



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2017 00846**

(22) Data de depozit: **05/04/2016**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/10/2023** BOPI nr. **10/2023**

(30) Prioritate:  
**20/04/2015 FR 1553490**

(41) Data publicării cererii:  
**27/04/2018** BOPI nr. **4/2018**

(86) Cerere internațională PCT:  
Nr. **EP 2016/057400 05/04/2016**

(87) Publicare internațională:  
Nr. **WO 2016/169760 27/10/2016**

(73) Titular:  
• **ROXEL FRANCE, AVENUE GAY LUSSAC,  
ST MEDARD EN JALLES, FR**

(72) Inventatori:  
• **PIFFER ANDRE, 49C RUE CLAUDE  
DEBUSSY, SAINT MEDARD EN JALLES,  
FR**

(74) Mandatar:  
**ROMINVENT S.A.,  
STR. ERMIL PANGRATTI NR.35,  
SECTOR 1, 011882, BUCUREȘTI, B**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**EP 1783451 A2; WO 02/061363 A2;  
WO 89/07744 A1; EP 0887613 B;  
DE 2543606 A1**

(54) **PROCEDEU DE CORECTARE A TRAIECTORIEI  
UNUI PROIECTIL**



# RO 132502 B1

1 Prezenta invenție se situează în domeniul proiectilelor autopropulsate de artilerie și  
se referă la un dispozitiv de corectare a traiectoriei unui proiectil. Invenția se referă de  
3 asemenea la un procedeu de corectare a traiectoriei unui proiectil.

5 Este cunoscută cererea europeană de brevet **EP 1783451 A2** care se referă la un  
proiectil de artilerie stabilizat printr-o mișcare de rotație, care dispune, în ogivă, de un dispo-  
7 zitiv de frânare, care reduce abaterea longitudinală a traiectoriei proiectilului, iar pe circumfe-  
rența proiectilului, de un număr de elemente care pot genera impulsuri, care, acționate  
9 judicios, pot reduce abaterea transversală a punctului de impact real al proiectilului în zona  
țintă față de punctul vizat inițial prin ochire.

11 Cererea internațională de brevet **WO 02/061363 A2** dezvăluie un sistem de corecție,  
pe două axe, a traiectoriei unui proiectil, îmbunătățirea traiectoriei proiectilului de artilerie,  
stabilizat prin rotație după lansare, realizându-se prin urmărirea sa cu ajutorul unui sistem  
13 de detecție, care cuprinde: un sistem de reglare a distanței, situat în interiorul proiectilului de  
artilerie stabilizat prin rotație, un sistem de reglare a devierii, situat tot în proiectilul de artilerie  
15 și un modul de comandă, dispus în proiectilul de artilerie, dar cuplat operațional la sistemul  
de reglare a distanței și la sistemul de reglare a devierii.

17 În prezenta cerere, invenția este descrisă cu un proiectil autopropulsat sol-sol, adică  
un proiectil autopropulsat lansat de la sol și a cărui poziție de impact se găsește la sol, dar  
19 aceasta poate fi aplicată în același mod unui proiectil autopropulsat aer-sol, lansat dintr-o  
aeronavă sau un proiectil autopropulsat mare-sol, mare-mare sau sol-mare, lansat de pe o  
21 navă sau către o navă. Mai general, invenția se aplică oricărui proiectil care nu este ghidat.

23 Un proiectil autopropulsat de artilerie este propulsat prin intermediul unui propulsor.  
În ultimii ani, evoluțiile aduse propulsoarelor de proiectile autopropulsate au permis creșterea  
25 considerabilă a razei lor de acțiune. Într-adevăr, datorită unei noi motorizări, adică, printr-un  
aport suplimentar de energie la nivelul motoarelor, raza de acțiune a unui proiectil  
autopropulsat a putut fi multiplicată cu doi, trecând de la aproximativ 20 km la 40 km. Un  
27 proiectil autopropulsat fiind un proiectil care nu este ghidat, există dispersii la impact. Cu alte  
cuvinte, la lansarea proiectilului autopropulsat este prevăzută o traiectorie nominală (și deci  
29 dorită). Dar în practică, traiectoria reală a proiectilului autopropulsat diferă de traiectoria  
nominală. Acest lucru are ca rezultat o dispersie la impact, adică impactul proiectilului auto-  
31 propulsat nu este impactul dorit inițial. Proiectilul autopropulsat având un cap exploziv, o  
dispersie la impact poate provoca numeroase pagube colaterale. Iar această dispersie la  
33 impact este și mai importantă decât raza de acțiune a proiectilului autopropulsat.

35 Pentru a îmbunătăți performanța proiectilelor autopropulsate de artilerie, trebuie deci  
atât o creștere a razei lor de acțiune datorită ameliorării performanței propulsoarelor cât și  
de asemenea o minimizare a dispersiei la impact.

