



(11) **RO 129740 B1**

(51) **Int.Cl.**

F41H 11/02 (2006.01);

F42C 15/40 (2006.01);

G01S 7/40 (2006.01)

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00300**

(22) Data de depozit: **15/04/2014**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/06/2016** BOPI nr. **6/2016**

(41) Data publicării cererii:
29/08/2014 BOPI nr. **8/2014**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA PETROL - GAZE DIN
PLOIEȘTI, BD. BUCUREȘTI NR.39,
PLOIEȘTI, PH, RO**

(72) Inventatori:
• **IONESCU OCTAVIAN NARCIS,
STR. SG. EROU MATEESCU GHEORGHE
NR. 18, BL. 10, SC.A, AP.39, PLOIEȘTI, PH,
RO;**

• **PRICOP EMIL, STR. GĂRII NR.88,
HOMORĂCIU, PH, RO;**
• **IONESCU GABRIELA CRISTINA,
STR. SG. EROU MATEESCU GHEORGHE
NR. 18, BL. 10, SC.A, AP.39, PLOIEȘTI, PH,
RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**US 2011/0030538 A1; WO 2009139802 A2;
US 7523692 B1; EP 1895262 A2**

(54) **METODĂ ȘI SISTEM DE SECURITATE A AEROPORTURILOR
CIVILE ÎMPOTRIVA ATACURILOR TERRORISTE CU RACHETE
PORTABILE SOL-AER**



RO 129740 B1

1 Inventția se referă la o metodă și la un sistem destinate protejării aeronavelor civile
împotriva atacurilor teroriste cu rachete portabile sol-aer.

3 În ultimele decenii s-a putut constata o escaladare a atacurilor asupra aeronavelor
civile, folosind rachete portabile sol-aer MANPADS (Man-Portable Air Defense System).
5 Acest lucru se datorează atât deselor schimbări violente de guverne, ce au avut loc în ultimii
20 de ani, cât și aprovizionării forțelor insurgente de către țări ce aveau interese în zonele
7 de conflict. Astfel, așa cum se poate observa pe site-urile unor organizații ce luptă împotriva
proliferării, numai în urma evenimentelor din nordul Africii au dispărut aproximativ 20000 de
9 MANPADS (Man-Portable Air Defense System).

11 La nivel internațional există preocupări deosebite în vederea dezvoltării unei soluții
tehnice cât mai sigure, destinate protejării avioanelor civile împotriva atacurilor teroriste cu
astfel de rachete. Dintre soluțiile tehnice studiate în acest moment, pot fi enumerate cele
13 dezvoltate de firmele BAE Systems și Northrop Grumman, care, în cadrul programului LAIRCIM
(Large Aircraft Infrared Countermeasures), au dezvoltat un sistem ce are, ca element principal,
15 un sistem laser instalat pe avion, cu rolul de a orbi colimatorul rachetei. Alte soluții dezvoltate
în prezent utilizează sisteme de sesizare a lansării MANPADS de la sol, și sisteme de dispersie
17 a unor torțe din magneziu, care să orbească astfel coordonatoarele rachetelor lansate.

19 Este de menționat sistemul propus și brevetat **US 2011/0030538 A1**, prin care se
încearcă identificarea de obiecte ostile care pot fi introduse într-un sistem protejat, ca, de
exemplu, aeroport sau zona de protecție a acestuia, folosind camere video, radare sau orice
21 alt senzor posibil. Însă acest sistem are dezavantajul de a nu putea oferi un răspuns în timp
real amenințării, colectarea, prelucrarea și validarea alarmei depășind cele 20...30 s necesare
23 lansării unei MANPAD.

25 O altă soluție tehnică întâlnită în literatura de specialitate este generarea unui puls
electromagnetic care să distrugă echipamentul electronic de la bordul rachetei, cu riscul
aferent de a provoca distrugerii care nu pot fi cuantificate, avioanelor aflate în proximitate.

