

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 00306

(22) Data de depozit: 02.04.2010

(41) Data publicării cererii:  
30.11.2011 BOPi nr. 11/2011

(71) Solicitant:  
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE  
AEROSPAȚIALĂ "ELIE CARAFOLI" -  
INCAS, BD. IULIU MANIU NR. 220  
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• MARIN NICULAE, STR. GÂRLENI NR. 7  
BL. C73 SC. A ET. 3 AP. 24 SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO;  
• SPĂTARU PĂTRU, ȘOS.PANDURI NR.60,  
BL.D. SC.3, AP.30, SECTOR 5,  
BUCUREȘTI, B, RO

(54) METODĂ ȘI ECHIPAMENT DE ACȚIUNE ASUPRA NORILOR  
CU POTENȚIAL DE GRINDINĂ, FOLOSIND RACHETE  
AER-AER LANSEATE DE PE O PLATFORMĂ AERIANĂ

(57) Rezumat:

Prezenta invenție se referă la o metodă și la un echipament de acțiune asupra norilor cu potențial de grindină, folosind rachete aer-aer lansate de pe o platformă aeropurtată. Metoda conform invenției constă în însămânțarea norilor cu grindină în formare, folosind o platformă aeropurtată (PA), prin utilizarea unor rachete (11) antigrindină aer-aer, trase din lansatoare (15) de proiectile reactive nedirijate. Echipamentul conform invenției este alcătuit dintr-un radar (1) meteorologic, ce este montat într-un container (2) din materiale compozite și care este legat electric, prin niște cabluri (3), la un display (4), pentru afișarea video a informațiilor privind structura și densitatea norului, și, respectiv, la un calculator (5) în care sunt achiziționate date în format digital, de la niște senzori situați într-un alt container (6), și anume, un senzor (7) de măsurare a cantității totale de apă din nor, un senzor (8) de măsurare a presiunii statice, un senzor (9) de măsurare a dimensiunii particulelor solide din nor; informațiile despre poziția platformei în spațiu sunt transmise de un GPS (10) diferențial, în calculator (5) fiind precalculate zonele lansărilor posibile ale rachetelor (11) antigrindină, informațiile fiind transmise prin cabluri (12) de alimentare sau de date, iar după prelucrarea informațiilor primite de la senzorii atașați, pe display (4) se afișează coduri de alertă ce permit utilizarea mijloacelor

de intervenție; în cazul unei decizii favorabile, se activează o cutie (14) de distribuție ce permite lansarea rachetelor (11) antigrindină din lansatoare (15), iar dacă scopul misiunii se schimbă, se pot folosi cartușe (17) cu Agl care sunt montate în niște containere (18), caz în care se armează niște cutii (19) de distribuție situate în containere (18).

Revendicări: 3  
Figuri: 5

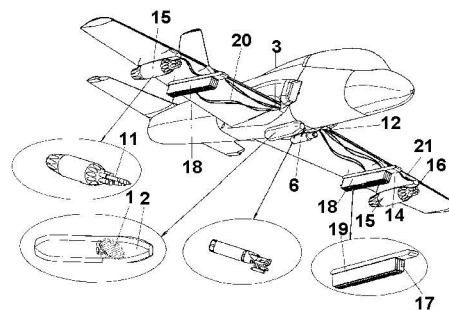


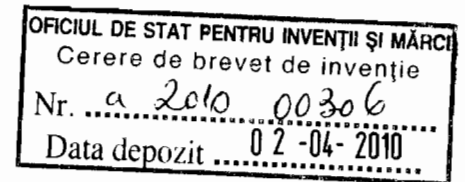
Fig. 5



20

**METODA ȘI ECHIPAMENT DE ACȚIUNE ASUPRA NORILOR CU POTENȚIAL  
DE GRINDINĂ, FOLOSIND RACHETE AER-AER LANSATE DE PE O  
PLATFORMĂ AERIANĂ**

**DESCRIEREA INVENȚIEI**



Invenția se referă la o metodă și un echipament de combatere a grindinei și respectiv de regularizare a regimului de precipitații, folosind rachete antigrindină și cartușe gazogeneratoare cu conținut de AgI lansate de pe o platformă aeriană pe care sunt integrate unitar un radar meteorologic, unul sau mai multe containere dotate cu senzori de măsurare a unor caracteristici fizice ale atmosferei și un sistem de management al datelor (achiziție, prelucrare și afișare a codurilor de alertă).

