

12

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

22 Date de dépôt : 24.09.91.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 26.03.93 Bulletin 93/12.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : *Société dite: THOMSON-BRANDT ARMEMENTS — FR.*

72 Inventeur(s) : Grelier Alain.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire : Malbec Sylvie.

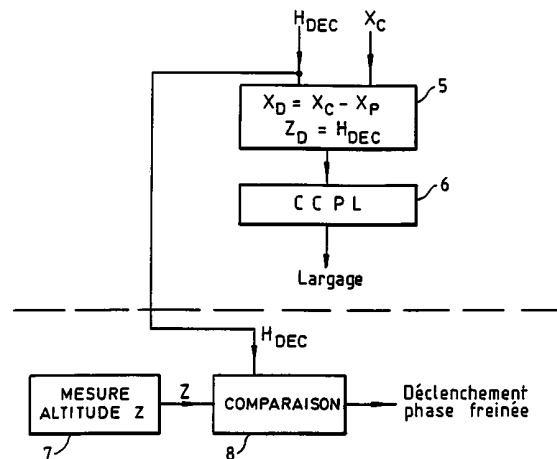
54 Procédé de largage d'une munition à dispositif de freinage retardé, et munition pour la mise en œuvre du procédé.

57 La présente invention concerne un procédé de largage d'une munition à dispositif de freinage retardé (munitions DFR), et d'une munition équipée pour la mise en œuvre du procédé.

L'invention s'applique à tout aéronef disposant d'un calculateur capable de déterminer avec précision, à partir du point d'impact, le point de largage d'une bombe à trajectoire lisse (mode CCPL).

Le procédé selon l'invention consiste à fournir au calculateur, non plus les coordonnées du point d'impact, mais les coordonnées du point de déclenchement de la phase de freinage, point jusqu'auquel la trajectoire de la munition est lisse. Ces coordonnées sont calculées à partir du point d'impact et d'une hauteur de déclenchement de la phase de freinage de la munition fixée a priori en fonction du mode de largage.

La munition doit être capable de mesurer par ailleurs sa hauteur par rapport au sol pour déclencher effectivement sa phase de freinage au passage à la hauteur de déclenchement.



FR 2 681 676 - A1



**PROCEDE DE LARGAGE D'UNE MUNITION  
A DISPOSITIF DE FREINAGE RETARDE,  
ET MUNITION POUR LA MISE EN  
OEUVRE DU PROCEDE**

5

La présente invention concerne un procédé de largage d'une munition DFR, c'est-à-dire à dispositif de freinage retardé, et d'une munition équipée pour la mise en oeuvre du procédé.

Actuellement, les avions d'armes disposent d'un calculateur capable de déterminer avec précision le point de largage d'une bombe lisse dans n'importe quel mode de largage. En effet, le CCPL (calcul continu du point de largage) permet au pilote d'un avion connaissant précisément les coordonnées de la cible à atteindre, ainsi que la balistique de la munition utilisée, de calculer à tout moment le point de sa trajectoire pour lequel le largage doit être effectué, en fonction des paramètres de position et d'angle de largage de l'avion.

Cependant, ces mêmes conduites de tir sont incapables à l'heure actuelle de larguer avec précision des munitions DFR. Le problème vient du fait que ce type de munitions possède une phase de freinage déclenchée au bout d'un temps fixe, réglé à l'avance sur la munition, en fonction du mode de largage, celui-ci étant prévu avant le décollage de l'avion. L'inconvénient majeur réside dans le fait qu'un tel système n'est efficace que si le pilote suit exactement la trajectoire prévue, ce qui est en pratique irréalisable. En d'autres termes, pour une munition DFR, il n'existe qu'un point de largage possible pour atteindre effectivement la cible et si l'avion ne suit pas exactement la trajectoire prévue, il ne sait pas corriger de lui-même son point de largage.

Le procédé selon l'invention permet de pallier l'inconvénient précédent en fournissant au calculateur, non plus les coordonnées de la

cible à atteindre, mais les coordonnées du point de déclenchement de la phase de freinage. Pour ce faire, nous verrons qu'il est nécessaire d'équiper la munition d'un dispositif permettant le déclenchement de la phase de freinage au passage d'une altitude prédéterminée.

5 L'invention sera mieux comprise au vu de la description suivante, en référence aux figures annexées :

- La figure 1 montre les différentes phases de la trajectoire d'une munition du type DFR pour deux modes de largage différents ;

10 - La figure 2 est un bloc-diagramme du procédé de largage selon l'invention;

- La figure 3 est un mode de réalisation possible d'une munition pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention.

