



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **93401446.5**

(51) Int. Cl.⁵ : **F42C 13/02**

(22) Date de dépôt : **08.06.93**

(30) Priorité : **02.07.92 FR 9208141**

(43) Date de publication de la demande :
05.01.94 Bulletin 94/01

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

(71) Demandeur : **GIAT Industries**
13, route de la Minière
F-78034 Versailles Cédex (FR)

(72) Inventeur : **Marchand, Emmanuel**
2, Avenue de la Pyrotechnie
F-18000 Bourges (FR)
Inventeur : **Martin, Philippe**
4, rue du Pré Doulet, Appartement 82
F-18000 Bourges (FR)
Inventeur : **Redaud, Christophe**
11 bis, boulevard Lahitolle
F-18000 Bourges (FR)
Inventeur : **Bredy, Thierry**
22, chemin des Rozières
F-18000 Asnières les Bourges (FR)

(54) **Munition comportant des moyens de détection de cibles.**

(57) La présente invention se rapporte principalement à une munition, notamment à une sous-munition comportant des moyens de détection de cibles.

L'invention a pour objet une munition, notamment une sous-munition (7) comportant une charge (2) tirant un projectile, notamment une charge génératrice de noyau, d'axe de tir Δ et des moyens de détection de cibles, munition destinée à être animée d'un mouvement relativement au sol lui permettant de rechercher une cible, mouvement comprenant une rotation autour d'un axe A et une translation de vitesse instantanée v_0 , munition caractérisée en ce que les moyens de détection de cibles comportent plusieurs axes de détection δ_1 à δ_n sélectionnables, et en ce qu'elle comprend des moyens permettant de sélectionner à chaque instant pour la détection, un axe de détection δ_i pour lequel la distance E entre le point M_i d'intersection de l'axe δ_i avec le sol (6) et le point M' d'impact du projectile sur le sol est minimale.

L'invention s'applique à la réalisation de munitions et de sous-munitions.

L'invention s'applique principalement à la réalisation de sous-munitions anti-chars.

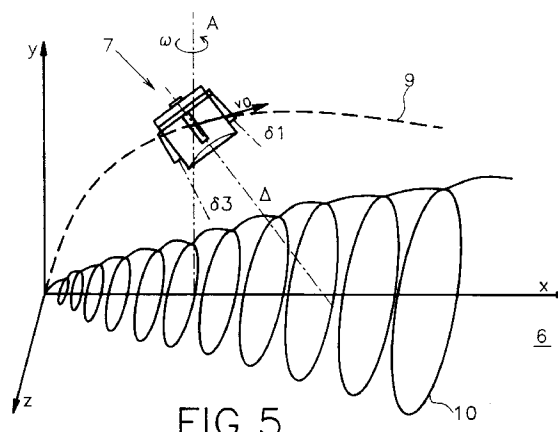


FIG. 5

La présente invention se rapporte principalement à une munition, notamment à une sous-munition comportant des moyens de détection de cibles.

D'une part, l'on connaît des vecteurs comportant un autodirecteur associé à des moyens d'orientation de son axe de détection en site et en gisement par rapport auxdits vecteurs. Ces vecteurs, typiquement des missiles, comportent généralement des moyens d'autopoursuite assurant leur guidage vers la cible à atteindre.

Ce type de vecteurs est d'un coût de fabrication extrêmement élevé.

D'autre part, GB-A-2 090 950 décrit une sous-munition animée d'un mouvement complexe, comportant une charge génératrice de noyau et des moyens de détection de cibles. L'orientation des moyens de détection de cibles est fixe par rapport à la sous-munition, l'axe de détection de cibles étant parallèle à l'axe de tir du noyau. Comme il sera expliqué plus loin, le mouvement complexe de la sous-munition assure un balayage d'une surface importante du sol par les moyens de détection de cibles. Lorsqu'une cible est détectée, le tir est déclenché. Dans la mesure où l'axe de détection de cibles est parallèle à l'axe de tir, ces deux axes étant rapprochés, le noyau est envoyé sensiblement dans la direction de la cible.