37 Există mai multe posibilități de minimizare a dispersiei. În primul rând, este posibilă  
transformarea proiectilului autopropulsat (proiectil care nu este ghidat) într-o rachetă  
39 (proiectil ghidat). Această transformare este complexă și costisitoare. Într-adevăr, aceasta  
necesită integrarea unui sistem de identificare continuă a poziției proiectilului și a unui sistem  
41 de pilotare continuă pe întreaga traiectorie. Există, de asemenea, dispozitive de corectare  
cu sistem de geolocalizare prin satelit (cunoscut sub abrevierea de GPS de la acronimul său  
43 anglo-saxon Global Positioning System). Acest tip de dispozitiv, pe lângă faptul că este  
destul de costisitor, este limitat pentru utilizatorul său, deoarece îl obligă pe acesta din urmă  
45 să obțină drepturi necesare pentru utilizarea rețelei satelitare în cauză. De altfel, corecțiile  
traiectoriei sunt efectuate la nivelul unor propulsoare laterale. Propulsoarele sunt cu sigu-  
47 ranță foarte eficiente pentru efectuarea corecțiilor laterale ale traiectoriei, dar ele nu sunt  
foarte eficiente pentru efectuarea unei corecții longitudinale. Prin urmare, este necesar să

# RO 132502 B1

se imbarce un număr mare de propulsoare, ceea ce înseamnă un gabarit și o masă mult mai mari ale ansamblului având ca și consecință o limitare a razei de acțiune și de asemenea, necesitând posibila adaptare a lansatoarelor.	1 3
Invenția are ca scop depășirea tuturor sau a unei părți din problemele menționate mai sus prin propunerea unui dispozitiv de corectare a traiectoriei prin aplicarea la proiectil pe de o parte a unei succesiuni de corecții discrete și pe de altă parte a unei desfășurări a unei frâne aerodinamice pe traiectoria acestuia, după constatarea la începutul traiectoriei a unei abateri între traiectoria nominală și traiectoria reală a proiectilului.	5 7
În acest scop, invenția are ca obiect un dispozitiv de corectare a unei traiectorii reale a unui proiectil destinat să parcurgă o traiectorie nominală, caracterizat prin aceea că acesta cuprinde:	9 11
- un propulsor poziționat pe proiectil și destinat să aducă o corecție laterală traiectoriei reale a proiectilului;	13
- o frână aerodinamică poziționată pe proiectil și destinată să aducă o corecție axială traiectoriei reale a proiectilului;	15
și prin aceea că acesta cuprinde:	
- un mijloc de corectare a traiectoriei încorporat pe proiectil, capabil să activeze propulsorul și frâna aerodinamică;	17
- un mijloc de măsurare a traiectoriei reale a proiectilului, destinat să determine o abatere între traiectoria reală și traiectoria nominală;	19
- un mijloc de calcul destinat determinării unei secvențe de cel puțin o corecție în funcție de abatere;	21
- un mijloc de transmisie a secvenței de la mijlocul de calcul către mijlocul de corectare a traiectoriei.	23
Conform unui mod de realizare, dispozitivul cuprinde un bloc modular, iar blocul modular poate cuprinde mijlocul de corectare a traiectoriei și propulsorul.	25
În conformitate cu un alt mod de realizare, proiectilul fiind lansat de la un modul de lansare, modulul de lansare cuprinde mijlocul de măsurare a traiectoriei reale, mijlocul de calcul și mijlocul de transmisie.	27 29
În mod avantajos, proiectilul fiind alcătuit dintr-un cap și un propulsor configurat să fie fixat demontabil unul față de celălalt, blocul modular este poziționat între cap și propulsor.	31
În mod avantajos, frâna aerodinamică este poziționată pe propulsor.	
În mod avantajos, blocul modular cuprinde în plus frâna aerodinamică.	33
În mod avantajos, proiectilul fiind lansat de la un modul de lansare, mijlocul de corectare cuprinde:	35
- o antenă destinată să permită comunicația cu modulul de lansare;	
- un mijloc de stocare a informațiilor destinat înregistrării secvenței de cel puțin o corecție;	37
- un mijloc de stocare a energiei electrice destinat alimentării mijlocului de corectare;	39
- un cronometru;	
- un dispozitiv de determinare a poziției în ruliu a proiectilului,	41
- o unitate de activare a propulsorului și a frânei aerodinamice.	
Invenția are de asemenea ca obiect un procedeu de corectare a unei traiectorii reale a unui proiectil destinat să parcurgă o traiectorie nominală, implementând dispozitivul de corectare, cuprinzând următoarele etape succesive:	43 45
- măsurarea traiectoriei reale a proiectilului prin intermediul mijlocului de măsurare și determinarea abaterii dintre traiectoria reală și traiectoria nominală;	47
- determinarea prin intermediul mijlocului de calcul a secvenței de cel puțin o corecție în funcție de abatere;	49

