



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2017 00527**

(22) Data de depozit: **28/07/2017**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/11/2023** BOPI nr. **11/2023**

(41) Data publicării cererii:
30/01/2019 BOPI nr. **1/2019**

(73) Titular:
• **SIMA MIHAIL**, STR. IULIU CEZAR NR. 24,
CRAIOVA, DJ, RO;
• **MANOLEA GHEORGHE**, STR. RĂȘINARI
NR. 30, CRAIOVA, DJ, RO;
• **COJOCARU CONSTANTIN**,
STR. VÎNTULUI NR. 1A, BL. 14, SC. 1, AP. 7,
CRAIOVA, DJ, RO

(72) Inventatori:
• **SIMA MIHAIL**, STR. IULIU CEZAR NR. 24,
CRAIOVA, DJ, RO;
• **MANOLEA GHEORGHE**, STR. RĂȘINARI
NR. 30, CRAIOVA, DJ, RO;
• **COJOCARU CONSTANTIN**,
STR. VÎNTULUI NR. 1A, BL. 14, SC. 1, AP. 7,
CRAIOVA, DJ, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 126875 B1; US 20160299254 A1;
RO 123596 B1

(54) **ECHIPAMENT ȘI METODĂ DE LANSARE A RACHETELOR
REACTIVE ANTIGRINDINĂ CU O PLATFORMĂ
AUTOPURTATĂ DIRIJATĂ**



RO 133060 B1

1 Invenția se referă la un echipament și la o metodă de lansare a rachetelor reactive
antigrindină cu o platformă autopurtată dirijată, utilizată în combaterea fenomenelor atmos-
3 ferice negative.

5 Este cunoscută o metodă de lansare a rachetelor antigrindină care folosește o plat-
formă fixă, amplasată la sol, în punctele locale de lansare, poziționate în apropierea zonelor
protejate prin echipamentul antigrindină. Această metodă prezintă următoarele dezavantaje:

- 7 - platformele fixe ocupă o suprafață de circa 250 m²;
- 9 - platformele trebuie transportate la începutul sezonului din depozitul central în câmp
și la sfârșitul sezonului transportate din camp în depozitul central;
- 11 - pentru acoperirea eficientă a zonei protejate sunt necesare mai multe puncte de
lansare, respective mai multe rampe;
- 13 - nu oferă posibilitatea controlării traiectoriei rachetei;
- 15 - nu poate fi atins orice punct din interiorul zonei protejate;
- 17 - costul de întreținere a unui punct local este ridicat
- 19 - pentru operare se utilizează personal calificat dar care este utilizat efectiv doar în
caz de alarmă;
- 21 - sunt impuse restricții de tragere din partea traficului aerian.

23 Este cunoscută și o metodă de lansare a rachetelor de pe rampe amplasate pe
autovehicule care elimină parțial dezavantajele menționate mai sus.

25 Mai este cunoscută și o metodă care se bazează pe folosirea avionelor pentru
transportarea aerosolilor care vor fi împrăștiați în norul cu potențial de formare a grindinei
care prezintă următoarele dezavantaje:

- 27 - prețul de cost este foarte mare;
- 29 - avionul este expus unor riscuri majore, specifice: vânt puternic, vizibilitate redusă;
- 31 - nu se asigură însămânțarea cu precizie a norilor;
- 33 - pentru operare se utilizează personal calificat dar care este utilizat efectiv doar în
caz de alarmă.

35 Din brevetul **RO 126875 B1** se cunoaște o metodă și 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,
37 folosind o platforma aeropurtata, prin utilizarea unor rachete antigrindină aer-aer, trase din
lansatoare de proiectile reactive nederijate. Echipamentul este alcatuit dintr-un radar
meteorologic, conectat la un calculator în care sunt achizitionate date în format digital, de la
niște senzori ce furnizează informații despre poziția platformei în spatiu și transmise de un
GPS diferential în calculator unde se precalculează zonele lansărilor posibile ale rachetelor
antigrindină După prelucrarea informațiilor primite de la senzorii atașați, în cazul unei decizii
favorabile, se activeaza o cutie de distribuție ce permite lansarea rachetelor antigrindina din
lansatoare, iar dacă scopul misiunii se schimbă, se pot folosi niște cartușe cu Agl, montate
39 în niște containere.