Toutefois, la Demanderesse a découvert que le retard entre le moment de détection et le moment de tir, dû principalement au temps de traitement, d'une part, et à la vitesse de la sous-munition au moment du tir nécessaire pour obtenir la trajectoire complexe assurant le balayage, d'autre part, induit une imprécision de tir pouvant atteindre et même dépasser une dizaine de mètres. Cette erreur ne peut pas être assimilée à un biais fixe susceptible d'être complètement corrigé par un décalage fixe de l'axe de détection par rapport à l'axe de tir. L'erreur résiduelle est suffisante pour diminuer très fortement la probabilité de toucher la cible.

La Demanderesse a envisagé l'utilisation des moyens de détection de cibles dont l'axe de détection serait orientable dans la direction de la cible. Bien que réalisable techniquement, cette solution est trop coûteuse pour être adaptée à ce type de sous-munition.

C'est par conséquent un but de la présente invention d'offrir une munition ou une sous-munition ayant une haute probabilité d'atteindre la cible.

C'est également un but de la présente invention d'offrir une munition ou une sous-munition d'un coût de revient modéré.

C'est aussi un but de la présente invention d'offrir une munition ou une sous-munition dont la charge génératrice de noyau n'est pas déclenchée en cas de détection d'une cible, s'il s'avère que la probabilité d'atteindre cette cible est inférieure à un seuil prédéterminé.

Ces buts sont atteints par une munition ou sous-munition comportant des moyens de détection de cibles ayant une pluralité d'axes de détection de cibles non parallèles et des moyens de sélection de l'axe de détection de cibles qui à l'instant t procure la plus grande probabilité d'atteindre la cible détectée à cet instant t .

L'invention a principalement pour objet une munition, notamment sous-munition comportant une charge tirant un projectile, notamment une charge génératrice de noyau, d'axe de tir Δ et des moyens de détection de cibles, munition destinée à être animée d'un mouvement relativement au sol lui permettant de rechercher une cible, mouvement comprenant une rotation autour d'un axe A et une translation de vitesse instantanée v_0 , munition caractérisée en ce que les moyens de détection de cibles comportent plusieurs axes de détection δ_1 à δ_n sélectionnables, et en ce qu'elle comprend des moyens permettant de sélectionner à chaque instant pour la détection, un axe de détection δ_i pour lequel la distance E entre le point M_i d'intersection de l'axe δ_i avec le sol et le point M' d'impact du projectile sur le sol est minimale.

L'invention a également pour objet une munition, caractérisée en ce que les axes de détection. δ_1 à δ_n des moyens de détection de cibles sont fixes par rapport à l'axe Δ .

L'invention a également pour objet une munition, caractérisée en ce que les moyens permettant de sélectionner l'axe de détection δ_i , pour lequel la distance E est minimale, comprennent des moyens de mesure permettant de déterminer à tout instant quel est l'axe δ_i qui possède l'orientation la plus vers l'avant de la munition dans la direction donnée par la vitesse v_0 du centre de gravité de la munition.

L'invention a également pour objet une munition susceptible de tourner autour d'un axe de rotation A incliné relativement à la verticale, caractérisée en ce que les moyens de mesure comprennent un télémètre susceptible de mesurer la distance de la munition au sol.

L'invention a également pour objet une munition, caractérisée en ce que les moyens de mesure comprennent un gyroscope ou un gyromètre permettant de mesurer sa position angulaire relativement au vecteur vitesse v_0 .

L'invention a également pour objet une munition, caractérisée en ce que les moyens permettant de sélectionner l'axe de détection δ_i , pour lequel la distance E est minimale, associent des moyens, tels un gyroscope ou un gyromètre, permettant de mesurer sa position angulaire relativement au vecteur vitesse v_0 du centre de gravité de la munition avec des moyens de mesure de la distance au sol et/ou des moyens de mesure de la vitesse instantanée v_0 .