Metoda și echipamentul conform invenției se pot utiliza în următoarele domenii:

- în sistemul național antigrindină pentru combaterea grindinei în zone neacoperite de echipamentul terestru și care nu dispun de infrastructura specifică (drumuri de acces, puncte de lansare, sistem de comunicații redundant);

- în sistemul meteorologic național pentru care poate colecta informații și poate completa baza de date statistice privind caracteristicile fizice ale atmosferei);

- în sprijinul forțelor aeriene pentru cercetarea atmosferică în vederea survolului în condiții meteo dificile;

- în domeniul militar unde poate desfășura acțiuni de atac meteorologic;

- în managementul traficului aerian.

În prezent pentru combaterea căderilor de grindină se folosește metoda împrăștierii de iodura de argint folosind rachete antigrindină lansate de la sol, sau proiectile trase din tunuri antiaeriene cu baza la sol. În unele țări din vestul Europei se utilizează metoda protejării culturilor agricole cu plase din materiale sintetice. Dezavantajele metodelor prezentate mai sus constau în costurile mai ridicate și în aplicarea limitată la raza de acțiune a rachetelor, respectiv aria acoperită cu plasă.

Se cunoaște din stadiul tehnicii un brevet nr. 5411209 din 02.05.1995 înregistrat în SUA, care folosește metoda generatorului de unde de șoc. Metoda constă în detonația unui amestec de gaz combustibil și aer într-o cameră de detonație prevăzută cu un orificiu la partea superioară. O pâlnie tronconică orientează către nori undele de șoc care ies din orificiul camerei de detonație. Undele de șoc produc ruperea microstructurii interne a norului și împiedică formarea nucleelor de grindină. Procedeu se poate repeta la intervale de 8-12 s.

În România este înregistrată cererea de brevet de invenție nr. A2006 00801, titular Electromecanica Ploiești, cu titlul "Sistem integrat și metodă pentru reducerea riscurilor

căderilor de grindină”. Invenția se referă la un sistem național organizat pe centre regionale situate în arii geografice distincte și cu posibilități de acțiune în limita unei suprafețe de 80.000 – 180.000 ha. O unitate regională este formată dintr-un punct de comandă, puncte de lansare ale rachetelor antigrindină, sistem de comunicații redundant, depozite de rachete antigrindină. Metoda se referă la lansarea de rachete antigrindină din punctele de lansare de la sol, după o procedură specifică acordată la nivelul instituțiilor implicate în proces.

Metoda conform invenției propune:

- cercetarea atmosferică de adâncime cu ajutorul radarului meteo montat la bordul aeronavei;
- culegerea de informații despre parametrii fizici ai atmosferei, cu ajutorul senzorilor atașați situați pe platforma aeriană sau în containere acroșate în exteriorul platformei;
- achiziția informațiilor analogice și numerice de la radar și senzori, prelucrarea acestora și afișarea codurilor de alertă;
- la decizia factorului uman, lansarea de rachete sau expulzarea de cartușe din lansatoare și, respectiv, containerele cu cartușe gazogeneratoare;
- culegerea de informații pentru stabilirea nivelului de substanțe rămase în zona de acțiune după parcurgerea fazei de combatere a fenomenelor meteo de risc.

Se dă în continuare un exemplu de aplicare a metodei de combatere a fenomenelor meteo de risc folosind rachete antigrindină sau cartușe gazogeneratoare cu AgI lansate de pe o platformă aeriană, în legătură cu fig. 1-5, care reprezintă:

- fig.1, schema de intervenție activă asupra norilor;
- fig.2, structura echipamentului de intervenție;
- fig.3, platforma aeriană cu sistemul de achiziție, prelucrare a informațiilor și afișare a codurilor de alertă;
- fig. 4, containerul cu senzori în configurație minimală;
- fig. 5, platforma aeriană complet echipată.