41 Din documentul **US 20160229254 A1** se cunoaște un aparat și un sistem unic
constând din dispozitive, materiale și metode special concepute pentru a realiza
însămânțarea norilor de înaltă precizie și inteligentă prin dispersia micro și nanoparticulelor
43 de clorură de sodiu și a unor compuși chimici similari în locații specifice, cu scopul inducerii
ploii. Un vehicul aerian fără pilot, UAV echipat cu aparatură pentru achiziția unor parametri
meteorologici și cu un registru vizual 3D va analiza acești parametri interni ai microclimatului
45 norului. Prin intermediul acestor măsurători și comunicații în timp real, o echipă de operare

meteorologică de la sol este abilitată să efectueze achiziția și procesarea datelor pentru ca dispozitivul și sistemul să fie activate pentru selectarea locațiilor potrivite de inducere a ploii și pentru a efectua o dispersie precisă de însămânțare a particulelor la fața locului cu un dispozitiv montat pe același UAV, în norii eligibili.	1
Problema tehnică pe care o rezolvă invenția se referă la scurtarea timpului în care se intervine efectiv pentru îndepărtarea amenințării de grindină, coroborată cu creșterea eficienței procesului de combatere a căderilor de grindină și de protejare a zonelor vizate.	3
Echipamentul și metoda de lansare a rachetelor reactive antigrindină cu o platformă autopurtată dirijată, conform invenției, înlătură dezavatajele soluțiilor cunoscute prin aceea că este alcătuit dintr-o platformă dirijată autopurtată care staționează pe o rampă de lansare fixă amplasată lângă un centru de comandă al Unității de Combatere a Căderilor de Grindină, în vecinătatea căreia se află o antenă pentru comunicații între centrul de comandă și platforma dirijată autopurtată, la care platforma dirijată autopurtată este prevăzută cu niște dispozitive electromagnetice cu care se fixează un număr de rachete antigrindină, fiecare dispozitiv electromagnetic fiind constituit dintr-o articulație cu resort care acționează două degete de fixare-eliberare a rachetei și care sunt menținute în poziția închis cu ajutorul unor magneți permanenți și al unor piese feromagnetice, iar prin alimentarea electromagnetului se realizează eliberarea rachetei de pe platforma dirijată autopurtată aceasta fiind ghidată pe verticală cu ajutorul unor role. La echipamentul de lansare, prezența rachetei pe platformă este sesizată cu ajutorul unor contacte, iar informația privind prezența rachetei, momentul aprinderii motorului reactiv, momentul desprinderii, direcția de lansare sunt memorate într-o cutie neagră inclusă în construcția platformei dirijate.	5
Metoda de lansarea rachetelor antigrindină constă în inițierea cu aproximativ două ore înainte ca norul să ajungă în zona protejată, unei prime etape :	7
- de prealarmă, în care una sau mai multe platforme autopurtate sunt scoase din hangar și poziționate pe niște rampe de lansare fixe; se verifică funcționarea motoarelor, a dispozitivelor de prindere și desprindere a rachetei, a senzorilor de prezență rachetă, cantitatea de combustibil; se verifică funcționarea mijloacelor de comunicare dintre platforma autopurtată și bază, și cutia neagră de stocare a informațiilor privind existența rachetei, momentul primirii comenzii de lansare a rachetei, momentul desprinderii rachetei și a direcției de lansare; Se scot rachetele din magazie și se montează pe platforma autopurtată dirijată, după efectuarea operațiilor menționate, în funcție de evoluția fenomenelor meteo, se rămâne în etapa de prealarmă sau, dacă se estimează că este posibilă căderea grindinei în următoarele 60 de minute, se inițiază o nouă etapă:	9
- de alarmă pasivă, în care platforma autopurtată dirijată este lansată și zboară până la circa 2-5 km de zona protejată; rămâne în zbor circular cu raza de 2-5 km și în funcție de evoluția fenomenelor meteo, pot fi aduse în etapa de alarmă pasivă una sau mai multe platforme autopurtate dirijate 1; dacă evoluția fenomenelor meteo o împune, se revine la etapa de prealarmă sau se inițiază o nouă etapă:	11
- de alarmă activă, în care se dă comandă de zbor a platformei 1 înspre zona critică de creștere a celulelor convective din nor; se dă comanda de direcționare a acesteia pe direcția care asigură eficiența maximă a procesului de însămânțare a norilor cu nucleele active de condensare, respectiv între două izoterme; apoi se dă comanda de lansare a rachetei antigrindină, care se va deplasa pe direcția stabilită de centrul de comandă cu ajutorul motorului reactiv propriu. În funcție de rezultate și de evoluția fenomenelor meteo, platforma autopurtată dirijată își poate schimba altitudinea și direcția de lansare a rachetelor, sau se comandă întoarcerea la bază. În etapa de alarmă activă dacă dimensiunile norului o impun, platforma dirijată autopurtată va lansa rachetele sub diferite unghiuri de atac al norului astfel încât să fie generate mai multe planuri secționale de însămânțare a norului.	13