L'invention a également pour objet une munition, caractérisée en ce que les moyens de détection compor-

tent un capteur unique comprenant une pluralité de détecteurs, notamment une mosaïque de détecteurs.

L'invention a également pour objet une munition, caractérisée en ce que les axes de détection δ_1 à δ_n sont régulièrement répartis à sa périphérie et sont inclinés vers l'extérieur d'un même angle par rapport à l'axe Δ .

L'invention a également pour objet une munition, caractérisée en ce que les moyens de détection de cibles
5 comportent un unique détecteur associé à une pluralité d'optiques ayant des axes non parallèles.

L'invention a également pour objet une munition, caractérisée en ce qu'elle comporte un obturateur permettant d'illuminer le détecteur à chaque instant t par les radiations transmises par une unique optique d'axe δ_i .

L'invention sera mieux comprise au moyen de la description ci-après et des figures annexées données
10 comme des exemples non limitatifs et sur lesquelles :

- la figure 1 est une vue en coupe d'une sous-munition de type connu ;
- la figure 2 est un schéma explicatif ;
- la figure 3 est une vue latérale d'un premier exemple de réalisation d'une sous-munition selon la présente invention ;
- 15 - la figure 4 est une vue de dessus schématique de la sous-munition de la figure 3 ;
- la figure 5 est une vue schématique en perspective illustrant le balayage effectué par la sous-munition selon la présente invention ;
- la figure 6 est un schéma explicatif ;
- la figure 7 est un organigramme de fonctionnement d'un premier exemple de réalisation du dispositif selon la présente invention ;
- 20 - la figure 8 est un schéma explicatif du fonctionnement du dispositif selon la présente invention ;
- la figure 9 est un schéma explicatif du fonctionnement du dispositif selon la présente invention ;
- la figure 10 est un schéma explicatif des inconvénients des dispositifs de type connu ;
- la figure 11 est un schéma explicatif des inconvénients des dispositifs de type connu ;
- 25 - la figure 12 est un organigramme illustrant le fonctionnement d'un deuxième exemple de réalisation du dispositif selon la présente invention ;
- la figure 13 est une vue latérale d'un troisième exemple de réalisation d'une sous-munition selon la présente invention ;
- la figure 14 est une vue de dessous schématique de la sous-munition de la figure 13 ;
- 30 - la figure 15 est une vue latérale d'un quatrième exemple de réalisation d'une sous-munition selon la présente invention ;
- la figure 16 est un schéma, explicatif de fonctionnement d'un cinquième exemple de réalisation d'une sous-munition selon la présente invention.

Sur les figures 1 à 16, l'on a utilisé les mêmes références pour désigner les mêmes éléments.

35 Sur la figure 1, l'on peut voir une sous-munition 1 de type connu comportant une charge 2 génératrice de noyau comprenant, de façon connue, une charge explosive et un revêtement 3 destinés à former le noyau, des moyens 4 de détection de cibles ayant un axe δ et une chambre 5 contenant des équipements électroniques (non représentés). Un axe Δ de la sous-munition 1 (axe suivant lequel est tiré le noyau) est représenté vertical sur la figure 1, bien qu'à un instant t , il présente un angle non nul α avec un axe de rotation vertical A de la sous-munition telle qu'illustrée sur la figure 2.

40 Soit β l'angle à un instant t entre la projection au sol 6 (supposé plan) et la vitesse v_0 du centre de gravité de la sous-munition et la projection au sol de l'axe Δ . Les axes δ et Δ sont séparés d'une distance d faible, sensiblement égale à la moitié du diamètre de la sous-munition.