27 În general, sistemele studiate și aflate într-un stadiu de dezvoltare avansat la acest
moment sunt voluminoase, presupun consumuri energetice mari și au o probabilitate de
29 combatere a pericolului redusă, deoarece ipoteza menținerii coliniarității fasciculului laser cu
senzor infraroșu, destinat dirijării rachetei, nu a putut fi demonstrată încă.

31 Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție este protejarea avioanelor civile
împotriva atacurilor teroriste în zonele de protecție ale aeroporturilor civile și/sau în proximitatea
33 avioanelor comerciale ce zboară la înălțimi mici (vin sau pleacă de la aeroport).

35 În cadrul prezentei invenții, este dezvoltat un sistem nou și propusă o metodă inovativă
pentru asigurarea securității aeroporturilor civile și a avioanelor comerciale împotriva atacurilor
teroriste cu rachete portabile (MANPAD). Spre deosebire de sistemele și metodele propuse
37 până în acest moment, care încearcă să acționeze asupra rachetei după lansare, sistemul
și metoda propuse acționează asupra sistemului de lansare a rachetei înainte de lansarea
39 acesteia, asigurând astfel o protecție efectivă a avioanelor comerciale.

41 Metoda de securitate a aeroporturilor civile împotriva atacurilor teroriste cu rachete
portabile sol-aer MANPAD, conform invenției, constă în alocarea unui cod unic de identificare
rachetelor și dispozitivelor de lansare ale acestora, care sunt prevăzute, fiecare, cu câte un
43 dispozitiv de blocare a lansării rachetelor, în emiterea prin intermediul unor emițătoare dispuse
în zona aeroporturilor, și a unor emițătoare dispuse pe avioanele civile, a codurilor rachetelor
45 și lansatoarelor asupra cărora s-a pierdut controlul, în recepționarea, prin intermediul unui
receptor al dispozitivului de blocare, a unui cod unic de identificare, transmis de emițătoare,
47 în compararea, prin intermediul unui controler al dispozitivului de blocare, a codului recepționat

RO 129740 B1

cu cel înscris într-o memorie a dispozitivului de blocare și, în cazul în care cele două coduri coincid, întrerupe circuitul de alimentare al capselor pirotehnice care aprind motorul rachetei, deschizând contactele normal închise ale unui releu. 1
3

Sistemul de securitate a aeroporturilor civile împotriva atacurilor teroriste cu rachete portabile sol-aer (MANPAD), conform invenției, este compus din niște emițătoare plasate pe un avion comercial, și niște emițătoare distribuite în zona de protecție a aeroportului, ce transmit ciclic codul unic de identificare al rachetelor ce se raportează a fi pierdute, din niște dispozitive de blocare a lansării rachetei, instalate pe un mecanism de lansare și un tub de lansare ale rachetei portabile MANPAD, acestea fiind compuse dintr-un releu prin ale cărui contacte, normal închise, se face legătura între capsele pirotehnice de inițiere a motorului de start al rachetei și contactul de lansare al rachetelor, un tranzistor ce asigură curentul de comandă pentru releu, un controler care asigură controlul elementelor dispozitivului, și identifică apoi coincidența codului unic de identificare a lansatorului, respectiv, a rachetei MANPAD, înscris într-o memorie a acesteia, cu cel recepționat de receptorul radio ce recepționează și decodifică semnalul emis de emițătoare, prin intermediul unei antene care asigură recepționarea undelor radio. 5
7
9
11
13
15

Metoda și sistemul propuse în prezenta invenție prezintă avantaje majore în comparație cu celelalte sisteme propuse până în acest moment, precum: 17

- elimină incertitudinile referitoare la evoluția rachetei pe traiectoria spre avion, acționând asupra rachetei înainte de lansare (rachetele dirijate în infraroșu sunt lansate cu un unghi de avans introdus de către operator în funcție de experiența acestuia, ceea ce conferă rachetei o traiectorie aleatorie către țintă); 19
21

