



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **94400209.6**

(51) Int. Cl.⁵ : **F41G 9/02**

(22) Date de dépôt : **01.02.94**

(30) Priorité : **02.02.93 FR 9301093**

(43) Date de publication de la demande :
10.08.94 Bulletin 94/32

(84) Etats contractants désignés :
BE DE ES GB IT SE

(71) Demandeur : **SOCIETE D'APPLICATIONS
GENERALES D'ELECTRICITE ET DE
MECANIQUE SAGEM**
6, Avenue d'Iéna
F-75783 Paris Cédex 16 (FR)

(72) Inventeur : **Duclos, François**
3, rue François Villon
F-95000 Cergy (FR)
Inventeur : **Lhote, Didier**
47 ter, avenue des Bonshommes
F-95290 l'Isle Adam (FR)

(74) Mandataire : **Bloch, Gérard**
2, square de l'Avenue du Bois
F-75116 Paris (FR)

(54) **Procédé de lancement et de contrôle, à partir d'un véhicule mobile, d'un projectile non guidé verticalement et à trajectoire freinée.**

(57) Procédé de lancement sur une cible (4), à partir d'un véhicule mobile (1), d'un projectile (2) non guidé verticalement, à trajectoire (25) mixte, libre, de durée réglable, puis freinée, dans lequel, avant lancement, et pour diverses positions du véhicule (1),

- on repère la cible (4),
- on calcule la distance de la cible (4) à une trajectoire virtuelle anticipée de portée maximale (6) du projectile (2) et
- on lancera le projectile (2) après que ladite distance ait franchi un minimum, et on remplace ensuite, dans le calcul, la trajectoire de portée maximale (6) par une trajectoire mixte (25) dont on asservit la durée de parcours (TB1) de la trajectoire libre (26) pour que la distance de la cible (4) à la trajectoire du projectile (25) reste égale à ce minimum et l'on transmet au projectile (2) un signal de durée de parcours de trajectoire libre (26).

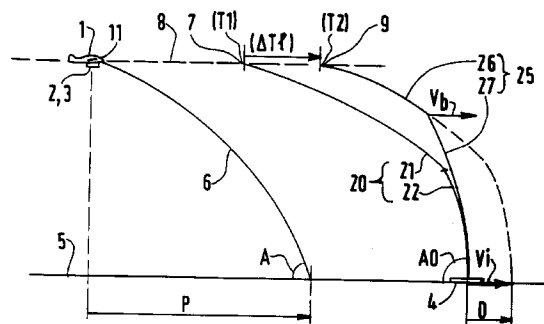


FIG.1

La présente invention concerne, tout d'abord, un procédé de lancement et de contrôle sur une cible, à partir d'un véhicule mobile, d'au moins un projectile non guidé verticalement, à trajectoire mixte, à portion libre, de durée réglable, puis à portion freinée, dans lequel, dans une première phase d'approche avant lancement, et pour chacune de diverses positions successives du véhicule,

1- on détermine la position de la cible dans un repère tridimensionnel lié au véhicule,

2- on fixe ladite durée réglable à une valeur maximale, on calcule, en tenant compte de la vitesse du véhicule et dans ledit repère, la trajectoire virtuelle anticipée du projectile, de portée maximale,

3- on calcule la distance de la cible à ladite trajectoire virtuelle et

- on lance le projectile après que ladite distance ait franchi un minimum.

Pour lancer, à partir d'un véhicule mobile, par exemple un aéronef, un projectile non guidé verticalement, comme une bombe ou bien une roquette, le pilote donne à l'aéronef un angle de largage approprié pour que la cible se trouve sur la trajectoire du projectile. Dans le cas de l'avion, cet angle est déterminé par la trajectoire de celui-ci, tandis que, dans le cas d'un autre véhicule, sur terre ou sur mer, il peut, s'il s'agit par exemple de roquettes, être ajusté par pivotement du dispositif de lancement. La portion de trajectoire libre est suivie d'une portion de trajectoire freinée, un parachute freinant alors la bombe afin d'en améliorer l'angle d'impact au sol, pour qu'elle explose et, si possible, atteigne la cible sous un angle d'impact suffisant pour garantir l'efficacité voulue.