15 Sur la figure 1, ont été représentées les trajectoires 1 et 2 d'une munition du type DFR larguée dans deux modes différents : dans le premier mode, la trajectoire 3 de l'avion est celle d'une ressource. La munition est larguée au point  $L_1$ . De  $L_1$  à  $D_1$ , la trajectoire 1 de la munition est celle d'une bombe lisse et nous appellerons cette partie phase lisse. Le point  $D_1$  est le point de déclenchement de la phase de freinage de la munition, et de  $D_1$  jusqu'à  $C_1$ , point représentatif de la cible atteinte au sol, la trajectoire 1 de la munition (en pointillés sur la figure) est donc celle d'une munition freinée. De même, dans le second mode en palier représenté par la trajectoire 4, la munition est larguée au point  $L_2$ , freinée à partir du point  $D_2$  et arrive au sol au point  $C_2$ .

25 Actuellement, avec les munitions DFR dont la phase de freinage est déclenchée au bout d'un temps fixe, les trajectoires du type 1 et 2 sont bien connues, pour peu que l'avion suive exactement les trajectoires 3 et 4, et largue précisément aux points  $L_1$  et  $L_2$ .

30 Par contre, si l'avion ne suit pas exactement la trajectoire 3, la donnée seule des coordonnées de la cible  $C_1$  ne suffit pas pour que l'avion puisse compenser son erreur et calculer le nouveau point de largage. L'idée de l'invention est de fournir au calculateur de l'avion les

coordonnées d'un point qui appartienne à la phase lisse de la trajectoire afin qu'il puisse lui appliquer le CCPL. Le point de déclenchement de la phase freinée répond à la condition précédente. Cependant, pour pouvoir traiter le point de déclenchement comme s'il s'agissait de la cible à atteindre au moyen d'une bombe lisse, il est nécessaire que ses coordonnées soient connues à priori. Or, seules les coordonnées de la cible à atteindre, par exemple  $C_1$ , sont connues.

L'invention propose donc que le déclenchement de la phase freinée d'une munition destinée à être larguée dans un mode précis s'effectue à une hauteur au-dessus du sol, dite hauteur de déclenchement, prédéterminée en fonction du mode de largage. Connaissant la portée  $X_p$  de la munition après freinage et la hauteur de déclenchement  $Z_D$ , les coordonnées  $(X_{D1}, Z_{D1})$  du point  $D_1$  se déduisent de celles de la cible  $C_1$  par les relations :

15

$$\begin{aligned} X_{D1} &= X_{C1} - X_p \\ Z_{D1} &= Z_D \end{aligned} \quad (1)$$

20

Ainsi, même dans le cas d'erreur de positionnement de l'avion, le calculateur de l'avion pourra, par le mode CCPL, calculer le point de largage  $L_1$  qui convient pour que la trajectoire 1 de la munition passe par  $D_1$ , et atteigne par conséquent  $C_1$ .

25

La figure 2 est un bloc-diagramme de procédé de largage d'une munition type DFR selon l'invention.

La ligne en pointillés distingue les étapes s'effectuant au niveau de l'avion pour le largage, de celles s'effectuant au niveau de la munition une fois larguée, pour le déclenchement de la phase freinée.

30

La première étape 5 consiste à calculer a priori, à l'aide des relations (1), les coordonnées  $(X_D, Z_D)$  du point de déclenchement de la phase freinée, à partir des coordonnées  $X_C$  connues de la cible à

atteindre, et d'une hauteur de déclenchement  $H_{DEC}$  prédéterminée en fonction du mode de largage. Ces coordonnées ( $X_D$ ,  $Z_D$ ) sont ensuite fournies au calculateur de l'avion disposant d'un mode CCPL pour déterminer en temps réel en 6 le point de largage qui conduira la munition à passer par le point de déclenchement.

Il est par ailleurs nécessaire d'informer la munition de son passage au point de déclenchement : Pour cela, le procédé selon l'invention propose en 7 de mesurer la hauteur par rapport au sol de la munition, de la comparer en 8 avec la hauteur de déclenchement  $H_{DEC}$ , et de déclencher la phase de freinage lorsque les deux hauteurs sont égales.