# RO 132502 B1

- 1 - transmiterea secvenței de la mijlocul de calcul către mijlocul de corectare a  
traietoriei;
- 3 - activarea prin intermediul mijlocului de corectare a propulsorului și a frânei  
aerodinamice conform secvenței transmise.
- 5 În mod avantajos, traiectoria reală a proiectilului cuprinzând o primă fază în timpul  
căreia mijlocul de corectare este capabil să comunice cu mijlocul de transmitere și o a doua  
7 fază în timpul căreia mijlocul de corectare este autonom, măsurarea traiectoriei reale a  
proiectilului, determinare secvenței a cel puțin unei corecții și transmiterea secvenței către  
9 mijlocul de corectare se fac în timpul primei faze, iar activarea propulsorului și a frânei  
aerodinamice se fac în a doua fază.
- 11 În mod avantajos, corecția adusă de propulsor este discretă.  
În mod avantajos, corecția adusă de frâna aerodinamică este discretă.
- 13 Invenția va fi mai bine înțeleasă și vor apărea alte avantaje la citirea descrierii  
detaliată a unui mod de realizare dat cu titlu de exemplu, o descriere ilustrată de desenul  
15 atașat în care:
- 17 - fig. 1, reprezintă schematic o condiție în care invenția poate fi implementată;
  - 19 - fig. 2, reprezintă schematic un prim mod de realizare a dispozitivului conform  
invenției;
  - 21 - fig. 3, reprezintă schematic un modul de lansare din care poate fi lansat proiectilul;  
- fig. 4 și 5 prezintă schematic un proiectil cuprinzând un dispozitiv de corectare  
conform invenției, conform unui al doilea și unui al treilea mod de realizare;
  - 23 - fig. 6, reprezintă schematic un mijloc de corectare al dispozitivului de corectare  
conform invenției;
  - 25 - fig. 7, ilustrează etape ale procedurii de corectare a unei traiectorii reale a unui  
proiectil destinat să parcurgă o traiectorie nominală, conform invenției;
  - 27 - fig. 8, este o reprezentare schematică a unei traiectorii nominale și a unei traiectorii  
reale a unui proiectil.
- Din motive de claritate, aceleași elemente vor purta aceleași referințe în figuri diferite.  
29 Pentru o mai bună vizibilitate și pentru o înțelegere crescută, elementele nu sunt întotdeauna  
reprezentate la scară.
- 31 Fig. 1 reprezintă schematic o condiție în care invenția poate fi implementată. Un  
proiectil autopropulsat este propulsat dintr-un lansator **10** care, cel mai adesea, constă  
33 dintr-un tub gol la interior de formă cilindrică. În fig. 1, lansatorul **10** este poziționat pe umărul  
unui om. De asemenea, lansatorul poate fi poziționat pe un camion stabilizat sau nu, sau pe  
35 un afet fix pe o navă. Condițiile în care se face propulsia unui asemenea proiectil sunt o  
sursă de dispersie în traiectoria proiectilului. Este ușor de înțeles că de la un suport cum ar  
37 fi un om care nu este complet nemișcat sau un vehiculul nestabilizat, va fi dificil să se obțină  
o traiectorie reală care să fie traiectoria nominală dorită, deoarece diferențele de poziționare  
39 a proiectilului pot avea loc de la lansare. În plus, în apropierea solului sau a mării, condițiile  
aerologice sunt de asemenea o sursă de dispersie în traiectoria proiectilului. Într-adevăr,  
41 traiectoria proiectilului este de asemenea sensibilă la variațiile de presiune, temperatură,  
turbulențe locale, legate în special de vânt. Aceste condiții externe sunt dificil de stăpânit și  
43 generează o dispersie la impactul proiectilului. În mod similar, în cazul unui proiectil auto-  
propulsat aer-sol lansat de exemplu dintr-un elicopter, suflul rotorului elicopterului va  
45 perturba traiectoria proiectilului autopropulsat la începutul fazei de lansare.
- În cele din urmă, caracteristicile propulsorului pot juca de asemenea un rol în  
47 dispersiile la impact.

# RO 132502 B1

Cercul de Eroare Probabilă (cunoscut prin prescurtarea sa CEP) permite cuantificarea contribuției diferitelor surse de dispersie a proiectilului. S-a constatat că principalele cauze ale dispersiei, fie aproximativ 80% din CEP, se concentrează pe prima zecime din traiectorie. Cu alte cuvinte, marea majoritate a dispersiilor în traiectoria proiectilului este generată de lansarea proiectilului și începutul fazei de tragere. Pentru a corespunde traiectoriei nominale dorite, orice traiectorie reală trebuie așadar să fie potențial corectată, radial și/sau axial.