45 Sur les figures 3 et 4, l'on peut voir l'exemple de réalisation préféré d'une munition 7 selon la présente invention. Les moyens de détection de cibles de la munition 7 selon l'invention comportent une pluralité de moyens de détection de cibles sélectionnables 41, 42, 43,..., 4n ayant des axes de détection respectivement δ_1 , δ_2 , δ_3 ,..., δ_n non parallèles, par exemple inclinés vers l'extérieur d'un même angle par rapport à l'axe A et des moyens 8 de mesure de la position pour déterminer à tout instant quel est l'axe δ_i qui possède l'orientation la plus vers l'avant de la sous-munition dans la direction donnée par la vitesse v_0 , comportant par exemple un
50 gyroscope ou un télémètre.

Dans un autre mode de réalisation plus perfectionné, les moyens 8 de mesure de la position de la sous-munition 7 comportent une centrale à inertie et/ou un télémètre ou un altimètre.

Dans une variante de réalisation, la munition 7 est équipée d'un unique détecteur de cibles associé à des
55 moyens d'orientation de l'axe de détection dans des directions non parallèles prédéterminées par rapport à la sous-munition ou associé à une pluralité de moyens de visée, par exemple une pluralité d'objectifs ayant des axes optiques non parallèles et des moyens de commutation pour sélectionner un objectif, par exemple un obturateur asservi comportant une seule ouverture. Dans une autre variante de réalisation, la sous-munition comporte des moyens de détection qui sont constitués par une mosaïque de détecteurs associés à une seule

optique. Ces moyens de détection sont disposés le long d'une génératrice de l'enveloppe de la sous-munition, comme illustré sur les figures 13 et 14, ou bien dans le prolongement de l'axe Δ , comme illustré sur la figure 15.

5 Sur la figure 5, l'on peut voir une sous-munition 7 selon l'invention en rotation autour de l'axe A avec une vitesse angulaire ω et dont le centre de gravité suit une trajectoire balistique 9 dans le repère orthogonal (x,y,z), la trace de l'axe Δ au sol 6 (symbolisée par le plan (x,z)) portant la référence 10. Comme l'on peut le voir sur la figure 5, la trace 10 correspond à une surface importante du sol 6 assurant le balayage d'une superficie importante pour la détection des cibles.

10 Lors de chaque révolution, la distance E, entre le point d'impact au sol 6 du noyau engendré par le revêtement 3 (pour un tir déclenché à un instant t de détection d'une cible par un moyen de détection de cibles 4i ayant un axe de détection δ_i) et l'intersection de l'axe Δ avec le sol 6, varie et dépend de l'orientation de l'axe δ_i par rapport à l'axe Δ . Or, cette distance correspond à l'erreur de tir. Pour une distance E trop importante, le noyau 3 manque la cible. Dans la mesure où la distance E dépend de l'orientation de l'axe de détection δ_i , selon l'invention, à chaque instant l'on sélectionne parmi les moyens 41 à 4n de détection de cibles, le moyen 15 4i dont l'axe de détection de cibles δ_i correspond à une distance E minimale entre l'intersection M_i du sol 6 avec l'axe δ_i et le point d'impact M' du noyau sur le sol 6. Avantagusement, les axes de détection de cibles δ_1 à δ_n sont disposés par rapport à l'axe A de rotation de la sous-munition, de telle manière qu'au cours de chaque révolution, chacun des axes δ_i des moyens de détection de cibles, à un instant donné de la révolution, correspond à une distance E minimale.

20 Sur la figure 6, l'on peut voir quatre positions successives de l'orientation des quatre axes δ_1 à δ_4 au cours d'une révolution de la sous-munition 7 des figures 2 et 3 pour laquelle les axes δ_1 à δ_4 sont inclinés vers l'extérieur de la sous-munition d'un même angle par rapport à l'axe de Δ . Les chiffres 1 à 4 sont placés dans des rectangles correspondant respectivement à l'orientation des axes δ_1 à δ_4 . Les rectangles entourés correspondent à l'axe δ_i qui donne une distance E minimale pour chacune des quatre positions successives de la sous-munition.