- are dimensiuni reduse și este neintruziv, eliminând astfel dezavantajele sistemelor ce se bazează pe orbirea rachetelor, care consumă o cantitate de energie electrică mare, și ocupă un spațiu mare pe avionul protejat; 23
25

- poate fi folosit atât în cazul rachetelor MANPAD dirijate în infraroșu, cât și a celor radio dirijate sau dirijate folosind sisteme LASER; 27

- este pasiv, răspunzând necesității statelor de a nu divulga secretul amplasării armamentului pe care îl dețin. 29

Sistemul propus spre brevetare a fost dezvoltat plecând de la considerente de ordin tehnic, astfel încât să poată fi acceptat și implementat în condițiile actuale. Astfel, s-a considerat că sistemul dezvoltat trebuie să fie pasiv, să nu emită semnal detectabil decât în anumite condiții ce pot fi setate de deținătorul legal, astfel încât să nu creeze suspiciuni entităților statale autorizate să dețină astfel de arme. 31
33

Sistemul propus spre brevetare se poate aplica, din momentul deciziei implementării acestuia, doar rachetelor și lansatoarelor ce vor fi produse sau vor parcurge ciclurile obligatorii de mentenanță, amplasarea dispozitivelor de siguranță pe rachete, respectiv, pe dispozitivul de lansare putând fi executată doar în facilități specializate, cu personal calificat. În condițiile în care se decide implementarea acestui sistem, rachetele, respectiv, lansatoarele existente în arsenalele diferitelor țări pot fi rechemate în fabrică, gradual, pentru a fi prevăzute cu dispozitive de siguranță. Având în vedere că durata de viață a unui astfel de produs este de 10 ani (din considerente datorate în special dispozitivelor pirotehnice), se poate estima că într-un interval de timp estimativ, egal cu durata de viață a ultimului lot fabricat înaintea aplicării invenției, pericolul folosirii în scopuri teroriste a acestor tipuri de rachete ar putea fi eliminat în totalitate. 35
37
39
41
43
45

Metoda propusă în cadrul acestei invenții este implementată în cadrul unui sistem inovativ, descris în continuare și în legătură cu figurile ce reprezintă: 47

- fig. 1, schema bloc a dispozitivului de blocare a lansării rachetei portabile sol-aer;

RO 129740 B1

1 - fig. 2, schema bloc a sistemului de securitate a aeroporturilor civile împotriva
atacurilor teroriste cu rachete portabile sol-aer (MANPAD).

3 Sistemul propus spre brevetare introduce un cod unic de identificare a rachetelor
portabile și a lansatoarelor folosite pentru acestea, două dispozitive identice de blocare a
5 lansării, instalate unul pe mecanismul de lansare, și unul pe tubul de lansare al MANPAD-ului,
și emițătoare instalate pe avioanele comerciale și în zona aeroportului.

7 Codul unic de identificare va fi reprezentat printr-o succesiune de caractere binare
cu o structură bine definită a antetului (header), a câmpului de terminare a mesajului (EOM)
9 și a lungimii pachetului de date. În cadrul zonei de date, fiecare producător va înscrie,
folosind o cheie proprie de criptare, informații relevante, care să permită identificarea
11 rachetei. Codul unic de identificare va fi scris de către producător într-o memorie internă
dispusă în dispozitivele de blocare a lansării rachetei. Având în vedere că se urmărește doar
13 identificarea rachetei, cheia de criptare a informației va rămâne secretă, verificarea identității
făcându-se verificând bit cu bit informația din câmpul de date.

15 Dispozitivele de blocare a lansării rachetei, dispuse unul pe mecanismul de lansare
al rachetei, și unul pe tubul de lansare al rachetei, sunt două blocuri electronice identice,
17 funcționând în paralel, pentru a crește probabilitatea de bună funcționare a sistemului,
respectiv, siguranța în funcționare a acestuia. Schema bloc a unui dispozitiv de blocare a
19 lansării, așa cum este prezentată în fig. 1, are în componență: capsele 1 și 2 pirotehnice de
inițiere a motorului de start al rachetei, contactele 3 normal închise ale releului 5, contactul 4
21 de lansare MANPAD, releul 5, tranzistorul 6 ce comandă releul 5, controlerul 7, antena 8,
receptorul 9 și memoria 10 internă.