Le procédé selon l'invention permet donc, par anticipation sur le point de déclenchement D, de calculer en temps réel le point de largage L, de calculer en temps réel le point de largage L, puis de forcer la munition à déclencher effectivement sa phase de freinage à son passage par le point D.

La figure 3 est un mode de réalisation possible d'une munition permettant la mise en oeuvre du procédé de largage selon l'invention : cette munition 9 est constituée, de manière classique, d'un corps central 10 enfermant une charge militaire non représentée, d'une ogive 11, d'un empennage 12, et d'un culot 13 comprenant un dispositif de freinage 14, par exemple un parachute, ce dernier étant commandé par exemple par un séquenceur 15 au moyen d'une liaison électrique 16 et de moyens d'actionnement du dispositif de freinage 17.

Selon l'invention, la munition dispose de moyens de commande 18, 19, 20 du dispositif de freinage retardé 14, 15, 16, 17 ce dernier étant déclenché lorsqu'une certaine hauteur  $H_{DEC}$  dite de déclenchement est atteinte. Ces moyens de commande comprennent des moyens de mesure 18 de la hauteur de la munition par rapport au sol, par exemple un altimètre, de préférence du type radioaltimètre, des moyens de comparaison 19 de la hauteur de la munition avec la hauteur de

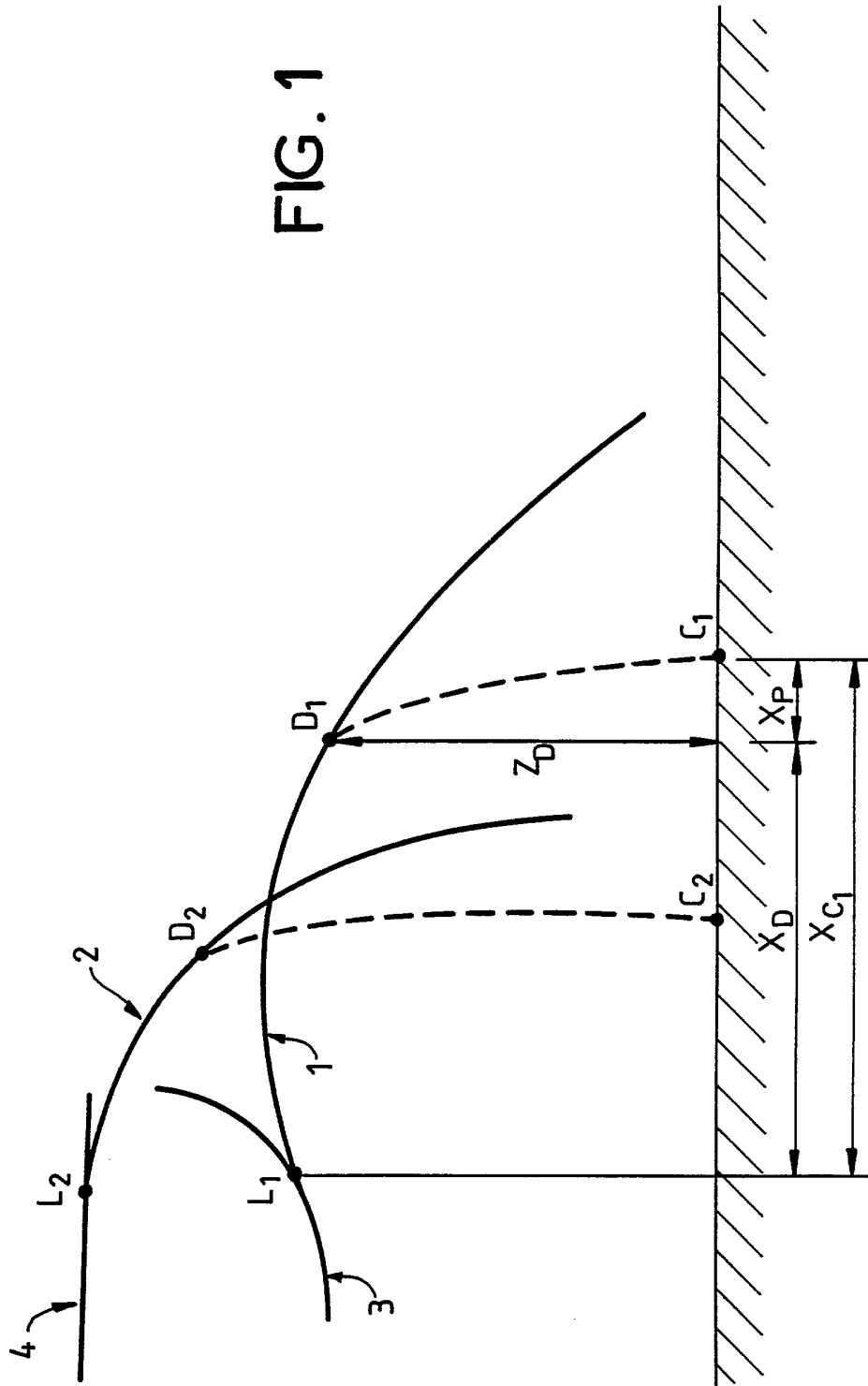
déclenchement  $H_{DEC}$ , et des moyens de déclenchement 20 du dispositif de freinage constitués par exemple d'une liaison électrique commandant le séquenceur 15.