25 Selon un premier mode de réalisation de l'invention, l'on peut considérer qu'à chaque instant l'axe δ_i qui correspond à une distance E minimale est celui qui, de tous les axes de détection, présente l'orientation la plus proche de celle du vecteur vitesse v_0 du centre de gravité de la sous-munition 7. Dans l'exemple illustré comportant quatre axes δ_1 à δ_4 , le sol 6 peut être, à chaque instant, divisé en quatre cadrans délimités par quatre demi-droites dont l'origine correspond au point d'intersection de l'axe vertical A avec le sol 6 et orientées avec les angles :

$Q1 = 45^\circ$, $Q2 = 135^\circ$, $Q3 = 225^\circ$ et $Q4 = 315^\circ$.

Sur la figure 7, l'on peut voir un organigramme d'un mode de fonctionnement d'une sous-munition selon la présente invention.

35 En 11, l'on mesure l'angle β entre le vecteur v_0 de la vitesse du centre de gravité de la sous-munition 7 et la projection sur le sol 6 de l'axe Δ de la munition 7.

On va en 12.

En 12, l'on vérifie si l'angle β est compris entre $Q1$ et $Q2$.

Si oui, l'on va en 13.

40 Si non, l'on va en 15.

En 13, l'on sélectionne l'axe δ_4 .

On va en 14.

En 15, l'on vérifie si l'angle β est compris entre $Q2$ et $Q3$.

Si oui, l'on va en 16.

45 Si non, l'on va en 17.

En 16, l'on sélectionne l'axe δ_3 .

On va en 14.

En 17, l'on vérifie si l'angle β est compris entre $Q3$ et $Q4$.

Si oui, l'on va en 18.

50 Si non, l'on va en 20.

En 18, l'on sélectionne l'axe δ_2 .

On va en 14.

En 20, l'on sélectionne l'axe δ_1 .

On va en 14.

55 En 14, l'on vérifie si une cible a été détectée avec l'axe δ_i sélectionné.

Si non, l'on va en 11.

Si oui, l'on va en 21.

En 21, l'on déclenche le tir.

Sur la figure 8, l'on peut voir l'orientation des axes de détection projetés dans un plan défini par l'axe de rotation A de la sous-munition et par l'axe Δ . Les axes $\delta 3$, Δ et $\delta 1$ forment respectivement les angles $\alpha 3$, α et $\alpha 1$ avec l'axe A. H représente l'altitude de la munition 7 et D la distance entre la munition et l'intersection M de l'axe Δ avec le sol 6.

5 Sur la figure 9, l'on peut voir les points d'intersection M, M1, M2, M3 et M4, respectivement, des axes Δ , $\delta 1$, $\delta 2$, $\delta 3$ et $\delta 4$ avec le sol 6.

Il est bien entendu que l'invention n'est pas limitée à la disposition des axes $\delta 1$ à $\delta 4$ des figures 2 et 3, mais s'applique d'une façon générale au choix à chaque instant t, d'un axe de détection, avantageusement préétabli, minimisant à cet instant la distance E entre le point d'impact du noyau et de la position de la cible (supposée immobile). De même, il est possible d'inhiber la détection pendant des intervalles de temps durant
10 lesquels aucun axe de détection n'offre une probabilité suffisante, en cas de déclenchement d'un tir, d'atteindre la cible. Dans un tel cas, la sous-munition poursuit sa trajectoire avec une probabilité non nulle de détecter une seconde cible et de la détruire. Avantageusement, les axes de détection sont orientés, lors de la fabrication de la sous-munition, selon la présente invention, de manière à obtenir une grande surface de balayage au sol
15 en tenant compte des commutations entre les divers axes de détection utilisés à divers moments lors de la trajectoire balistique de la sous-munition.