23 Sistemele de emițătoare plasate atât pe aeroporturi, cât și pe avioanele comerciale
au rolul de a emite un semnal radio conținând codul de identificare al rachetelor asupra
25 cărora s-a pierdut controlul. Așa cum este prezentat în fig. 2, fiecare aeroport va fi dotat cu
un sistem 23 de control și emițătoarele 13, 14, 15 și 16 capabile să asigure o distanță de
27 acoperire de minimum 7 km față de orice instalație aeroportuară (bătaia maximă a rachetelor
MANPAD existente), asigurând astfel realizarea unui perimetru de securitate. În mod similar,
29 emițătoarele 11 și 12 dispuse la bordul avioanelor vor începe să emită când acestea coboară
la altitudini mai mici de 7 km.

31 În momentul în care un exemplar sau mai multe dintr-un lot de rachete MANPAD sau
lansatoare pentru aceste rachete au fost pierdute sau furate, se emite o notificare fie din
33 partea producătorului, fie din partea deținătorului legal sau utilizatorului autorizat. Notificarea
conține codurile de identificare ale rachetelor sau lansatoarelor pierdute, și este distribuită
35 tuturor aeroporturilor civile, acestea urmând a seta emițătoarele să genereze codurile de
identificare proprii rachetelor ce sunt suspecte de a fi folosite în activități teroriste. Aceleași
37 coduri sunt înmânate și companiilor sau liniilor aeriene, pentru a-și seta generatoarele de pe
aeronaivele ce le aparțin.

39 Schema bloc a sistemului de securitate a aeroporturilor civile împotriva atacurilor
teroriste cu rachete portabile sol-aer (MANPAD) propus este prezentată în fig. 2 și cuprinde:
41 emițătoarele 11 și 12 localizate pe avionul comercial, emițătoarele 13, 14, 15 și 16 plasate
pe aeroport, racheta 17 portabilă MANPAD, prevăzută cu mecanismul 18 de lansare și tubul 19
43 de lansare, dispozitivele 20 și 21 de blocare a lansării rachetei, instalate pe mecanismul 18
de lansare și pe tubul 19 de lansare, avionul 22 comercial și centrul 23 de comandă.

45 Codurile de identificare ale MANPAD-urilor care au fost sustrate sau pierdute sunt
comunicate de către producătorii/deținătorii legali organismelor internaționale de control al
47 traficului aerian, de unde sunt transmise aeroporturilor și liniilor aeriene. Operatorii din centrele 23

RO 129740 B1

de comandă introduc datele în sistem, acestea fiind retransmise către emițătoarele **11** și **12**, dispuse pe avionul **22**, și emițătoarele **13**, **14**, **15** și **16**, plasate pe aeroport. Codurile de identificare se transmit repetitiv de către fiecare emițător **13**, **14**, **15** și **16** situat la sol, sau de către fiecare emițător **11** și **12** de la bordul avionului **22** comercial, la intervale de timp bine definite, nu mai mari de 30 s, astfel încât să nu permită intrarea unui MANPAD în zona protejată, fără a activa dispozitivele de blocare a lansării. Antena **8** a dispozitivelor **20** și **21**, de blocare a lansării, recepționează semnalele de radiofrecvență transmise de către emițătoarele **11** și **12**, sau de către emițătoarele **13**, **14**, **15** și **16**, și le trimite la receptorul **9**, care este conectat la controlerul **7**. Controlerul verifică dacă datele recepționate coincid cu codul de identificare înscris de către producător în memoria **10** încă din stadiul de fabricație a rachetei **17**. Dacă se detectează coincidența celor două coduri, controlerul **7** transmite un semnal de comandă tranzistorului **6**, care se deschide și permite trecerea curentului prin bobina releului **5**, deschizând astfel contactele **3** normal închise. În acest moment comanda de lansare, respectiv, tensiunea de 27 V ce apare la acționarea butonului **4** de lansare nu va mai ajunge la capsele **1** și **2** pirotehnice, pentru că circuitul de lansare este întrerupt de releul **5**, ale cărui contacte **3** normal închise se deschid. Dacă receptoarele nu recepționează codul propriu de identificare al rachetei, contactele **3** rămân închise și permit funcționarea normală a sistemului de lansare MANPAD.