RO 133060 B1

- 1 Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:
- 3 - suprafața protejată împotriva căderilor de grindină de un singur punct de lansare al
unei platforme autopurtată dirijată, pentru lansarea rachetelor antigrindină este de până la
55 de ori mai mare față de suprafața acoperită de un singur punct fix de lansare a rachetelor;
- 5 - reduce costurile de exploatare (se reduce numărul de puncte de lansare, se reduce
numărul de persoane necesare pentru întreținerea/exploatarea punctelor de lansare și pentru
7 punctele de lansare, se reduce costul unei rachete);
- 9 - utilizare cu eficiență ridicată a substanței de însămânțare datorită posibilității de a
controla cu precizie ridicată traiectoria rachetei; se poate lansa racheta pe o traiectorie
calculată astfel încât aceasta să parcurgă o distanță orizontală maximă prin interiorul norului
11 de grindină;
- 13 - se pot însămânța norii de grindină la altitudinii diferite (în planuri secționale diferite)
dacă dimensiunile norului impun acest lucru (cazul norilor grei);
- 15 - greutatea rachetelor utilizate este scăzută;
- 17 - traiectoria rachetei până în apropierea norului nu mai este influențată de condițiile
meteo;
- 19 - utilizarea transponderului instalat pe platforma corelat cu informațiile referitoare la
posibilele aeronavele care tranzitează zona în care este localizat norul permite ca rachetele
să fie lansate astfel încât să nu pună în pericol aeronavele;
- 21 - platforma mobilă nu trebuie să zboare în interiorul norului de grindină și deci nu este
afectată de grindina care se formează în interiorul norului;
- 23 - în centrul de comandă antigrindină prin corelarea informațiilor referitoare la poziția
norului, informații oferite de radarul Institutului Național de Meteorologie și Hidrologie cu
informațiile GPS de navigație furnizate de platforma autopurtată, cu informațiile oferite de
25 senzorii meteo și de camera video de la bordul platformei autopurtate, se poate stabili cu
precizie ridicată momentul lansării rachetelor;
- 27 - utilizarea rachetelor cu timp de zbor diferit (de exemplu pentru distanțe de 1,5 km,
2 km) permit însămânțarea continuă (pe orizontală) a norilor pe distanțe mai mari;
- 29 - poate fi folosită și pentru protecția zonelor rurale și urbane.
- Se dă în continuare un exemplu de aplicare a invenției în legătură cu fig. 1...6 care
31 reprezintă:
- 33 - fig. 1, explicativă privind amplasarea rampei de lansare și a platformei dirijate
autopurtate pentru lansarea rachetelor antigrindină;
- 35 - fig. 2, explicativă privind recuperarea platformei dirijate autopurtate pentru lansarea
rachetelor antigrindină cu ajutorul parașutei;
- 37 - fig. 3, explicativă privind unghiul de atac al norului;
- 39 - fig. 4, dispozitiv de fixare a rachetei pe aripa platformei dirijate autopurtată;
- 41 - fig. 5, explicativă privind protejarea suprafețelor în cazul utilizării rampelor fixe de
lansare;
- 43 - fig. 6, explicativă privind protejarea suprafețelor în cazul utilizării platformei
autopurtată dirijată.
- Echipamentul de lansare a rachetelor reactive antigrindină, conform invenției,
45 utilizează o platformă dirijată autopurtată **1** care staționează pe o rampă de lansare fixă **2**
amplasată într-un centru de comandă al unei Unități de Combatere a Căderilor de Grindină,
împreună cu o antenă **3** pentru comunicații între centrul de comandă și platforma dirijată
autopurtată **1**.
- 47 Pe platforma dirijată autopurtată **1** se fixează un număr de rachete antigrindină **4**,
fiecare rachetă **4** fiind fixată cu ajutorul unor dispozitive electromagnetice **5**.

Dispozitivul electromagnetic **5** de fixare este constituit dintr-o articulație cu un resort **6** ce acționează două degete de fixare-eliberare **7** a rachetei **4**. Degetele de fixare -eliberare **7** sunt menținute în poziția închis cu ajutorul unor magneți permanenți **8** și al unor piese feromagnetice **9** și **10**. Prin alimentarea unui electromagnet **11** se realizează eliberarea rachetei **4** de pe platforma autopurtată **1**, aceasta fiind ghidată pe verticală cu ajutorul unor role **12**. Comanda de aprindere a motorului reactiv al rachetei este realizată transmițând un impuls electric prin intermediul unor resorturi **13**.

În momentul în care se dă alarma pasivă, platforma autopurtată **1**, pe care este încărcat un număr de rachete **4**, este lansată și dirijată în proximitatea norului cu grindină **14**. După ce platforma **1** a ajuns în proximitatea unor nori **14**, aceasta efectuează zbor circular așteptând comanda de lansare a rachetelor **4**.