Fig. 2 reprezintă schematic un prim mod de realizare a unui dispozitiv **11** conform invenției. Un proiectil **12** este destinat să parcurgă o traiectorie nominală. Dispozitivul de corectare **11** a unei traiectorii reale, conform invenției, cuprinde un propulsor **13** poziționat pe proiectilul **12** și destinat să aducă o corecție laterală traiectoriei reale a proiectilului **12**. Acesta cuprinde o frână aerodinamică **14** poziționată pe proiectilul **12** și destinată să aducă o corecție axială traiectoriei reale a proiectilului. Dispozitivul de corectare **11** cuprinde un mijloc de corectare a traiectoriei **15** incorporat pe proiectilul **12**, capabil să activeze propulsorul **13** și frâna aerodinamică **14**. Mai precis, mijlocul de corectare a traiectoriei **15** este un mijloc de pilotare a dispozitivelor de corectare a traiectoriei. Mijlocul de corectare **15** este capabil să piloteze propulsorul **13** și să declanșeze frâna aerodinamică **14**. Dispozitivul de corectare **11** cuprinde un mijloc de măsurare **16** a traiectoriei reale a proiectilului **12**, destinat să determine o abatere între traiectoria reală și traiectoria nominală. Dispozitivul de corectare **11** cuprinde un mijloc de calcul **17** destinat să determine o secvență de cel puțin o corecție în funcție de abatere. Dispozitivul de corectare **11** cuprinde un mijloc de transmisie **18** al secvenței de la mijlocul de calcul **17** către mijlocul de corectare a traiectoriei **15**.

Dispozitivul de corectare **11** poate cuprinde un bloc modular **19**, iar blocul modular **19** poate cuprinde mijlocul de corectare a traiectoriei **15** și propulsorul **13**.

Fig. 3 reprezintă schematic un modul de lansare **20** din care poate fi lansat proiectilul **12**. Modulul de lansare **20** poate cuprinde mijlocul de măsurare **16** a traiectoriei reale, mijlocul de calcul **17** și mijlocul de transmisie **18**.

Fig. 4 și 5 reprezintă schematic proiectilul **12** cuprinzând un dispozitiv de corectare **11** conform invenției, conform unui al doilea și al treilea mod de realizare. Proiectilul **12** este alcătuit dintr-un cap **21** și un propulsor **22** configurate să fie fixate în mod demontabil unul de celălalt. Conform invenției, și așa cum este reprezentat în fig.4, blocul modular **19** poate fi poziționat între capul **21** și propulsorul **22**. Această configurație este avantajoasă în particular. Într-adevăr, pe lângă faptul că este compactă, aceasta are avantajul de a fi compatibilă cu materialul existent. Este deci posibil să se utilizeze un cap **21** și un propulsor **22** preexistente și să se intercaleze între capul **21** și propulsorul **22** blocul modular **19**.

Așa cum este reprezentat în fig. 5, frâna aerodinamică **14** poate fi poziționată pe propulsorul **14** sau la nivelul capului **21**. Frâna aerodinamică **14** poate fi poziționată în orice poziție pe propulsorul **14**. În particular, aceasta poate fi poziționată la partea din spate a propulsorului **14** la nivelul stabilizatorului. Frâna aerodinamică **14**, odată acționată, crește rezistența la înaintare a proiectilului **12**, ceea ce permite apoi diminuarea distanței parcurse de proiectilul **12**. După cum s-a menționat deja mai sus, frâna aerodinamică **14** va permite astfel o corecție axială a traiectoriei reale a proiectilului **12**.

În mod alternativ, blocul modular **19** poate cuprinde în plus frâna aerodinamică **14**. Cu alte cuvinte, într-o asemenea configurație, propulsorul **13** și frâna aerodinamică **14** sunt integrate în blocul modular **19**.