Sistemul propus a fost conceput astfel, încât să permită flexibilitate în ceea ce privește sistemul de emisie-recepție, permițând interfațarea ulterioară, în funcție de decizie, cu orice tip de sistem de emisie-recepție acceptat de autoritățile aeronautice internaționale. Pentru demonstrarea conceptului, sistemul a fost dezvoltat și testat folosind sisteme de emisie, respectiv, recepție de tip RFID (Radio Frequency Identification Device).

Implementarea cât mai rapidă a acestuia va asigura protecția aeronavelor de linie ce aterizează și decolează de pe aeroporturile civile, și va elimina posibilitatea grupărilor teroriste de a utiliza MANPAD-uri.

RO 129740 B1

Revendicări

1
3 1. Metodă de securitate a aeroporturilor civile împotriva atacurilor teroriste cu rachete portabile sol-aer MANPAD, caracterizată prin aceea că va consta în:

5 - alocarea unui cod unic de identificare rachetelor și dispozitivelor (18, 19) de lansare ale acestora, care sunt prevăzute, fiecare, cu câte un dispozitiv (20, 21) de blocare a lansării rachetelor (17);

7 - emiterea, prin intermediul unor emițătoare (13, 14, 15 și 16) dispuse în zona aeroporturilor, și a unor emițătoare (11 și 12) dispuse pe avioanele civile, a codurilor rachetelor (17) și lansatoarelor (18, 19) asupra cărora s-a pierdut controlul;

9
11 - recepționarea, prin intermediul unui receptor (9) al dispozitivului (20, 21) de blocare, a unui cod unic de identificare, transmis de emițătoare (11, 12, 13, 14, 15 și 16);

13 - compararea, într-un controler (7) al dispozitivului (20, 21) de blocare, a codului recepționat cu cel înscris într-o memorie (10) a dispozitivului (20, 21) de blocare; și

15 - în cazul în care cele două coduri coincid, întreruperea circuitului de alimentare a capselor (1 și 2) pirotehnice care aprind motorul rachetei, deschizând contactele (3) normal închise ale releului (5).

17
19 2. Sistem de securitate a aeroporturilor civile împotriva atacurilor teroriste cu rachete (17) portabile sol-aer MANPAD, caracterizat prin aceea că este compus din:

21 - niște emițătoare (11 și 12) plasate pe un avion comercial (22), și niște emițătoare (13, 14, 15 și 16) distribuite în zona de protecție a aeroportului, ce transmit ciclic codul unic de identificare al rachetelor (17) ce se raportează a fi pierdute;

23 - niște dispozitive (20 și 21) de blocare a lansării rachetei (17), instalate pe un mecanism (18) de lansare și un tub (19) de lansare ale rachetei (17) portabile MANPAD, acestea fiind compuse dintr-un releu (5) prin ale cărui contacte (3) normal închise se face legătura între capsele (1 și 2) pirotehnice de inițiere a motorului de start al rachetei (17) și contactul (4) de lansare al MANPAD, un tranzistor (6) ce asigură curentul de comandă pentru un releu (5), un controler (7) ce asigură controlul elementelor dispozitivului, și identifică apoi coincidența codului unic de identificare a lansatorului, respectiv, a rachetei MANPAD, înscris în memorie (10), cu cel recepționat de un receptor (9) radio ce recepționează și decodifică semnalul emis de emițătoare (11, 12, 13, 14, 15 și 16), prin intermediul unei antene (8) care asigură recepționarea undelor radio.