În cadrul alarmei active, dacă dimensiunile norului **14** o impun, platforma dirijată autopurtată **1** va lansa rachetele **4** sub diferite unghiuri de atac al norului **14** astfel încât să fie generate mai multe planuri secționale **15** de însămânțare a norului **14**. Prezența rachetei pe platformă este sesizată cu ajutorul unor contacte **16**, iar informația privind prezența rachetei **4**, momentul aprinderii motorului reactiv, momentul desprinderii, direcția de lansare sunt memorate într-o cutie neagră **17** inclusă în construcția platformei dirijate **1**. În cazul avarierii platformei dirijate **1** aceasta poate fi adusă la sol împreună cu rachetele **4** cu ajutorul unei parașute de siguranță **18**.

Metoda de lansare a rachetelor antigrindină cu o platformă autopurtată dirijată **1**, conform invenției, constă în mai multe operații efectuate în etapa de prealarmă, în etapa de alarmă pasivă și în etapa de alarmă activă. În momentul în care apare posibilitatea de apariție a fenomenelor meteo de formare a grindinei, sau de creștere locală de celule convective se inițiază procedura de prealarmă, cu aproximativ 2 ore înainte ca norul **14** să ajungă în zona protejată (pentru a avea timp de verificări și timp să ajungă la distanța maximă de 100 km), una sau mai multe platforme autopurtate **1** sunt scoase din hangar și poziționate pe rampa de lansare fixă **2**. Se verifică funcționarea motoarelor, a dispozitivelor de prindere și desprindere a rachetei **4**, a senzorilor de prezență rachetă, cantitatea de combustibil. Se verifică funcționarea mijloacelor de comunicare dintre platforma autopurtată și bază, și cutia neagră **17** de stocare a informațiilor privind existența rachetei, a momentului primirii comenzii de lansare a rachetei, a momentului desprinderii rachetei și a direcției de lansare. Se scot rachetele **4** din magazie și se montează pe platforma autopurtată dirijată **1**. După efectuarea operațiilor menționate, în funcție de evoluția fenomenelor meteo, se rămâne în etapa de prealarmă sau, dacă se estimează că este posibilă căderea grindinei în următoarele 60 de minute, se trece la etapa de alarmă pasivă în care platforma autopurtată dirijată **1** zboară până la circa 2-5 km de zona protejată și rămâne în zbor circular cu raza de 2-5 km. În funcție de evoluția fenomenelor meteo, pot fi aduse în etapa de alarmă pasivă una sau mai multe platforme autopurtate dirijate **1**. Totodată, în funcție de evoluția fenomenelor meteo, se rămâne în etapa de alarmă pasivă, se revine la etapa de prealarmă sau se trece în etapa de alarmă activă.

În etapa de alarmă activă se dă comandă platformei **1**, de zbor înspre zona critică de creștere a celulelor convective din norul **14**, se dă comanda de direcționare a platformei autopurtată dirijată **1** pe direcția care asigură eficiența maximă a procesului de însămânțare a norilor cu nucleele active de condensare, respectiv între două izoterme, apoi se dă comanda de lansare a rachetei antigrindină **4** care se va deplasa, pe direcția stabilită de centrul de comandă, cu ajutorul motorului reactiv propriu. În funcție de evoluția fenomenelor meteo, platforma autopurtată dirijată își poate schimba altitudinea și direcția de lansare a rachetelor. Metoda, conform invenției asigură protejarea uniformă a suprafeței alocată unei unități locale **19**, spre deosebire de suprafața **20** alocată prin metodele cunoscute.

Revendicări

1. Echipament de lansare a rachetelor reactive antigrindină, compus dintr-o platformă dirijată autopurtată (1) care staționează pe o rampă de lansare fixă (2) amplasată lângă un centru de comandă al Unității de Combatere a Căderilor de Grindină, în vecinătatea căreia se află o antenă (3) pentru comunicații între centrul de comandă și platforma dirijată autopurtată (1), **caracterizat prin aceea că** platforma dirijată autopurtată (1) este prevăzută cu niște dispozitive electromagnetice (5) cu care se fixează un număr de rachete antigrindină, fiecare dispozitiv electromagnetic (5) fiind constituit dintr-o articulație cu resort (6) care acționează două degete de fixare-eliberare (7) a unei rachetei (4) și care sunt menținute în poziția închis cu ajutorul unor magneți permanenți (8) și al unor piese feromagnetice (9 și 10), iar prin alimentarea unui electromagnet (11) se realizează eliberarea rachetei (4) de pe platforma dirijată autopurtată (1), aceasta fiind ghidată pe verticală cu ajutorul unor role (12).

2. Echipamentul de lansare conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** prezența rachetei pe platformă este sesizată cu ajutorul unor contacte (16), iar informația privind prezența rachetei (4), momentul aprinderii motorului reactiv, momentul desprinderii, direcția de lansare sunt memorate într-o cutie neagră (17) inclusă în construcția platformei dirijate (1).

