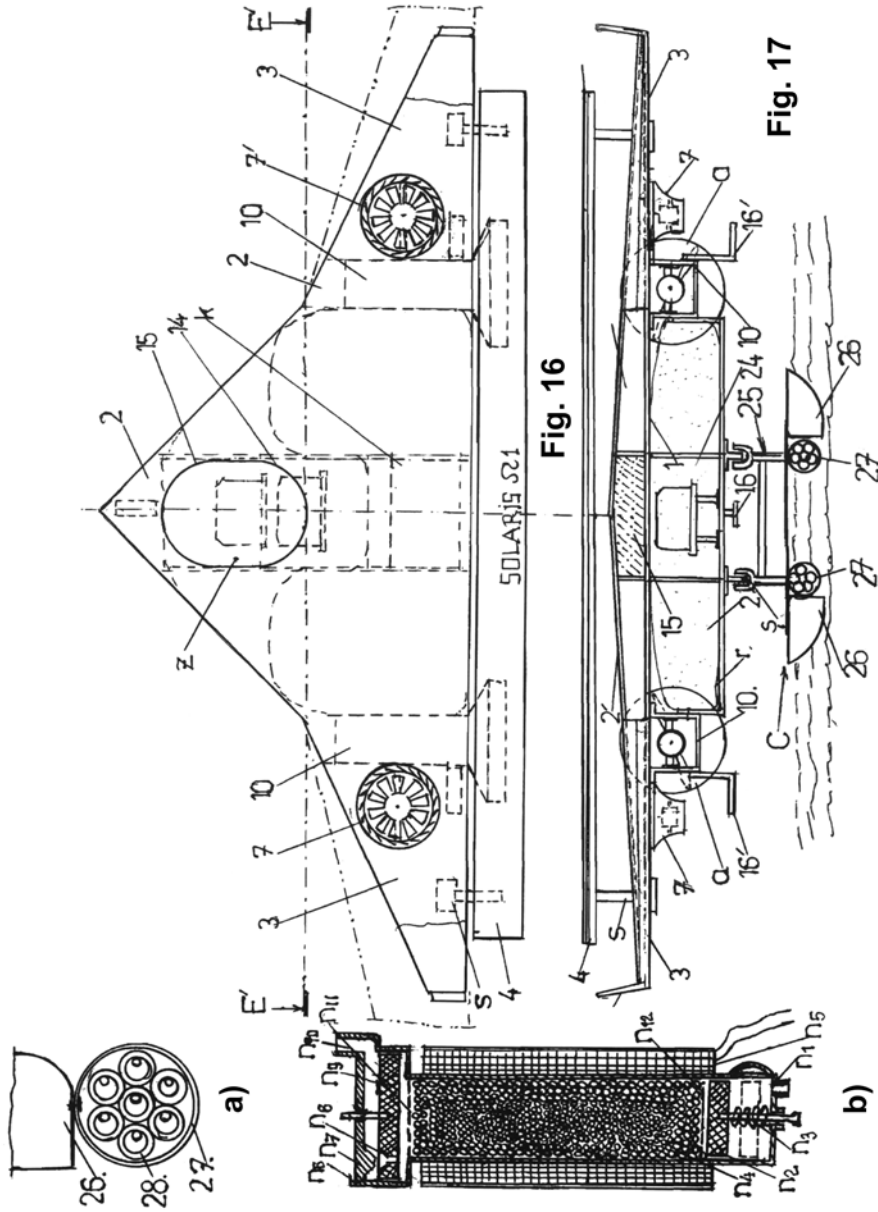


Fig. 16

Fig. 17

Fig. 18



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
 Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
 sub comanda nr. 307/2023