Sur les figures 13, 14 et 15, l'on peut voir deux exemples de sous-munition selon l'invention dont les moyens de détection comportent un capteur unique 40 comprenant une optique 38 illuminant une pluralité de détecteurs 41 à 4n. Dans les exemples illustrés, $n = 4$, mais il est bien entendu qu'un nombre n supérieur don-
20 nant avantageusement une meilleure précision ne sort pas du cadre de la présente invention. Les détecteurs 41 à 4n, par exemple des détecteurs infrarouges susceptibles de détecter le rayonnement thermique d'une cible, sont avantageusement diffusés dans une unique plaquette semi-conductrice 39. Les axes de visées δi correspondant aux divers détecteurs 4i ne sont pas parallèles. L'angle entre un axe δi et l'axe A dépend de la distance entre le détecteur 4i et l'intersection d'un axe de l'optique 38 avec la plaquette semi-conductrice 39.
25 Dans l'exemple illustré sur les figures 13 et 14, le capteur 40 est disposé sur l'enveloppe de la sous-munition, tandis que dans l'exemple illustré sur la figure 15, il est disposé devant le revêtement 3 devant former le noyau. Avantageusement, dans ce dernier cas, l'axe de l'optique 38 se confond avec l'axe Δ . Les dispositifs des figures 13 à 15 permettent de sélectionner le détecteur 4i dont l'axe δi possède l'orientation la plus vers l'avant (direction de v_0) de la sous-munition. La sélection du détecteur 4i peut être effectuée par des moyens de commande électronique incorporés ou non à la plaquette 39, les détecteurs 41 à 4n étant illuminés simultanément.
30

Sur la figure 10, l'on peut voir une approximation de la contribution E_r apportée à l'erreur E totale par la rotation de la munition 7 autour de l'axe Δ avec une vitesse angulaire ω et pour un axe de détection δi donné.

Dans la mesure où, pour le calcul de cette contribution, l'on ne tient pas compte de la vitesse v_0 du centre de gravité de la sous-munition, la trace 10 de l'axe Δ et la trace 22 de l'axe δi sont représentées par des cercles.
35 La cible se trouvant au point M est détectée au temps t_0 et le tir est déclenché au temps t_1 , $t_1 - t_0$ correspondant au temps de traitement. Soit, r la distance entre le centre de gravité du revêtement de la charge génératrice du noyau et l'axe de rotation A. L'angle $\beta 1$ égal à $\omega (t_1 - t_0)$ correspond à la rotation de la sous-munition 7 et fait correspondre au point M un point M" du cercle 10. L'angle $\beta 2$, égal à $\arctg(r\omega/V)$, V étant la vitesse (supposée constante) du noyau après le tir, correspond au décalage induit par la vitesse d'entraînement ($r\omega$) de la sous-munition sur la vitesse du noyau et fait correspondre au point M" du cercle 10 un point M' du cercle 22. $\beta = \beta 1 + \beta 2$.
40

L'on peut écrire en première approximation :

$$\begin{aligned} E_r &= MM' \\ &= MM'' + M''M' \\ &= \omega H \cdot ((t_1 - t_0) \operatorname{tg}(\alpha) + r/V) \cdot \cos(\alpha) \end{aligned}$$

50 (α étant l'angle entre Δ et A)

Il est à noter que l'erreur angulaire ($\beta 1 + \beta 2$) est constante dans le temps et toujours dans le même sens. Ainsi, le point d'impact est toujours en avant du point détecté, dans le sens de rotation. L'on peut donc, avec un décalage fixe de l'axe de détection δi par rapport à l'axe Δ de la sous-munition d'un angle ($\beta 1 + \beta 2$) dans le plan du sol 6, réduire la distance E_r à $M1M'$, M1 étant le point du cercle 10 décalé par rapport à M d'un angle
55 ($\beta 1 + \beta 2$). L'erreur entre M1 et M', pour être corrigée, nécessiterait un décalage supplémentaire de l'axe de détection, cette fois-ci dans le plan contenant l'axe A et l'axe Δ , ce décalage devant être variable, notamment avec l'altitude H. Un tel dispositif exigerait un axe de détection asservi, ce qui est très coûteux.