25
27
29
31

(51) Int.Cl.
 F41H 11/02 (2006.01);
 F42C 15/40 (2006.01);
 G01S 7/40 (2006.01)

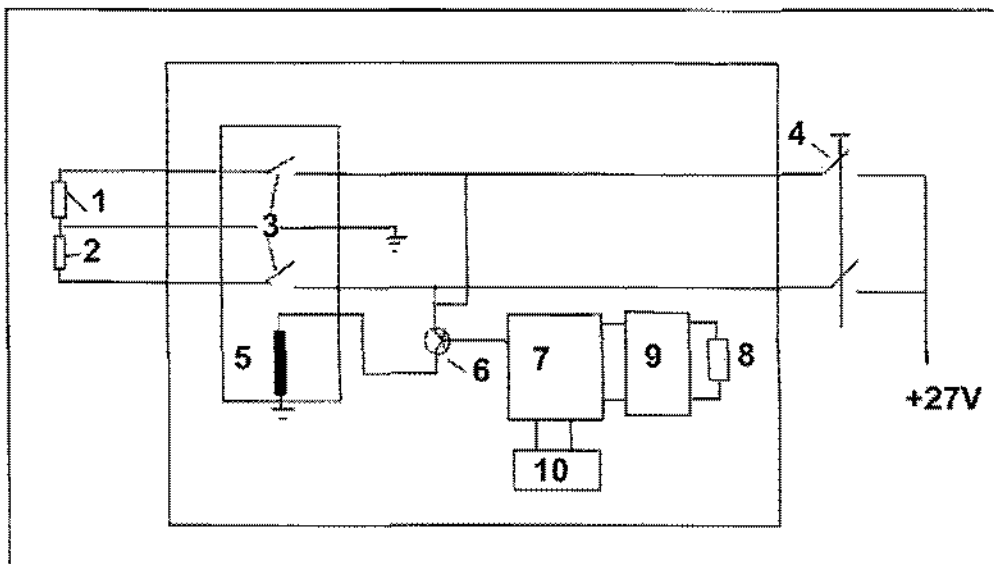


Fig. 1

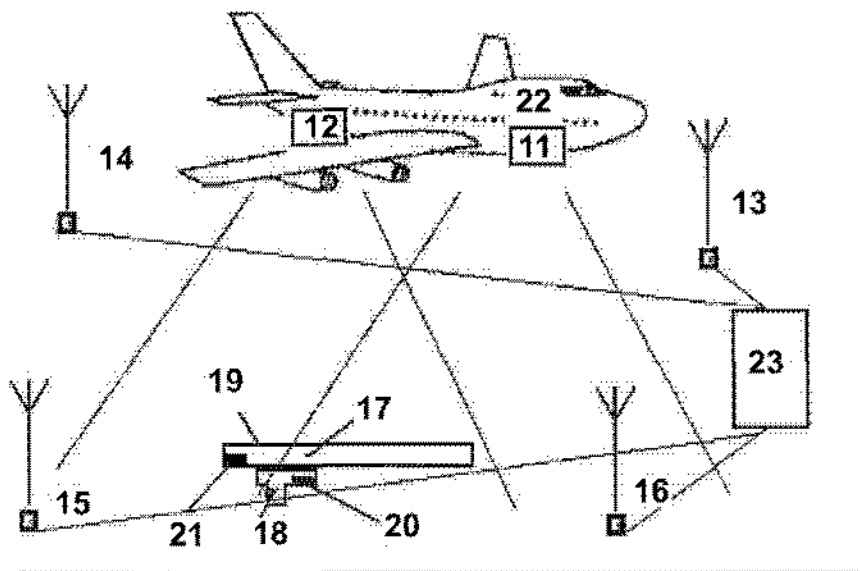


Fig. 2



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
 Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
 sub comanda nr. 302/2016