Il se posait le problème de régler avec précision la trajectoire de la bombe et en particulier l'angle, ou pente, et l'instant de lancement, sinon la bombe tombait "court" ou dépassait la cible.

Par ailleurs, si l'avion doit, en une seule passe d'attaque, envoyer sur la cible plusieurs bombes, il ne peut les lancer simultanément car il y aurait un risque de collision entre ces bombes.

Pour éviter ce risque, les largages sont effectués successivement, en ménageant entre eux un intervalle de temps de sécurité. Chaque bombe avait alors une trajectoire propre, donc, en général, incorrecte. Le problème de réglage de la trajectoire pour obtenir un tir groupé se posait aussi lorsque les bombes avaient des masses ou des caractéristiques balistiques différentes.

De ce fait, il fallait "arroser" toute une zone avec un plus grand nombre de bombes et l'avion effectuait éventuellement plusieurs passes, avec les risques que cela entraînait.

Par ailleurs, lorsque la cible s'étend sur une surface importante, comme une piste d'atterrissage, il faut un plus grand nombre de bombes pour causer des dommages suffisants. Le problème était alors

d'effectuer un tir de concentration en répartissant de façon homogène les points d'impact, afin de ne pas gaspiller de projectiles.

L'un et l'autre des problèmes ci-dessus, de tir groupé ou de tir de concentration, sont rattachés au problème fondamental du réglage de la portée des bombes dans le plan vertical de leur trajectoire.

La présente invention vise à résoudre le problème de réglage de portée.

A cet effet, elle concerne un procédé du type mentionné ci-dessus, caractérisé par le fait que :

- dans une seconde phase d'approche, on détermine la position de la cible, on fixe ladite durée réglable, on calcule une trajectoire virtuelle anticipée du projectile comme lors de la première phase d'approche, mais en remplaçant, dans le calcul, après franchissement dudit minimum, la trajectoire de portée maximale par une trajectoire mixte dont on asservit la durée de parcours de la portion de trajectoire libre par le minimum de ladite distance de la cible pour que, pour chacune des diverses positions du véhicule lors de cette seconde phase d'approche, la distance de la cible à la trajectoire du projectile soit égale à ce minimum et, avant l'expiration de ladite durée de parcours du projectile, on transmet au projectile un signal de durée de parcours de portion de trajectoire libre.

Ainsi, quelles que soient les conditions de lancement du projectile, ce dernier est freiné au moment voulu pour que sa trajectoire atteigne la cible.

On remarquera que la position relative de la cible, quand celle-ci est mobile, peut être prévisionnelle et on peut tenir compte de son déplacement prévu pendant le temps de vol libre du projectile.

Avantageusement, on calcule l'angle d'impact au sol de la trajectoire du projectile lors de la première phase ainsi que lors de la seconde phase d'approche et on interdit le lancement jusqu'à ce qu'une trajectoire de projectile présente, avec l'horizontale, un angle d'impact supérieur à une valeur déterminée.

Dans ce cas, la portion de trajectoire freinée n'avait pas toujours la durée nécessaire pour que la bombe ait la meilleure efficacité, avec un effet dans un secteur entourant totalement son point d'impact.

Le problème de l'efficacité du projectile est ainsi résolu puisque le projectile, non seulement atteint la cible, mais la percute, si elle présente une surface horizontale, selon un angle d'impact suffisant pour assurer l'efficacité de son action.

De plus, il est possible d'effectuer un tir groupé de projectiles lancés successivement vers un même point d'une cible quasi-ponctuelle, ou de projectiles de masses ou caractéristiques aérodynamiques différentes, éventuellement lancés simultanément. On procède alors pour tous les autres projectiles comme pour le premier lancé.