3. Metoda de lansare a rachetelor reactive antigrindină **caracterizată prin aceea că**, în momentul în care apar fenomene meteo de posibilă formare a grindinei, sau de creștere locală de celule convective, cu aproximativ două ore înainte ca norul (14) să ajungă în zona protejată se inițiază o primă etapă:

- de prealarmă, în care una sau mai multe platforme autopurtate (1) sunt scoase din hangar și poziționate pe rampe de lansare fixă (2); se verifică funcționarea motoarelor, a dispozitivelor (5) de prindere și desprindere a rachetei, a senzorilor de prezență rachetă, cantitatea de combustibil; se verifică funcționarea mijloacelor de comunicare dintre platforma autopurtată și bază, și cutia neagră (17) de stocare a informațiilor privind existența rachetei, momentul primirii comenzii de lansare a rachetei, momentul desprinderii rachetei și a direcției de lansare; Se scot rachetele (4) din magazie și se montează pe platforma autopurtată dirijată (1), după efectuarea operațiilor menționate, în funcție de evoluția fenomenelor meteo, se rămâne în etapa de prealarmă sau, dacă se estimează că este posibilă căderea grindinei în următoarele 60 de minute, se inițiază o nouă etapă:

- de alarmă pasivă, în care platforma autopurtată dirijată (1) este lansată și zboară până la circa 2-5 km de zona protejată; rămâne în zbor circular cu raza de 2-5 km; în funcție de evoluția fenomenelor meteo, pot fi aduse în etapa de alarmă pasivă una sau mai multe platforme autopurtate dirijate (1); dacă evoluția fenomenelor meteo o împune, se rămâne în etapa de alarmă pasivă, sau dacă nu, se revine la etapa de prealarmă sau se inițiază o nouă etapă:

- de alarmă activă, în care se dă comanda de zbor a platformei (1) înspre zona critică de creștere a celulelor convective din norul (14); se dă comanda de direcționare a acesteia pe direcția care asigură eficiența maximă a procesului de însămânțare a norilor cu nucleele active de condensare, respectiv între două izoterme; apoi se dă comanda de lansare a rachetei antigrindină (4) care se va deplasa pe direcția stabilită de centrul de comandă cu ajutorul motorului reactiv propriu;

RO 133060 B1

- în funcție de rezultate și de evoluția fenomenelor meteo, platforma autopurtată 1
dirijată își poate schimba altitudinea și direcția de lansare a rachetelor, sau se comandă
întoarcerea la bază. 3
4. Metodă de lansare a rachetelor reactive antigrindină, conform revendicării 3
caracterizată prin aceea că, în etapa de alarmă activă dacă dimensiunile norului (14) o 5
impun, platforma dirijată autopurtată (1) va lansa rachetele (4) sub diferite unghiuri de atac
al norului (14) astfel încât să fie generate mai multe planuri secționale (15) de însămânțare 7
a norului (14).

(51) Int.Cl.

A01G 15/00 (2006.01),

F42B 12/46 (2006.01),

B64U 10/13 (2023.01)