Metoda și echipamentul de combatere a fenomenelor meteo de risc conform invenției, sunt realizate și respectiv compuse din:

- **PA** – platforma aeropurtată;
- **MI** – mijloace de intervenție;
- **SA** – senzori atașați;
- **SMD** – sistem de management al datelor cu rol în achiziția, prelucrarea și afișarea codurilor de alarmă.

**PA**, la avertizarea meteo de apariție a unor fenomene meteo de risc decolează de la cel mai apropiat aeroport și zboară în zonă. Pe baza informațiilor primite de la **SA** și ca urmare a

codurilor de alarmă emise în urma prelucrării acestor informații de către **SMD**, operatorul ia decizia utilizării **MI**, punând în practică metoda de combatere care este subiectul invenției (după o traiectorie ca cea din fig. 1).

Echipamentul conform invenției este alcătuit din radarul meteorologic **1**, care este montat în containerul din materiale compozite **2**, și legat electric prin cablurile **3** la: display-ul din cockpit **4**, pentru afișarea video a informațiilor privind structura și densitatea norului și respectiv la calculatorul **5**, din componenta **SMD**. Radarul meteo **1** poate fi acționat automat sau la comanda operatorului în plan vertical în limita a  $\pm 15^\circ$  iar în plan orizontal în limita a  $\pm 100^\circ$ . În calculatorul **5**, sunt de asemenea achiziționate date în format digital de la senzorii situați în containerul **6**, și anume: senzorul de măsurare a cantității totale de apă din nor, **7**, senzorul de măsurare a presiunii statice **8**, senzorul de măsurare a dimensiunii particulelor solide din nor **9**. Informațiile despre poziția platformei în spațiu sunt transmise de GPS-ul diferențial **10**. În calculatorul **5** al **SMD** sunt precalculate zonele lansărilor posibile ale rachetelor antigrindină **11**, care permit sau interzic lansarea în funcție de gradul de protecție al aeronavei **PA** pe timpul evoluției ei de la lansare până la degajare. Informațiile sunt transmise de la senzori la **SMD** prin cablurile de alimentare, sau de date **12**. După prelucrarea informațiilor primite de la **SA**, pe display-ul **4**, se afișează coduri de alertă, care permit operatorului să ia decizia utilizării **MI**. Între calculatorul **5** și display-ul **4** informațiile se transmit prin cablurile **13**. În cazul unei decizii favorabile, se activează cutia de distribuție **14** care în funcție de opțiunea de lansare, permite lansarea individuală sau în salvă a rachetelor antigrindină **11**, din lansatoarele **15**. La bordul aeronavei se afișează starea tuburilor **16** ale lansatoarelor (încărcat sau gol). În funcție de poziția **PA** față de nor, poziție marcată pe display-ul **4** raportată la zona lansărilor posibile, operatorul apasă pe butonul lansare. Legătura electrică între pupitrul operatorului și cutia de distribuție **14** se face prin cablul **21**. Dacă scopul misiunii se schimbă, se pot folosi cartușele **17** cu AgI, care sunt montate în containerele cu cartușe gazogeneratoare (**CCG**) **18**. Pentru aceasta se armează cutia de distribuție **19**, situată în blocul **CCG** **18**. Legătura electrică între pupitrul operatorului și cutia de distribuție **19** se face prin cablul **20**. Rolul cutiei de distribuție **19** este acela de a face posibilă expulzarea cartușelor **17** individual sau în salvă, la comanda operatorului.

La sfârșitul misiunii se face o survolare a spațiului în care s-a împrăștiat agentul activ de însămânțare (AgI) după o traiectorie ca cea din fig. 1 și se culeg date de către senzorii atașați **SA** pentru verificarea restului de substanță activă rămasă în nor. Informațiile sunt achiziționate de **SMD** și introduse în baza de date care permite evaluarea nivelului de poluare a mediului.

## REVENDICARI

1. Metoda pentru combaterea fenomenelor meteo de risc folosind rachete antigrindină lansate de pe o platformă aeropurtată, **caracterizată prin aceea că** permite, folosind o platformă aeropurtată (**PA**) însămânțarea norilor cu grindină în formare, prin utilizarea unor rachete antigrindină aer-aer (**11**) trase din lansatoare de proiectile reactive nedirijate (**15**).