Quand plusieurs projectiles doivent être lancés en un tir dit de concentration, respectivement sur plusieurs points d'une cible, on affecte aux projectiles

respectivement plusieurs points d'impact sur la cible et on transmet à chaque projectile une durée de portion de trajectoire libre fonction de la position du point d'impact correspondant.

On obtient ainsi la répartition voulue des points d'impact.

L'invention concerne aussi un procédé de guidage après lancement selon le procédé de lancement de l'invention, dans lequel, le projectile comportant un récepteur de données agencé pour coopérer, après le lancement, avec un émetteur du véhicule, on poursuit, après lancement, le calcul d'une trajectoire virtuelle du projectile coïncidant avec sa trajectoire réelle et on transmet au projectile les signaux correspondants de durée de parcours de la portion de trajectoire libre.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description suivante du mode préféré de mise en oeuvre du procédé de l'invention, en référence au dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 représente un avion et des trajectoires prévues de bombes et
- la figure 2 est un schéma par blocs illustrant le procédé de l'invention.

Un avion 1 porte, dans cet exemple, deux bombes 2 et 3, ici semblables, qui doivent atteindre une cible 4, ici sur un sol 5.

On dispose, à bord de l'avion 1, d'un viseur 11 fournissant un signal 19 permettant d'acquérir la position relative de la cible 4 par rapport à l'avion 1. Dans cet exemple, le viseur 11 comporte une optique de visée orientable associée à un calculateur (non représentés). L'angle de visée de l'optique par rapport à un repère stabilisé par rapport à la terre et des indications de position de l'avion 1 dans ce repère, issues d'un ensemble 12 centrale inertielle-calculateur de l'avion 1, sont fournis au viseur 11 pour engendrer le signal 19. On comprendra qu'un dispositif de navigation précis pourrait tout aussi bien fournir la position de la cible 4 sans qu'il faille la voir.

On dispose aussi, à bord de l'avion 1, d'un calculateur 13 recevant, de l'ensemble 12, dans lequel il est, ici, inclus, les indications de position de l'avion 1 ainsi que le signal 19 de position de la cible 4.

Le calculateur 13, ayant en mémoire les caractéristiques des bombes 2 et 3 nécessaires au calcul de leurs trajectoires après largage, telles que masse, coefficient C_x d'aérodynamisme, déroule cycliquement un algorithme de calcul de trajectoire fournissant la portée maximale des bombes 2 et 3, compte tenu de leur vecteur vitesse et de son angle sur l'horizontale ainsi que des attitude et altitude de l'avion 1 par rapport au plan horizontal de la cible 4.

Les bombes 2 et 3 comportent un dispositif de freinage, ici un parachute, dont l'activation est retardée par rapport à l'instant de largage. Le retard TB1, TB2 d'activation du parachute est réglable, si bien que les bombes 2 et 3 ont une trajectoire mixte for-

mée d'une portion de trajectoire libre, ou phase lisse, non volontairement freinée, de durée, donc longueur, contrôlée, suivie, si l'ordre en est donné, d'une portion de trajectoire freinée.

Le calculateur 13 est relié en propre à chaque bombe 2, 3 par une liaison de données 14, 15. Dans cet exemple, il est prévu que la liaison soit maintenue après largage, si bien que, pour réaliser ces liaisons 14, 15, le calculateur 13 est associé à deux émetteurs radio émettant respectivement vers deux récepteurs radio placés dans les bombes 2, 3. On comprendra que des liaisons par câble déroulable pourraient être prévues, l'influence du freinage dû aux câbles étant alors prise en compte pour le calcul de la trajectoire des bombes 2, 3.

Le calculateur 13 peut aussi calculer la portée horizontale d'une bombe 2, 3 dans les conditions de position et vitesse de l'avion 1 indiquées, en fonction de la durée de parcours de la portion de trajectoire libre.

Le largage des bombes 2, 3 s'effectue en mettant en oeuvre le procédé ci-dessous.