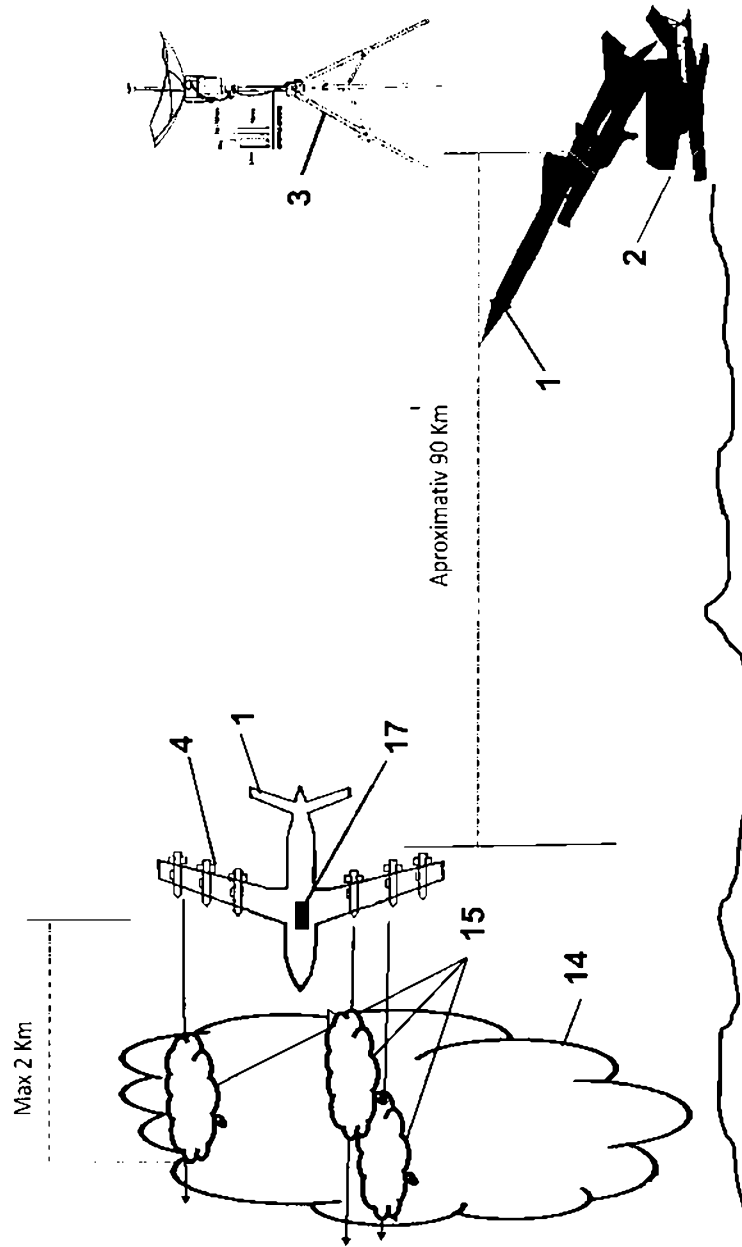


Fig. 1

(51) Int.Cl.

A01G 15/00 (2006.01),

F42B 12/46 (2006.01),

B64U 10/13 (2023.01)

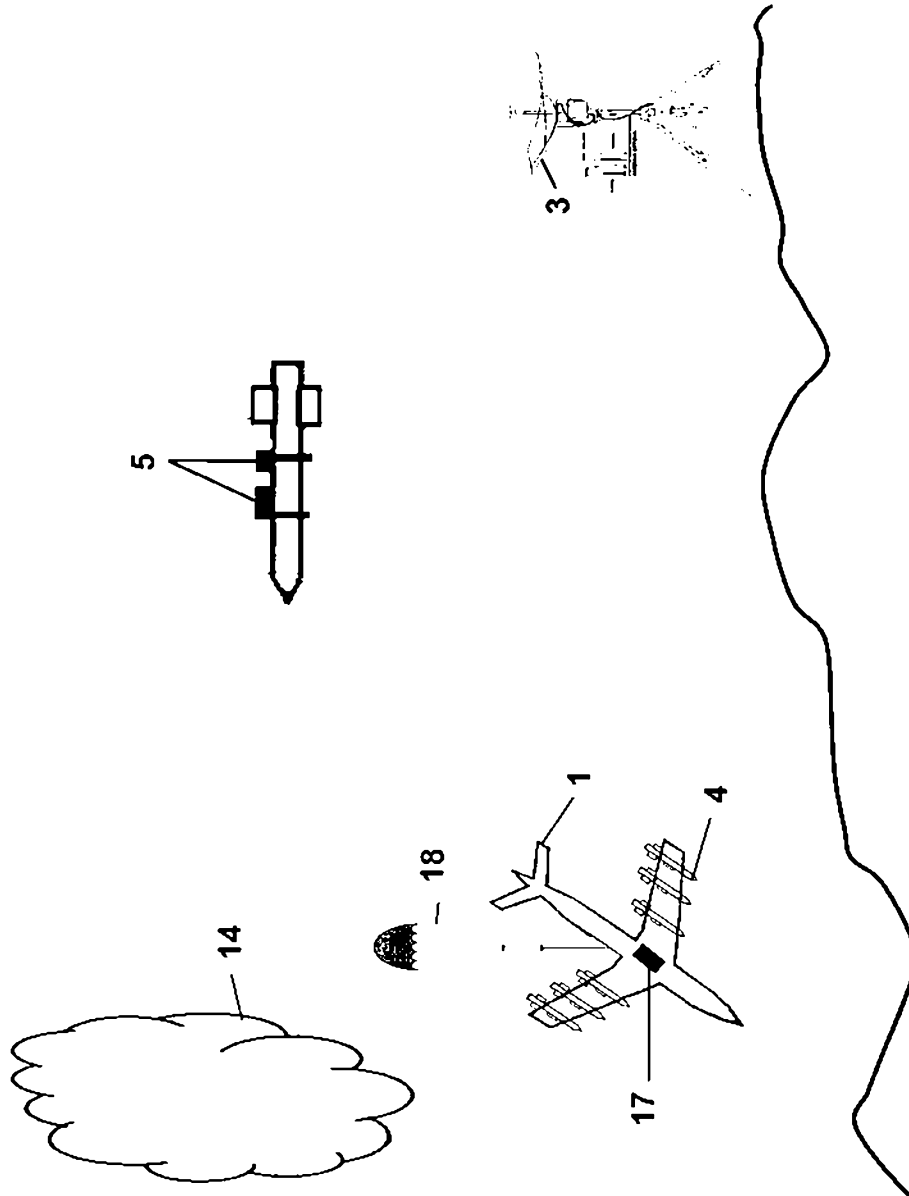


Fig. 2

(51) Int.Cl.