# RO 132502 B1

1 Fig. 6 reprezintă schematic un mijloc de corectare **15** al dispozitivului de corectare  
2 **11** conform invenției. Mijlocul de corectare **15** poate cuprinde o antenă **23** destinată să  
3 permită comunicația cu modulul de lansare **20**, un mijloc de stocare a informațiilor **24**  
4 destinat să înregistreze secvența de cel puțin o corecție, un mijloc de stocare a energiei  
5 electrice **25** destinat alimentării mijlocului de corectare **15**, un cronometru **26**, un dispozitiv  
6 de determinare a poziției în ruliu **27** a proiectilului **12**, o unitate de activare **28** a propulsorului  
7 **13** și a frânei aerodinamice **14**. Cronometrul **26** permite măsurarea timpului scurs și va  
8 permite mijlocului de corectare **15** să determine când să activeze propulsorul **13** și/sau frâna  
9 aerodinamică **14**. Dispozitivul de determinare a poziției în ruliu **27** va permite mijlocului de  
10 corectare **15** să determine cu precizie când să activeze propulsorul **13**. Într-adevăr, deoarece  
11 propulsorul aduce o corecție laterală, iar proiectilul **12** fiind în rotație pe el însuși în timpul  
12 traiectoriei sale, este important ca propulsorul **13** să se declanșeze la momentul potrivit când  
13 proiectilul **12** este în poziția bună de ruliu. Cu alte cuvinte, mijlocul de corectare **15**, din  
14 secvența de corecție, știe că dintr-un moment dat este necesar să declanșeze un propulsor  
15 **13** atunci când proiectilul **12** are ruliul adecvat. Dispozitivul de determinare a poziției în ruliu  
16 **27** poate fi, de exemplu, un magnetometru sau un sistem giroscopic.

17 Fig. 7 ilustrează etapele procedurii de corectare a unei traiectorii reale a unui  
18 proiectil **12** destinat să parcurgă o traiectorie nominală, conform invenției. Procedura de  
19 corectare cuprinde următoarele etape succesive:

- 20 - măsurarea traiectoriei reale a proiectilului **12** de către mijlocul de măsurare **16** și  
21 determinarea abaterii dintre traiectoria reală și traiectoria nominală;
- 22 - determinarea de către mijlocul de calcul **17** a secvenței de cel puțin o corecție în  
23 funcție de abatere;
- 24 - transmiterea secvenței de la mijlocul de calcul **17** către mijlocul de corectare a  
25 traiectoriei **15**;
- 26 - activarea prin intermediul mijlocului de corectare **15** a propulsorului **13** și a frânei  
27 aerodinamice **14** în conformitate cu secvența transmisă.

28 Traiectoria reală a proiectilului **12** poate fi împărțită în două faze. Traiectoria reală a  
29 proiectilului **12** cuprinde atunci o primă fază în timpul căreia mijlocul de corectare **15** este  
30 capabil să comunice cu mijlocul de transmisie **18** și o a doua fază în timpul căreia mijlocul  
31 de corectare **15** este autonom. Măsurarea traiectoriei reale a proiectilului **12**, determinarea  
32 secvenței de cel puțin o corecție și transmiterea secvenței către mijlocul de corectare **15** se  
33 fac în timpul primei faze. Activarea propulsorului **13** și a frânei aerodinamice **14** se face în  
34 timpul celei de-a doua faze.

35 Fig. 8 este o reprezentare schematică a unei traiectorii nominale **30** și a unei  
36 traiectorii reale **31** a unui proiectil **12**. Prin inițierea unei trageri a proiectilului **12**, se dorește  
37 ca acest proiectil **12** să urmeze o traiectorie nominală **30**. Pentru motivele explicate anterior,  
38 perturbațiile vor genera dispersii la nivelul traiectoriei reale **31** a proiectilului. Aceste  
39 perturbații se produc în principal în prima fază **33** a traiectoriei. Odată proiectilul **12** lansat,  
40 este implementat procedurul de corectare a traiectoriei. Mai întâi, după aproximativ 10% din  
41 traiectorie, mijlocul de măsurare **16** a traiectoriei reale a proiectilului **12** determină o abatere  
42 între traiectoria reală **31** și traiectoria nominală **30** a proiectilului **12**. Mijlocul de măsurare **16**  
43 poate fi un radar clasic de determinare a traiectoriei cu rază de acțiune scurtă, pentru că  
44 intervenind în prima fază **33** a traiectoriei, proiectilul este încă la mică distanță de mijlocul de  
45 măsurare **16**. Mijlocul de calcul **17** determină o secvență de cel puțin o corecție în funcție de  
46 abaterea determinată în etapa anterioară. Mijlocul de calcul **17** poate determina deci o  
47 secvență a uneia sau mai multor corecții necesare în funcție de abatere. Mijlocul de calcul