Dans une première phase d'approche avant lancement, et pour chacune de diverses positions successives de l'avion 1, la cible 4 étant repérée au moyen du viseur 11, le calculateur 13 calcule cycliquement une portion de trajectoire libre 6 des bombes 2, 3, correspondant à la portée horizontale P maximale pouvant être obtenue, compte tenu des conditions de largage.

Lorsque la distance horizontale de la cible 4 à l'avion 1 devient égale à la portée maximale P de largage, le calculateur 13 fournit au pilote de l'avion 1 un premier signal de solution de tir.

Dans une seconde phase d'approche, afin de maintenir la cible 4 sur la trajectoire de la bombe 2 à mesure que l'avion 1 se déplace, on détermine comme précédemment la position de la cible 4 et le calculateur 13 fixe la durée réglable TB1 en calculant une trajectoire virtuelle anticipée de la bombe 2 comme lors de la première phase d'approche, mais en remplaçant, dans le calcul, après franchissement du minimum ci-dessus, la trajectoire de portée maximale 6 par une trajectoire mixte 20 dont il asservit la durée de parcours TB1 de la portion de trajectoire libre 21 par le minimum de la distance de la cible 4 pour que, pour chacune des diverses positions de l'avion 1 lors de cette seconde phase d'approche, la distance de la cible 4 à la trajectoire 20 de la bombe 2 soit égale à ce minimum et, avant l'expiration de ladite durée de parcours TB1, il transmet à la bombe 2 un signal de durée de parcours TB1 de portion de trajectoire libre 21. On comprendra que, s'il n'était pas prévu de maintenir de liaisons de données, comme 14, 15, entre le calculateur 13 et les bombes 2, 3, le signal de durée de parcours TB1 devrait être transmis avant le largage.

Dans cet exemple, le premier signal de solution de tir n'autorise pas le lancement, car il est prévu une

condition supplémentaire, qui est que la trajectoire de la bombe 2, 3 fasse, lors de l'impact, un angle A, sur l'horizontale, qui atteigne une valeur de seuil A0, ici 82 degrés. Cette trajectoire peut, en pratique, être une portion de trajectoire libre, comme 6, si l'apogée correspondante est suffisamment haute pour que la trajectoire de la bombe 2, 3 se rapproche suffisamment de la verticale, ou elle peut être une trajectoire mixte, qui requiert une hauteur moindre d'apogée puisque la trajectoire présente une transition la ramenant plus rapidement vers la verticale.

Pour satisfaire cette condition sur l'angle d'impact A des trajectoires des bombes 2, 3 à leur intersection avec le plan horizontal de la cible 4, le calculateur 13 fournit, comme expliqué ci-dessous, un second signal de solution de tir, autorisant le largage, lorsque l'angle d'impact A atteint la valeur A0. Comme l'avion 1 s'approche de la cible 4, ici sans perdre d'altitude, la longueur de la portion de trajectoire libre diminue et celle de la portion de trajectoire freinée, partant de plus haut, croît progressivement, ce qui entraîne l'augmentation de l'angle d'impact A.

On remarquera que, si la cible 4 est masquée par un relief, de position horizontale et de hauteur connues, on peut introduire la condition supplémentaire qu'il soit garanti que la trajectoire mixte 20 est aérienne jusqu'à la cible 4, c'est-à-dire présente une hauteur d'apogée suffisante pour assurer un survol de ce relief. Ce peut aussi être le cas lorsque la trajectoire des bombes 2, 3 doit rester au-dessus d'un volume d'espace aérien dans lequel des contre-mesures risquent d'être appliquées à la bombe 2, 3.