Sur la figure 11, l'on peut voir une approximation de la contribution E_v apportée à l'erreur totale E par la

vitesse v_0 du centre de gravité de la sous-munition 1 à l'erreur E.

Sur la figure 11, le centre de gravité de la sous-munition 7 porte la référence 23 au moment de la détection de la cible et la référence 24 au moment du tir. L'erreur E_v est due, d'une part, au retard $t_1 - t_0$ entre la détection et le tir (distance entre les points 23 et 24) et, d'autre part, à la vitesse d'entraînement v_0 communiquée au noyau 3 au moment du tir.

L'on peut écrire en première approximation :

$$\begin{aligned} E_v &= MM' \\ &= MM'' + M''M' \\ &= v_0(t_1 - t_0) + Dv_0/V \end{aligned}$$

Comme on le voit, l'erreur dépend de la distance D entre le centre de gravité de la sous-munition et l'intersection de l'axe Δ avec le sol 6. Cette distance dépend de l'altitude H de la sous-munition 1 ainsi que de l'angle α au moment du tir. Pour un exemple de tir, l'on a obtenu les valeurs suivantes :

$$v_0 = 50 \text{ m/s}$$

$$H = 100 \text{ m}$$

$$V = 2000 \text{ m/s}$$

$$t_1 - t_0 = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$E = 2,91 \text{ m.}$$

Si l'on cherche à corriger l'erreur E par un décalage constant de l'axe β par rapport à l'axe Δ (de $1,2^\circ$ dans l'exemple précédent), l'on constate que, si l'erreur est effectivement nulle lorsque la détection de cibles est faite quand le détecteur se trouve le plus en avant par rapport à la sous-munition dans le sens de parcours donné par v_0 , l'erreur se trouve au contraire amplifiée (égale à 5,8 m dans l'exemple précédent) quand la détection est faite avec le détecteur situé le plus en arrière par rapport à la sous-munition dans le sens du parcours donné par v_0 .

Les modes de réalisation précédemment décrits prévoyaient d'utiliser un gyroscope ou un gyromètre pour déterminer quel est l'axe δ_i qui possède l'orientation la plus vers l'avant de la sous-munition dans la direction donnée par la vitesse v_0 . Dans le cas où l'axe de rotation A n'est pas vertical, il est possible de remplacer gyroscope ou gyromètre par un télémètre disposé de façon à mesurer la distance de la munition au sol le long de l'axe Δ ou encore le long d'une génératrice de l'enveloppe de la munition.

En effet, lorsque l'axe A n'est pas vertical, cette distance au sol varie en fonction de la position angulaire de la sous-munition. L'on se reportera à la figure 16 qui montre schématiquement une telle sous-munition ainsi que la trace 10 de l'axe Δ sur le sol 6. L'on remarque que, lors de la rotation de la sous-munition, la distance D au sol le long de l'axe A varie entre une valeur $D_{\max}$ et une valeur $D_{\min}$. La position des moyens de détection relativement à l'axe du télémètre étant fixe, et l'orientation de l'axe A relativement au sol étant sensiblement constante, le signal de sortie du télémètre pourra être utilisé directement pour déterminer à tout instant quel est l'axe δ_i qui possède l'orientation la plus vers l'avant de la munition dans la direction donnée par la vitesse v_0 .

Dans une variante particulièrement performante du dispositif selon la présente invention, les moyens 8 de mesure de la position de la sous-munition 7 comportent une centrale à inertie et/ou un télémètre permettant de mesurer notamment la distance D ainsi que la distance entre le centre de gravité de la sous-munition 7 et le point M'. Par exemple, l'on mesure la vitesse v_0 , la vitesse de rotation ω et l'altitude H.

Sur la figure 12, l'on peut voir un organigramme illustrant le fonctionnement de cet exemple de réalisation perfectionné de la sous-munition 7.

En 25, l'on mesure l'angle β .

On va en 26.

En 26, l'on mesure la vitesse v_0 du centre de gravité de la sous-munition 7.

On va en 27.