A01G 15/00 (2006.01),

F42B 12/46 (2006.01),

B64U 10/13 (2023.01)

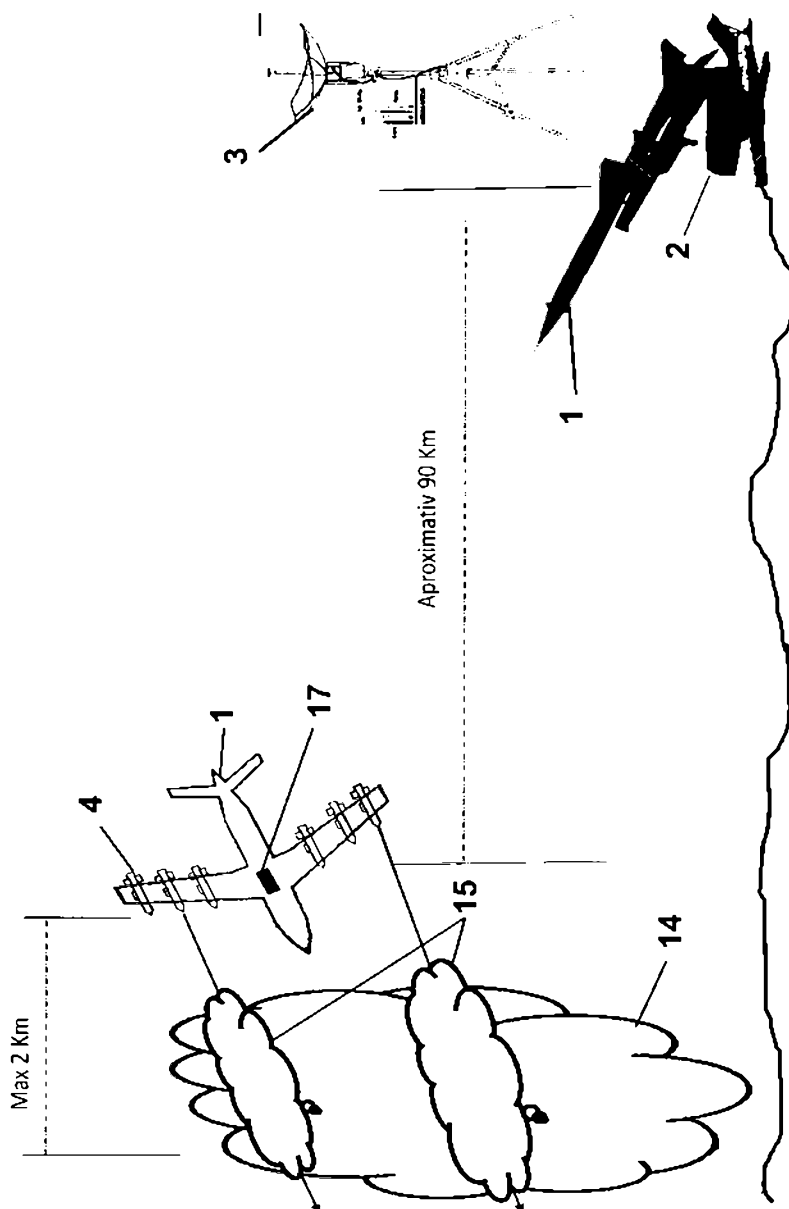


Fig. 3

(51) Int.Cl.

A01G 15/00 (2006.01),

F42B 12/46 (2006.01),

B64U 10/13 (2023.01)