Le calculateur 13 compare alors la trajectoire mixte 20 aux coordonnées, en position horizontale et altitude, du relief concerné et n'autorise un lancement de bombe 2, 3 que lorsque la trajectoire mixte 20 est située au-dessus du relief. Ce dernier est aussi considéré comme une cible qui, dans ce cas, doit toujours être évitée et dépassée par la trajectoire mixte 20, c'est-à-dire que le lancement n'a lieu qu'après passage de la trajectoire mixte 20 par le sommet du relief, après que la distance entre la trajectoire mixte 20 et le sommet du relief soit passée par un minimum.

Le pilote largue ensuite la bombe 2 à un instant T1, en un point 7 de la trajectoire 8 de l'avion 1, représentée par une ligne en pointillés. Ici, au lieu de mémoriser dans la bombe 2, avant son largage, le retard, par rapport à l'instant T1 de largage, d'activation du parachute calculé au moment du largage, le calculateur 13 poursuit le calcul de ce retard. La bombe 2 suit, pendant une durée de parcours égale au retard TB1 ci-dessus, une trajectoire 20 formée d'une portion de trajectoire libre 21 qui sera suivie, à un instant T1 + TB1, d'une portion de trajectoire freinée 22. Lorsque la durée correspondante s'est écoulée, le calculateur 13 envoie à la bombe 2 un signal de commande de freinage. Ce signal de commande de freinage, transmis après lancement, qui, comme in-

diqué, aurait pu être remplacé par un autre signal de commande de freinage mémorisé dans la bombe 2 avant lancement, permet de prendre en compte un mouvement de la cible 4 qui aurait été imprévisible lors du lancement. On peut en effet, avec le calculateur 13 prévoir par extrapolation les mouvements de la cible 4, mais ceci n'est que statistique et ne peut donc prendre en compte une manoeuvre d'évitement effectuée par la cible 4 en fonction de la menace détectée. L'ordre d'ouverture du parachute de la bombe 2 est mémorisé et commande l'ouverture du parachute lorsqu'il s'est écoulé le temps TB1 depuis le largage.

La bombe 3 est ensuite larguée en un point 9 de la trajectoire 8, à un instant T2, et, comme l'avion 1 s'est rapproché de la cible 4 depuis le largage précédent, le calculateur 13 commande, avec un retard TB2 moindre que pour la bombe 2 (TB1), l'ouverture du parachute de la bombe 3. La bombe 3 suit une trajectoire 25 formée d'une portion de trajectoire libre 26 suivie d'une portion de trajectoire freinée 27. Une trajectoire de la bombe 3, pour laquelle la durée de parcours de la portion de trajectoire libre serait égale à celle (21) de la bombe 2, est représentée par une ligne en pointillés qui dépasse la cible 4 d'une distance horizontale D.

L'écart ΔT_b des durées de parcours des trajectoires libres des bombes 2 et 3 est proportionnel à la durée $\Delta T_l = T_2 - T_1$ séparant les deux largages. Cependant, les conditions de largage ayant pu varier d'une bombe 2, 3 à l'autre et les bombes 2, 3 étant légèrement ralenties par l'air sur leur portion de trajectoire libre, les termes correctifs ci-après sont introduits.

La distance D entre impacts au sol 5, supposé horizontal, des bombes 2 et 3 en l'absence de correction du retard d'ouverture de parachute est égale à l'écart ΔT_l entre les instants de largage multiplié par la vitesse horizontale $|V_i|$ du point d'intersection de la trajectoire d'une des bombes 2, 3 avec le sol 5, calculée de façon connue par le calculateur 13. La correction de portée sur la bombe 3, c'est-à-dire la valeur de la distance D entre impacts, est égale à la vitesse horizontale $|V_b|$ de la bombe 3 en fin de portion de trajectoire libre 26, plus courte dans cet exemple que la portion de trajectoire libre 21, multipliée par la durée de l'anticipation du signal de commande de freinage correspondante de la bombe 3.