La localisation des différents moyens n'est absolument pas  
5 limitée à la représentation de la figure 3.

**REVENDICATIONS**

- 5                   1. Procédé de largage d'une munition du type comportant un  
dispositif de freinage après largage, à partir d'un aéronef disposant d'un  
calculateur capable de calculer en temps réel le point de largage d'une  
munition à balistique lisse, le procédé étant caractérisé en ce qu'il  
consiste à :
- 10                   - calculer, en fonction des coordonnées connues de la cible à  
atteindre et d'une hauteur de déclenchement du dispositif de freinage  
prédéterminée, les coordonnées du point de déclenchement ;
  - fournir les coordonnées du point de déclenchement au  
calculateur de façon à ce qu'il en déduise le point de largage ;
  - 15                   - mesurer la hauteur par rapport au sol de la munition après  
largage ;
  - comparer la hauteur mesurée avec la hauteur de  
déclenchement ;
  - déclencher le dispositif de freinage lorsque ces hauteurs sont  
égales.
- 20                   2. Munition du type comportant un dispositif de freinage  
retardé (14, 15, 16 et 17), caractérisée en ce qu'elle comporte en outre :
- des moyens de mesure (18) de la hauteur de la munition par  
rapport au sol ;
  - des moyens de comparaison (19) de ladite hauteur avec une  
25                   hauteur de déclenchement prédéterminée ;
  - des moyens (20) de déclenchement du dispositif de freinage  
lorsque ces hauteurs sont identiques.
3. Munition selon la revendication 2, caractérisée en ce que les  
moyens de mesure (18) sont constitués par un altimètre.
- 30                   4. Munition selon la revendication 3, caractérisée en ce que  
l'altimètre est du type radioaltimètre.