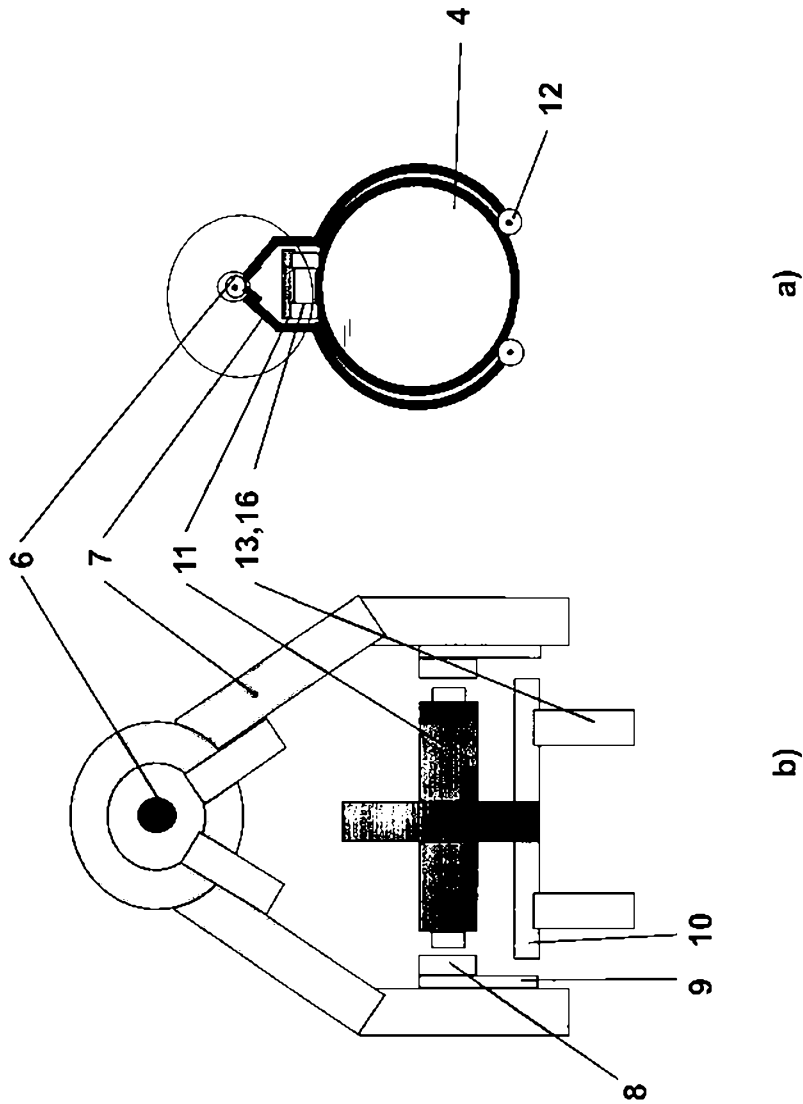


Fig. 4

(51) Int.Cl.

A01G 15/00 (2006.01),

F42B 12/46 (2006.01),

B64U 10/13 (2023.01)

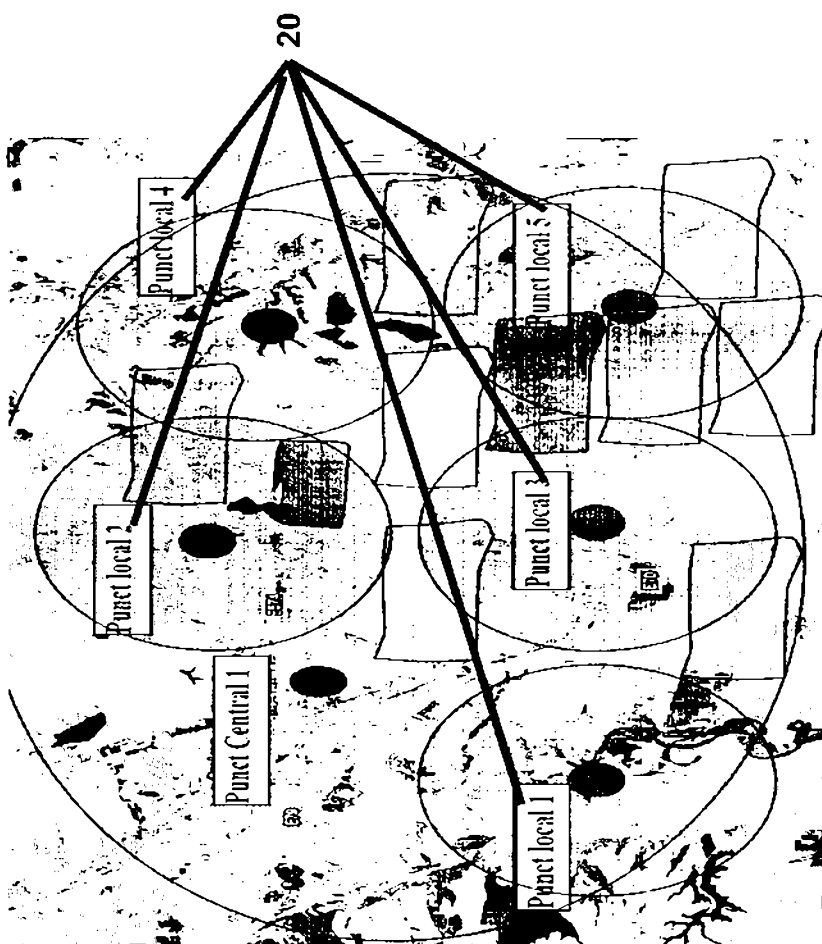


Fig. 5

(51) **Int.Cl.**

A01G 15/00 (2006.01).

F42B 12/46 (2006.01).

B64U 10/13 (2023.01)



Fig. 6