Cette anticipation est égale au retard TB1 du signal de commande de freinage de la bombe 2, par rapport à son instant T1 de largage, moins le retard TB2, ici réduit, du signal de commande de freinage de la bombe 3 par rapport à son instant T2 de largage. On a donc :

$$\Delta T_b = \Delta T_l \cdot |V_i| / |V_b|.$$

On remarquera que la vitesse horizontale $|V_i|$ du point d'impact au sol 5 est une vitesse de phase, c'est-à-dire correspond au déplacement d'une trajec-

toire virtuelle qui est l'extrémité de la portion de trajectoire freinée. Elle peut donc prendre des valeurs indépendantes de la vitesse horizontale de l'avion 1, en particulier plus grandes si l'avion 1 effectue une ressource augmentant brutalement la portée des bombes 2, 3, si bien que la détermination précise de ΔT a alors une grande importance. Un suivi, par observation, de la portion de trajectoire libre de la bombe 2, 3 et un signal de commande de freinage transmis après largage, tenant compte de la trajectoire observée de la bombe 2, 3, permettent d'améliorer encore la précision du bombardement.

Inversement, l'avion 1 peut manoeuvrer afin que la vitesse horizontale de phase $|V_i|$ soit faible entre les largages, c'est-à-dire que les quasi paraboles des deux trajectoires libres passent sensiblement par la cible 4, ce qui, dans ce cas particulier, rend la précision de bombardement peu dépendante de la différence entre les retards des signaux de commande de freinage.

On remarquera aussi que, contrairement à cet exemple, le retard du freinage de la bombe 3 pourrait être supérieur à celui de la bombe 2 si l'avion 1, bien que s'approchant de la cible 4, effectuait une manoeuvre diminuant la portée P.

Dans le cas où, contrairement au tir groupé ci-dessus, il faudrait répartir de façon homogène, en tir de concentration, les points d'impact sur une surface étendue de cible 4, on comprendra que le procédé ci-dessus est applicable en apportant, à la différence de retard au freinage entre bombes, une correction de décalage, positive ou négative, calculée selon le même principe et décalant de la distance voulue les points d'impact au sol 5. On affecte alors aux bombes respectivement plusieurs points d'impact sur la cible 4 et on transmet à chaque bombe une durée de portion de trajectoire libre TB1, TB2 fonction de la position du point d'impact correspondant.

Dans cet exemple, le calculateur 13 fournit un signal d'interdiction de lancement lorsque la durée de parcours de la portion de trajectoire libre est réduite à une valeur de seuil déterminée empêchant toute correction de portée. Cette valeur, dans le cas où elle est différente de zéro, permet à l'avion d'éviter les parachutes. Elle peut dépendre des conditions de vol de l'avion 1, c'est-à-dire de la vitesse à laquelle il s'écartera, après lancement, de la trajectoire des bombes 2, 3.

On comprendra qu'une longueur de portion de trajectoire libre aussi bien que la durée de parcours correspondant peut être réglée.

Revendications

1. Procédé de lancement et de contrôle sur une cible (4), à partir d'un véhicule mobile (1), d'au moins un projectile (2, 3) non guidé verticalement,

à trajectoire (25) mixte, à portion libre, de durée réglable, puis à portion freinée, dans lequel, dans une première phase d'approche avant lancement, et pour chacune de diverses positions successives du véhicule (1),

- 1- on détermine la position de la cible (4) dans un repère tridimensionnel lié au véhicule (1),
- 2- on fixe ladite durée réglable à une valeur maximale, on calcule, en tenant compte de la vitesse du véhicule (1) et dans ledit repère, la trajectoire virtuelle anticipée (6) du projectile (2, 3), de portée maximale,
- 3- on calcule la distance de la cible (4) à ladite trajectoire virtuelle (6) et

- on lance le projectile (2, 3) après que ladite distance ait franchi un minimum, caractérisé par le fait que :

dans une seconde phase d'approche, on détermine la position de la cible (4), on fixe ladite durée réglable (TB1, TB2), on calcule une trajectoire virtuelle anticipée du projectile (2, 3) comme lors de la première phase d'approche, mais en remplaçant, dans le calcul, après franchissement dudit minimum, la trajectoire de portée maximale (6) par une trajectoire mixte (25) dont on asservit la durée de parcours (TB1, TB2) de la portion de trajectoire libre (26) par le minimum de ladite distance de la cible (4) pour que, pour chacune des diverses positions du véhicule (1) lors de cette seconde phase d'approche, la distance de la cible (4) à la trajectoire du projectile (25) soit égale à ce minimum et, avant l'expiration de ladite durée de parcours (TB1, TB2), on transmet au projectile (2, 3) un signal de durée de parcours de portion de trajectoire libre (26).