# RO 132502 B1

**17** poate fi orice software specific și folosind o determinare a traiectoriei cu șase grade de libertate. În mod avantajos, mijlocul de calcul **17** este implantat pe mijlocul de măsurare **16** a traiectoriei reale **31**. Dar acesta poate fi de asemenea separat. Odată secvența de corecție (corecții) determinată, aceasta din urmă este transmisă la mijlocul de corectare a traiectoriei **15** prin intermediul mijlocului de transmisie **18** a secvenței de la mijlocul de calcul **17**. Mijlocul de transmisie **18** este în general bazat la sol (sau în aeronavă sau chiar pe o navă, în cazul respectiv, de proiectil autopropulsat aer-sol sau mare-sol) și dialoghează în comunicație cu fir cu mijlocul de calcul **17**. Se poate imagina de asemenea, un mod de comunicație diferit între mijlocul de calcul **17** și mijlocul de transmisie **18**, de exemplu un mod de comunicație fără fir. Mijlocul de transmisie **18** dialoghează cu mijlocul de corectare **15** poziționat pe proiectilul **12** prin frecvență radio. Poate fi vorba, de exemplu, de un mijloc de transmisie prin comunicații de radiofrecvență cu rază scurtă de acțiune. Mai general, poate fi vorba de orice alt mijloc de transmisie pentru transmiterea informațiilor între mijlocul de calcul **17** și mijlocul de corectare **15**. Transmiterea informațiilor între mijlocul de transmisie **18** și proiectilul **12** se face în prima fază **33** a traiectoriei în timpul căreia mijlocul de corectare **15** este capabil să comunice cu mijlocul de transmisie **18**, adică, atunci când proiectilul **12** nu s-a îndepărtat prea tare de modulul său lansare **20**. Această configurație are avantajul de a aduna toată puterea de calcul (mijloc de măsurare **16**, mijloc de calcul **17**, mijloc de transmisie **18**) și de a o păstra pe sol. Cu alte cuvinte, odată ce proiectilul **12** a fost tras, puterea de calcul nu pleacă cu proiectilul **12**. Aceasta este păstrată și poate fi folosită din nou pentru o altă tragere.

Apoi începe a doua fază **34** în timpul căreia mijlocul de corectare **15** este autonom. Cu alte cuvinte, de îndată ce intră în a doua fază **34** a traiectoriei sale, proiectilul **12** este prea departe de mijlocul de transmisie **18** pentru a primi orice alte informații. Deoarece mijlocul de transmisie **18** a transmis secvența de corecție (corecții) la mijlocul de corectare **15** poziționat pe proiectilul **12**, mijlocul de corectare **15** activează atunci propulsorul **13** și frâna aerodinamică **14** conform secvenței transmise pentru a efectua corecțiile necesare astfel încât traiectoria reală a proiectilului **12** să corespundă cu traiectoria nominală dorită inițial.

Dispozitivul de corectare **11** poate cuprinde mai multe propulsoare. Fiecare propulsor **13** generează la declanșare o tracțiune laterală calibrată. În general, sunt necesare 4 până la 10 propulsoare **13**. Această alegere reprezintă un bun compromis între eficiență și masa incorporată. Declanșarea unui propulsor **13** este determinată conform secvenței de corecții calculate. Dispozitivul de determinare a poziției în rulu **27** a proiectilului **12** și cronometrul **26** vor determina la ce moment unitatea de activare **28** va activa propulsorul **13**. De altfel, pentru buna derulare a secvenței de corecții trebuie asigurată compatibilitatea dintre viteza de rotație a proiectilului **12**, timpul de declanșare și eventualele dispersii de declanșare. Fiecare propulsor **13** aduce o corecție radială discretă traiectoriei proiectilului **12**.

Declanșarea frânei aerodinamice **14** este de asemenea determinată de secvența de corecții. Dispozitivul de corectare poate cuprinde mai multe frâne aerodinamice, dar, în general, o singură frână este suficientă. Într-adevăr, frâna aerodinamică **14** aduce o corecție axială discretă traiectoriei proiectilului **12**. Este suficient să se facă astfel încât să existe o traiectorie al cărei impact va fi mai îndepărtat axial decât așa cum s-a dorit și să se activeze o dată frâna aerodinamică **14**.

# RO 132502 B1

1           În cele din urmă, proiectilul **12** urmează o traiectorie reală corectată **35** al cărui impact  
corespunde celui al traiectoriei nominale **30**. În general, dispozitivul de corectare **11** permite  
3 un câștig de precizie de aproximativ un factor de 5 până la 10. Acest câștig de precizie este  
de o importanță capitală, deoarece proiectilul poate fi prevăzut cu un cap exploziv unitar, și  
5 orice câștig de precizie se poate traduce printr-o reducere a daunelor colaterale și/sau o  
îmbunătățire a eficienței de impact al armei. De altfel, dispozitivul de corectare conform  
7 invenției are numeroase alte avantaje. Într-adevăr, acesta este ieftin, independent de  
sistemele de geolocalizare prin satelit, modular și compatibil cu materialul deja existent.