2. Echipament de combatere a fenomenelor meteo de risc, pentru aplicarea metodei de la revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că** este alcătuit din platforma aeropurtată (**PA**), pe care sunt instalate mijloacele de intervenție (**MI**), destinate acțiunii de însămânțare a norilor, senzorii atașati (**SA**) care au rolul de a măsura în timp real parametrii fizici ai atmosferei și de a transmite informații la sistemul de management al datelor cu rol de achiziție, prelucrare și afișare a codurilor de alertă (**SMD**) pentru a stabili oportunitatea intervenției și momentul acesteia.

3. Echipamentul de stocare a informațiilor culese de senzorii atașati (**SA**) la sfârșitul misiunii, **caracterizat prin aceea că** permite stocarea și arhivarea informațiilor în calculatorul (**5**) al sistemului de management al datelor cu rol de achiziție, prelucrare și afișare a codurilor de alertă (**SMD**) și completarea bazei de date cu privire la sinopticul situației atmosferice în zona geografică survolată.

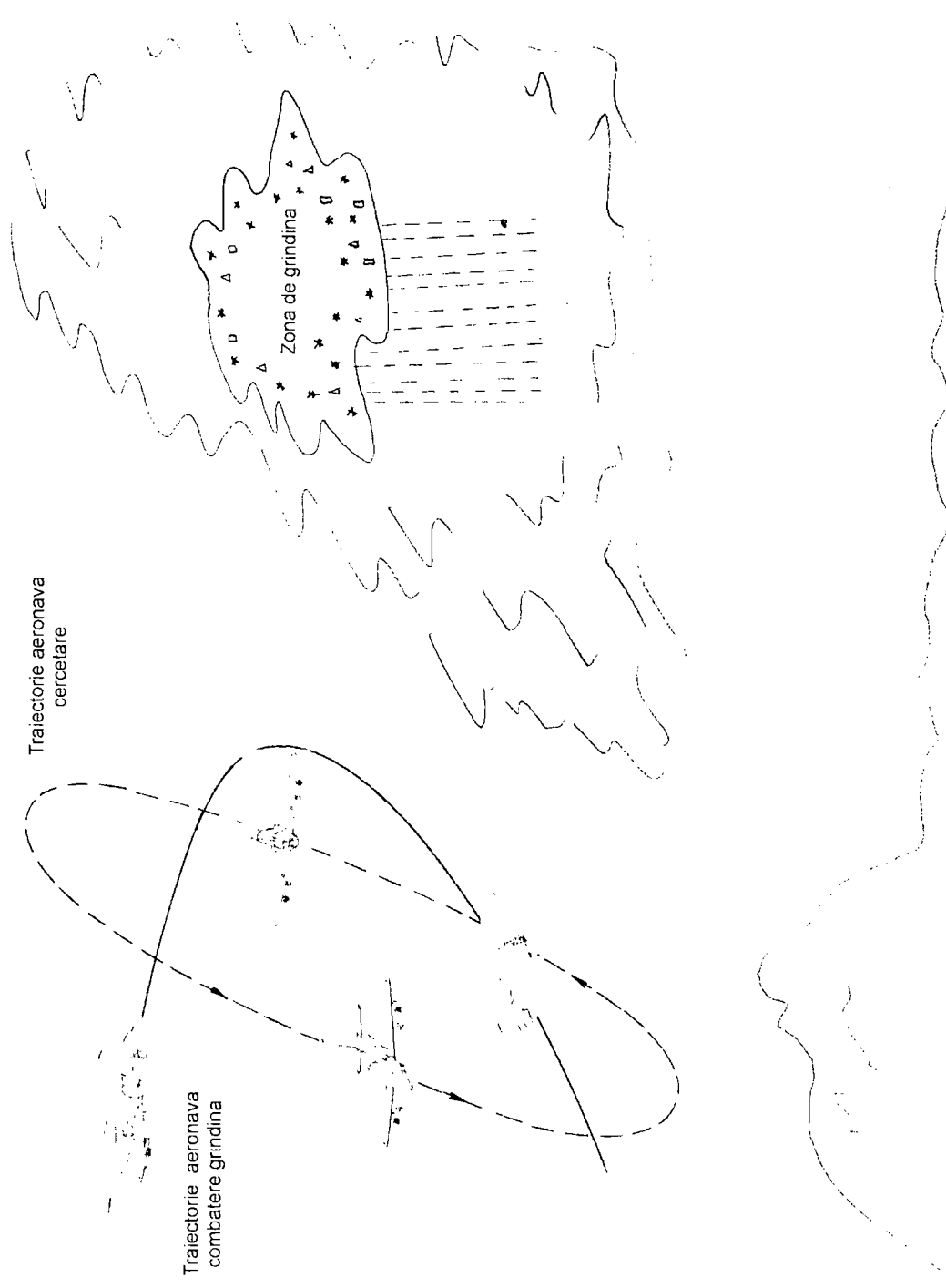


Figura I

23

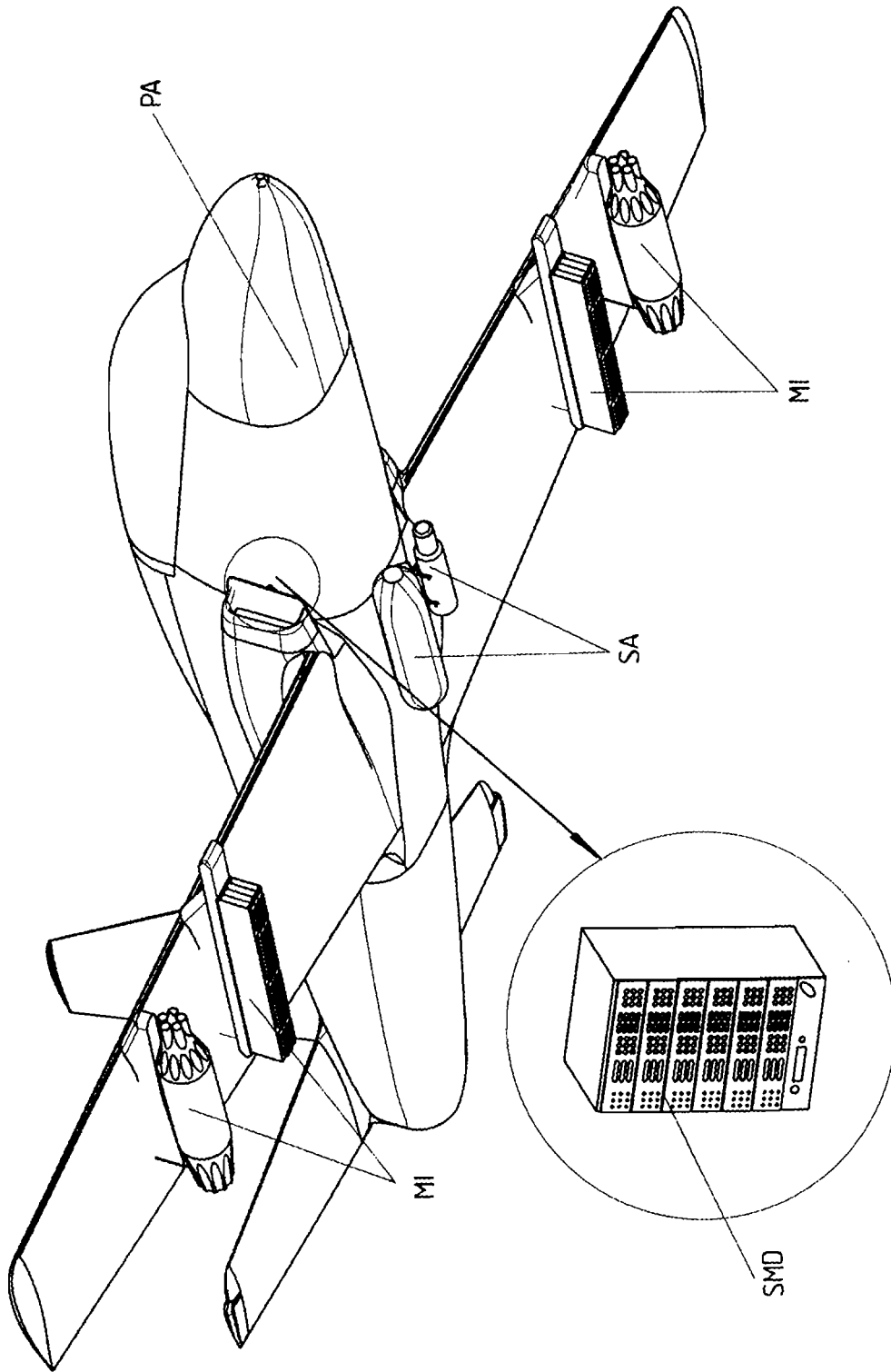


Figura 2

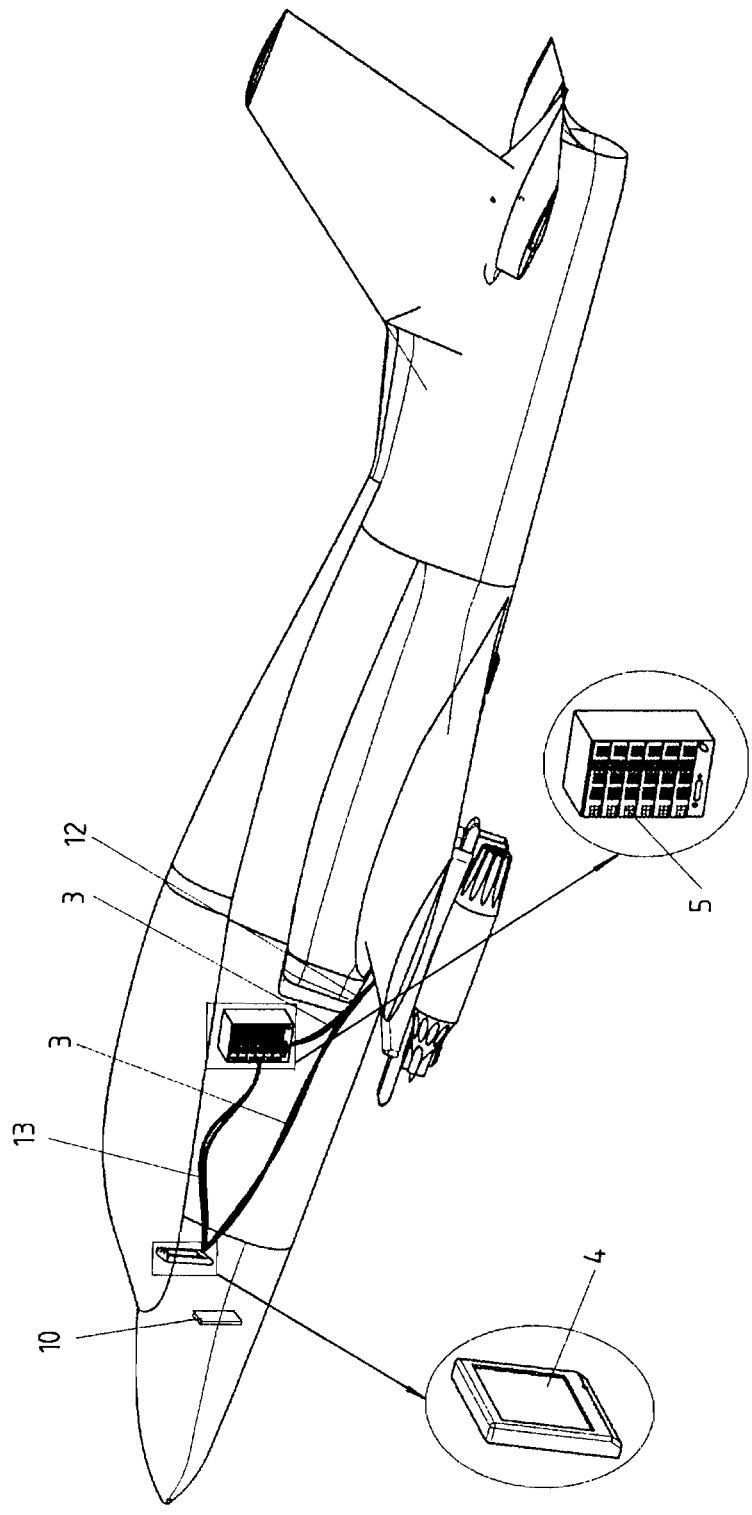


Figura 3



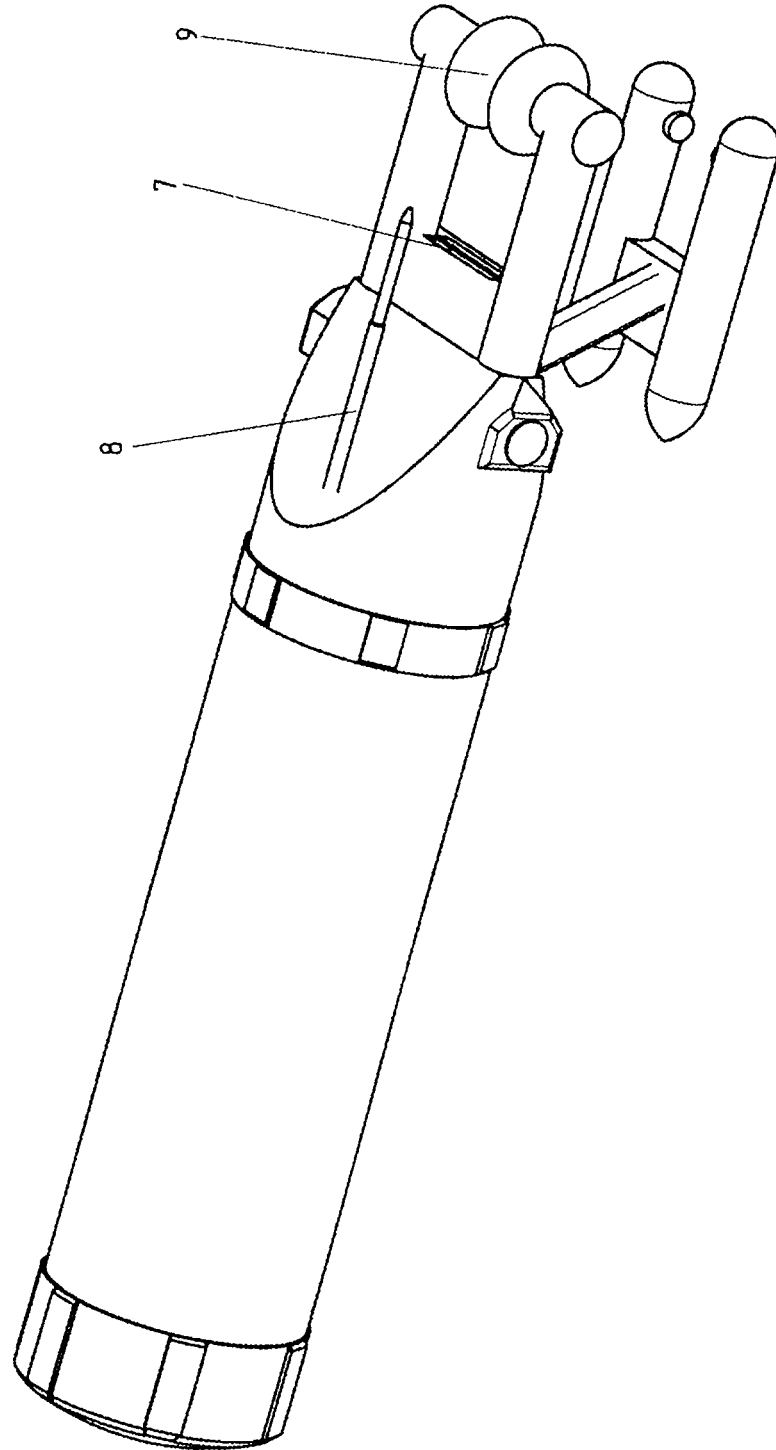


Figura 4

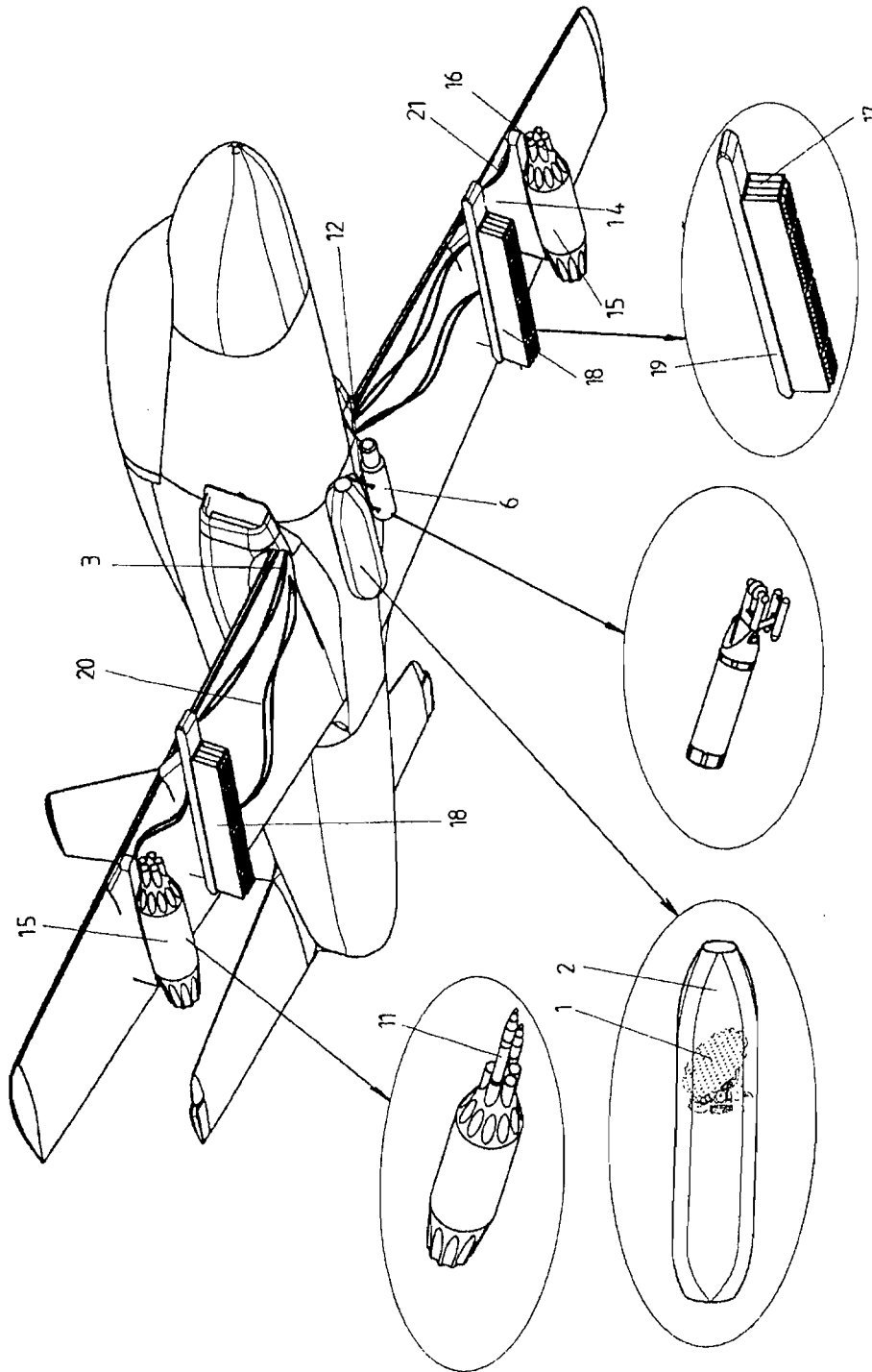


Figura 5