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on calcule l'angle d'impact (A) au sol de la trajectoire du projectile (2, 3) lors de la première phase (6) ainsi que lors de la seconde phase d'approche (25) et on interdit le lancement jusqu'à ce qu'une trajectoire de projectile (25) présente, avec l'horizontale, un angle d'impact (A) supérieur à une valeur déterminée (A0).

3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel, plusieurs projectiles (2, 3) sont lancés en leur affectant respectivement plusieurs points d'impact (4) sur la cible et on transmet à chaque projectile (2, 3) une durée de portion de trajectoire libre (TB1, TB2) fonction de la position du point d'impact (4) correspondant.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel on compare ladite durée de parcours (TB1, TB2) à une valeur de seuil et on engendre un signal d'interdiction de lancement du projectile (2, 3) lorsqu'elle est inférieure à ladite valeur de

seuil.

5. Procédé de guidage après lancement selon le procédé de l'une des revendications 1 à 4, dans lequel, pour empêcher le passage du projectile (2, 3) dans un espace à éviter,
 - on détermine la position de l'espace,
 - on calcule la distance entre un sommet de l'espace et la trajectoire mixte (25) et
 - on ne lance le projectile (2, 3) qu'après que ladite distance soit passée par un minimum.

6. Procédé de guidage après lancement selon le procédé de l'une des revendications 1 à 5, dans lequel, le projectile (2, 3) comportant un récepteur de données agencé pour coopérer, après le lancement, avec un émetteur du véhicule (1), on poursuit, après lancement, le calcul d'une trajectoire virtuelle (6; 25) du projectile (2, 3) coïncidant avec sa trajectoire réelle et on transmet au projectile (2, 3) les signaux correspondants de durée de parcours de la portion de trajectoire libre (26).