# RO 132502 B1

## Revendicări

1. Procedeu de corectare a traiectoriei reale (31) a unui proiectil (12) destinat să parcurgă o traiectorie nominală (30), proiectilul (12) fiind echipat cu un propulsor (13) de corecție laterală a traiectoriei, o frână aerodinamică (14) și un mijloc de corectare (15) a traiectoriei ce cooperează cu un modul de lansare (20) care cuprinde un mijloc de măsurare (16) a traiectoriei proiectilului, un mijloc de calcul (17) și un mijloc de transmisie (18), traiectoria reală (31) fiind alcătuită dintr-o primă fază (33), în care proiectilul (12) se află în apropierea modulului de lansare (20) și mijlocul de corectare (15) este capabil să comunice cu mijlocul de transmisie (18), și o a doua fază (34), în care mijlocul de corectare (15) este autonom, **caracterizat prin aceea că** acesta cuprinde următoarele etape succesive deparțate pe cele două faze ale traiectoriei proiectilului astfel:
- În prima fază (33):
- măsurarea traiectoriei reale (31) a proiectilului (12) de către mijlocul de măsurare (16);
  - determinarea abaterii traiectoriei reale (31) față de traiectoria nominală (30);
  - determinarea de către mijlocul de calcul (17) a unei secvențe de corecții;
  - transmiterea de către mijlocul de transmisie (18) a secvenței de corecții către mijlocul de corectare (15);
- Iar în cea de-a doua fază (34):
- declanșarea secvenței de corecții de către mijlocul de corectare (15);
  - activarea propulsorului (13) de corecție laterală a traiectoriei și a frânei aerodinamice (14) conform acestei secvențe.
2. Procedeu de corectare a traiectoriei conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** corecția adusă de propulsorul (13) de corecție laterală a traiectoriei este discretă.
3. Procedeu de corectare a traiectoriei conform revendicărilor 1 sau 2, **caracterizat prin aceea că** corecția adusă de frâna aerodinamică (14) este discretă.

(51) Int.Cl.

**F41G 7/30** (2006.01);

**F42B 10/66** (2006.01);

**F42B 10/50** (2006.01)

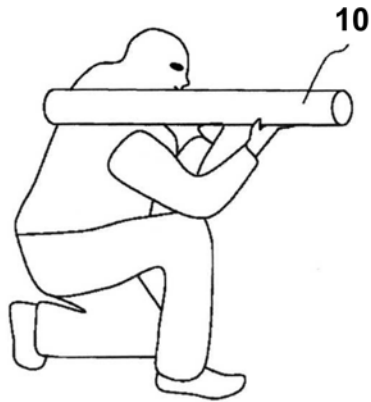


Fig. 1

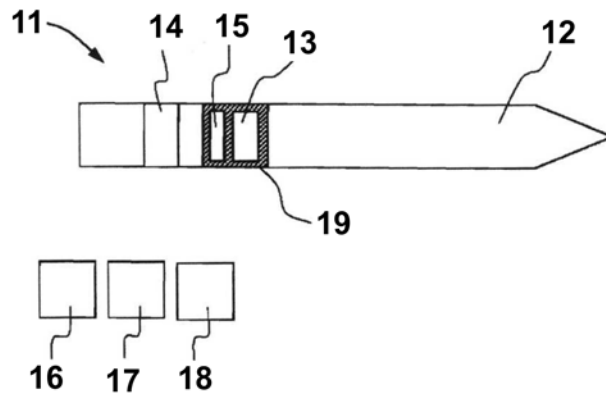


Fig. 2

(51) Int.Cl.

F41G 7/30 (2006.01);

F42B 10/66 (2006.01);

F42B 10/50 (2006.01)