FIG. 1



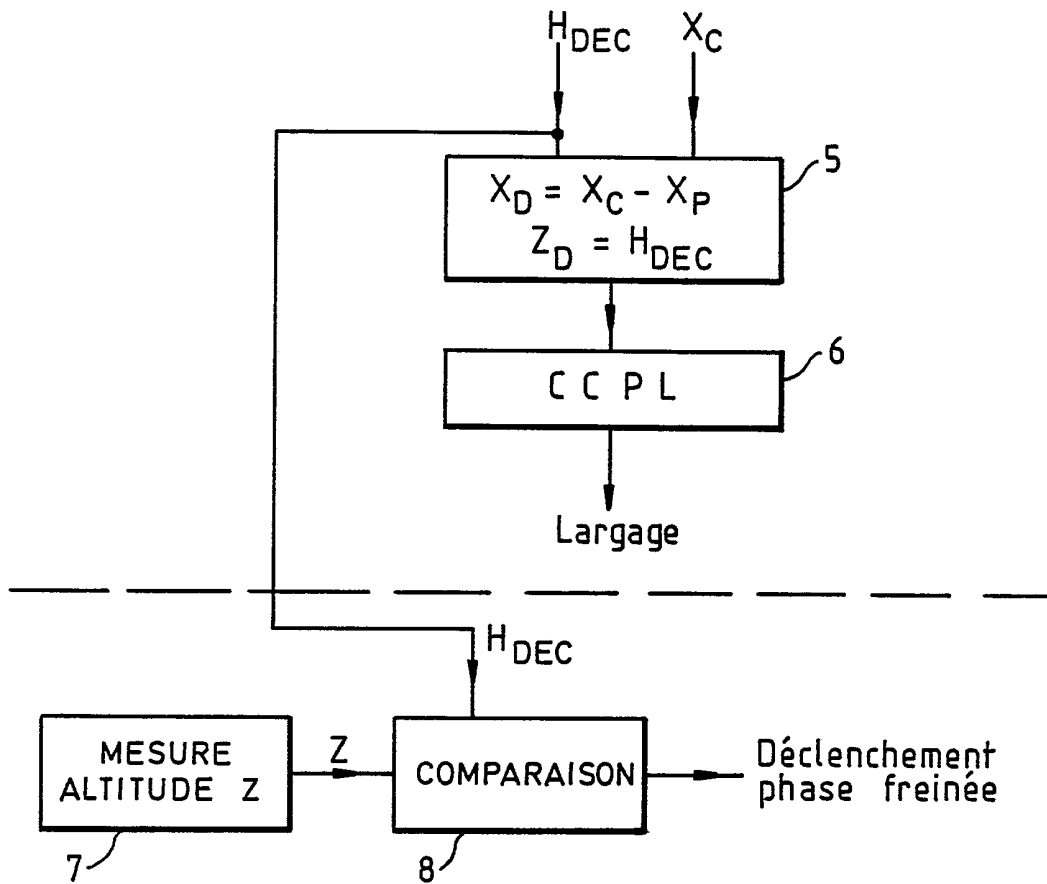


FIG. 2

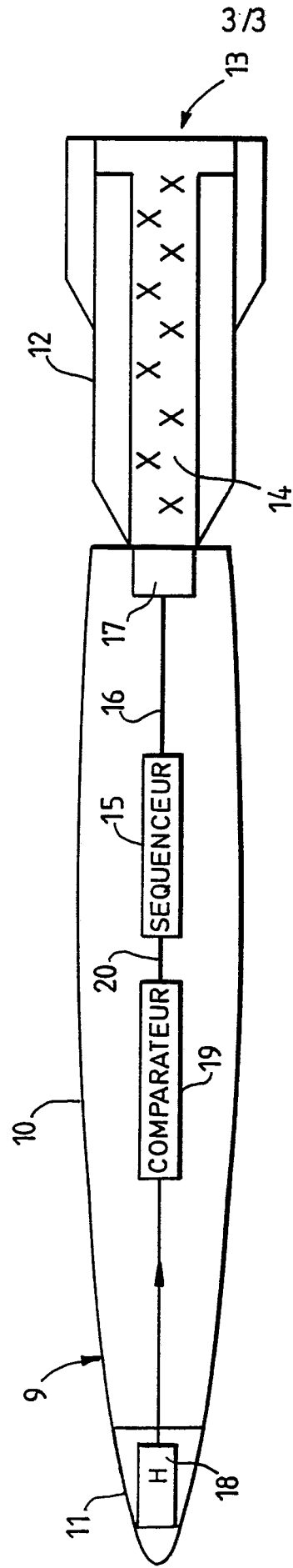


FIG. 3

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FR 9111738  
FA 466338

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée	
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	REVUE INTERNATIONALE DE DEFENSE, vol. 14, no. 6, 1981, COINTRIN-GENEVE CH pages 781 - 784; CH. GILSON: 'La famille des armes air-sol de Brandt' * page 782, colonne de gauche, ligne 24 - ligne 69 * * page 482, colonne du milieu; tableau * * page 783; tableau *	1,2	
A	FR-A-2 590 664 (ETAT FRANCAIS) * page 1, ligne 27 - page 2, ligne 8 * * page 6, ligne 33 - page 10, ligne 11; figure 11 *	1-4	
A	US-A-3 547 383 (W. CARPENTER) * colonne 1, ligne 5 - colonne 1, ligne 12 * * colonne 2, ligne 27 - ligne 42; figures 1-2 *	1-3	
A	US-A-2 570 295 (H. VANTINE) * colonne 1, ligne 5 - ligne 9 * * colonne 2, ligne 27 - colonne 3, ligne 24; figure 1 *	1-2,4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	US-A-3 113 752 (P. BRESTEL) * colonne 1, ligne 52 - colonne 2, ligne 39 * * colonne 3, ligne 25 - colonne 4, ligne 32 *	1-2	F41G F42B B64D
A	DE-A-2 009 719 (APPARATEBAU GAUTING GMBH) * le document en entier *	3	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
27 MAI 1992		DECONINCK E. F. V.	
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un  autre document de la même catégorie  A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication  ou arrière-plan technologique général  O : divulgation non-écrite  P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure  à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date  de dépôt ou qu'à une date postérieure.  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons  .....  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			