25

30

35

40

45

50

55

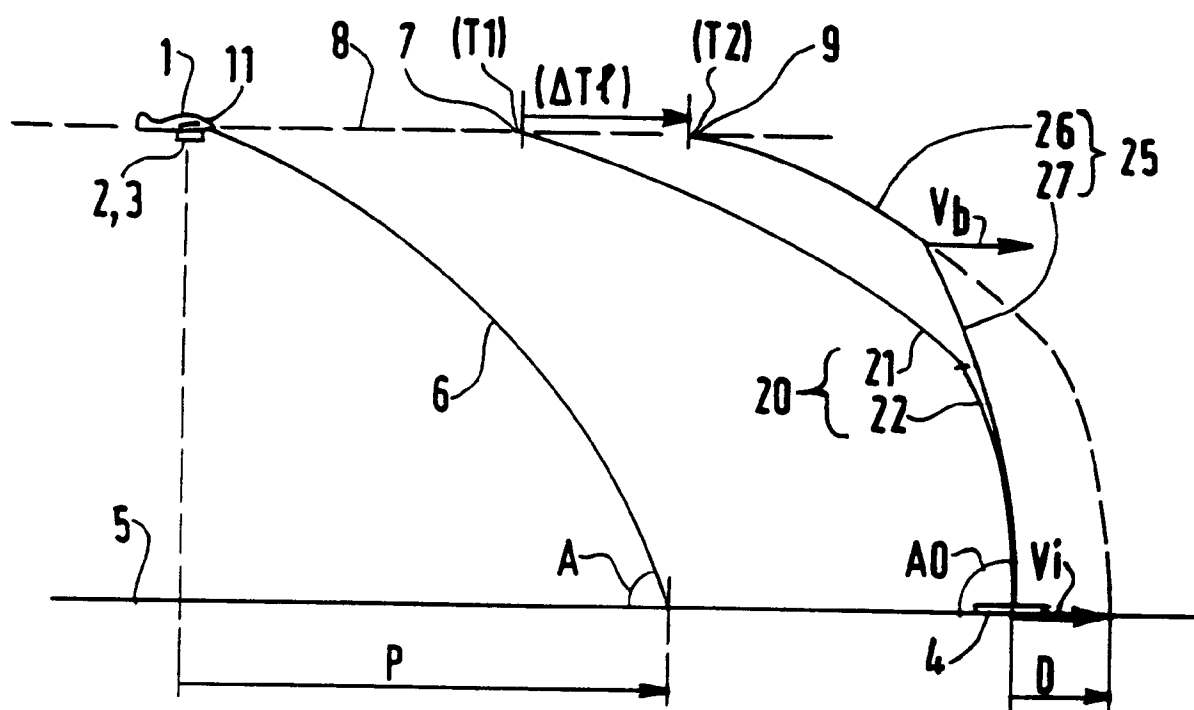


FIG. 1

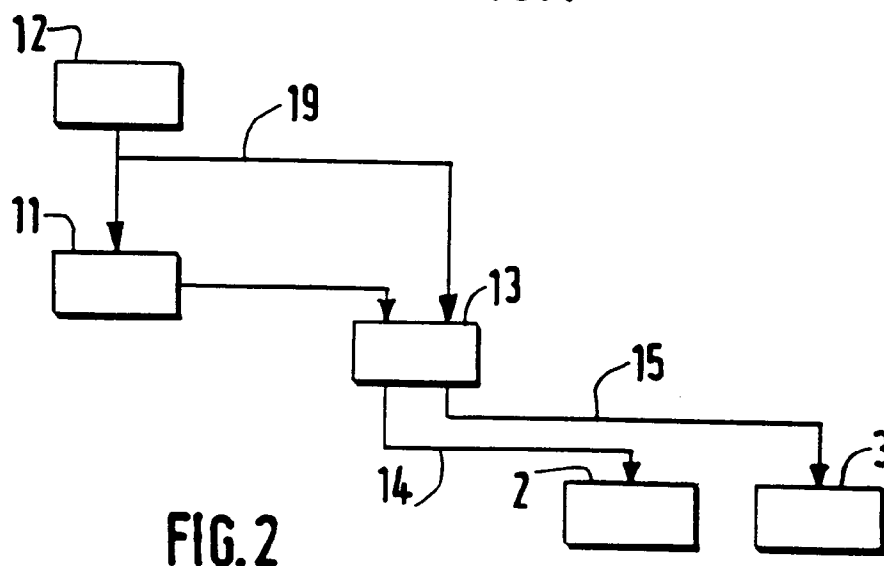


FIG. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 94 40 0209

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.5)
A	US-A-4 121 246 (FADDEN ET AL.) * abrégé * * colonne 1, ligne 61 - colonne 4, ligne 11; figures 1-4; tableaux 1-4 * ---	1,8	F41G9/02
A	US-A-3 689 741 (SLOEBERG ET AL.) * abrégé * * colonne 3, ligne 38 - colonne 18, ligne 59; figures 1-23 * ---	1,8	
P,X	FR-A-2 681 675 (THOMSON-BRANDT ARMEMENTS) * abrégé * * page 4, ligne 1 - page 7, ligne 12; figures 1-6 * ---	1,8	
P,X	FR-A-2 681 676 (THOMSON-BRANDT ARMEMENTS) * abrégé * * page 2, ligne 14 - page 5, ligne 3; figures 1-3 * -----	1,8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			F41G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		30 Mars 1994	Blondel, F
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 01.92 (P4/C02)