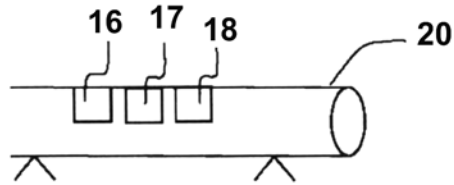


Fig. 3

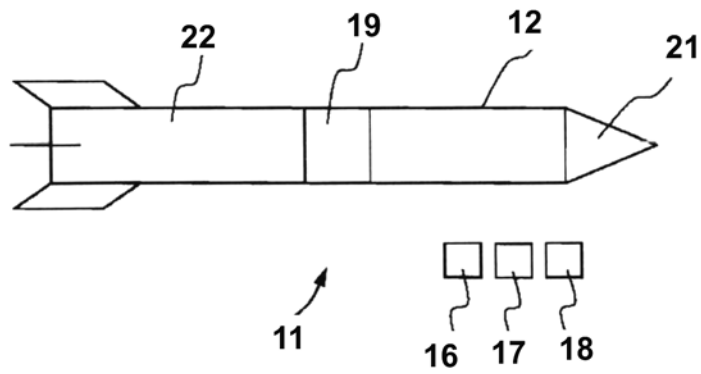


Fig. 4

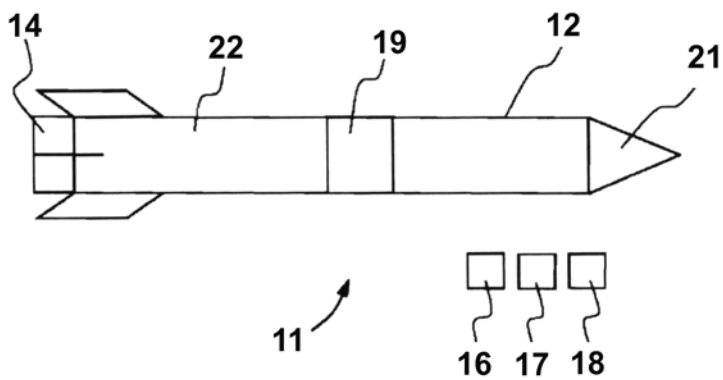


Fig. 5

(51) Int.Cl.

F41G 7/30 (2006.01);

F42B 10/66 (2006.01);

F42B 10/50 (2006.01)

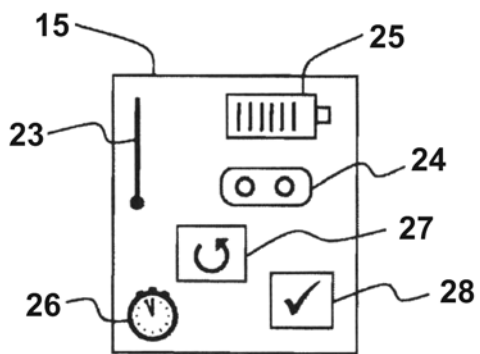


Fig. 6

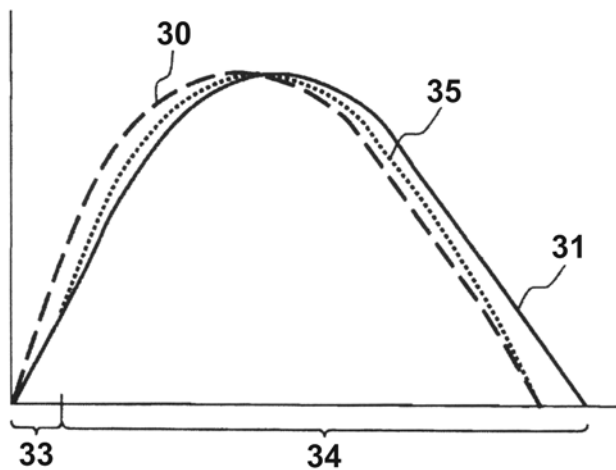


Fig. 8

(51) Int.Cl.

**F41G 7/30** (2006.01);

**F42B 10/66** (2006.01);

**F42B 10/50** (2006.01)

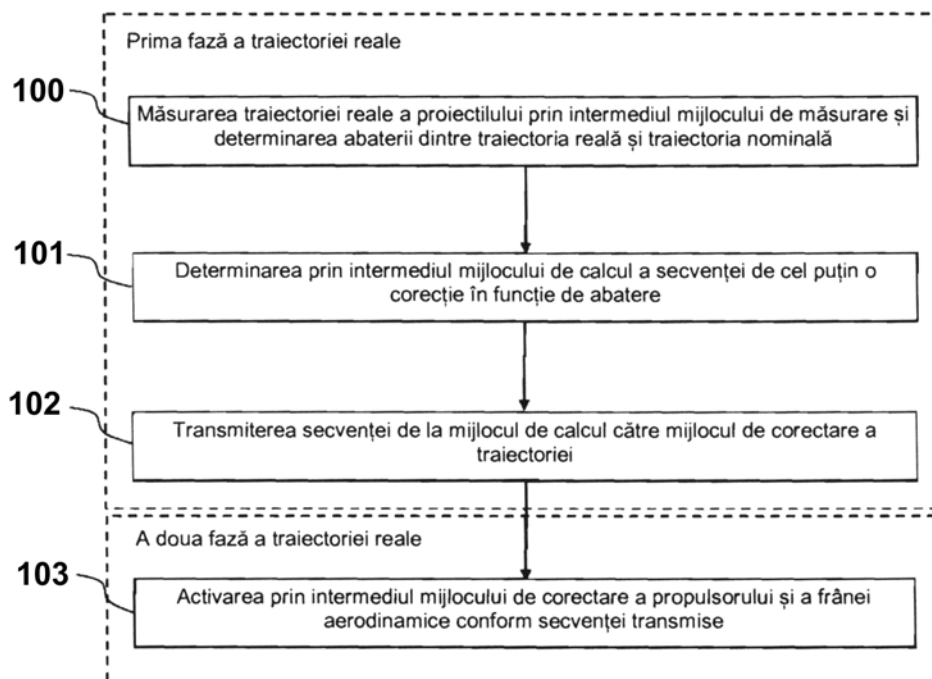


Fig. 7