En 27, l'on mesure la vitesse de rotation de la sous-munition 7.

On va en 28.

En 28, l'on mesure l'altitude H de la sous-munition 7.

On va en 29.

En 29, l'on initialise le compteur des divers axes de détection δ_i disponibles.

On va en 30.

En 30, l'on calcule l'erreur E pour un axe de visée δ_i .

On va en 31.
 En 31, l'on mémorise la valeur de l'erreur E_i et la référence de l'axe de détection δ_i associé.
 On va en 32.
 En 32, l'on vérifie s'il reste des axes de détection δ_i pour lesquels l'erreur E n'a pas été calculée.
 5 Si oui, l'on va en 33.
 Si non, l'on va en 34.
 En 33, l'on incrémente le compteur des références des axes de détection δ_i .
 On va en 30.
 En 34, l'on sélectionne l'axe δ_i correspondant à l'erreur E_i minimale.
 10 On va en 35.
 En 35, l'on effectue une détection d'une éventuelle cible.
 On va en 36.
 En 36, l'on va en 37 si une cible a été détectée et en 25 si l'on n'a pas détecté de cibles.
 En 37, l'on déclenche le tir.
 15 L'invention s'applique à la réalisation de munitions et de sous-munitions.
 L'invention s'applique principalement à la réalisation de sous-munitions anti-chars.

Revendications

- 20
1. Munition, notamment sous-munition (7) comportant une charge (2) tirant un projectile, notamment une charge génératrice de noyau, d'axe de tir Δ et des moyens de détection de cibles, munition destinée à être animée d'un mouvement relativement au sol lui permettant de rechercher une cible, mouvement comprenant une rotation autour d'un axe A et une translation de vitesse instantanée v_0 , munition caractérisée en ce que les moyens de détection de cibles comportent plusieurs axes de détection δ_1 à δ_n sélectionnables, et en ce qu'elle comprend des moyens permettant de sélectionner à chaque instant pour la détection, un axe de détection δ_i pour lequel la distance E entre le point M_i d'intersection de l'axe δ_i avec le sol (6) et le point M' d'impact du projectile sur le sol est minimale.
 - 25
 2. Munition selon la revendication 1, caractérisée en ce que les axes de détection δ_1 à δ_n des moyens de détection de cibles sont fixes par rapport à l'axe Δ .
 3. Munition selon une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les moyens permettant de sélectionner l'axe de détection δ_i , pour lequel la distance E est minimale, comprennent des moyens de mesure (8) permettant de déterminer à tout instant quel est l'axe δ_i qui possède l'orientation la plus vers l'avant de la munition dans la direction donnée par la vitesse v_0 du centre de gravité de la munition.
 - 35
 4. Munition selon la revendication 3 susceptible de tourner autour d'un axe de rotation A incliné relativement à la verticale, caractérisée en ce que les moyens de mesure (8) comprennent un télémètre susceptible de mesurer la distance de la munition au sol (6).
 - 40
 5. Munition selon la revendication 3, caractérisée en ce que les moyens de mesure (8) comprennent un gyroscope ou un gyromètre permettant de mesurer sa position angulaire relativement au vecteur vitesse v_0 .
 - 45
 6. Munition selon une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les moyens permettant de sélectionner l'axe de détection δ_i , pour lequel la distance E est minimale, associent des moyens, tels un gyroscope ou un gyromètre, permettant de mesurer sa position angulaire relativement au vecteur vitesse v_0 du centre de gravité de la munition avec des moyens de mesure de la distance au sol et/ou des moyens de mesure de la vitesse instantanée v_0 .
 - 50
 7. Munition selon une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les moyens de détection comportent un capteur unique (40) comprenant une pluralité de détecteurs (41, 42, 43, 44), notamment une mosaïque (39) de détecteurs.
 - 55
 8. Munition selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les axes de détection δ_1 à δ_n sont régulièrement répartis à sa périphérie et sont inclinés vers l'extérieur d'un même angle par rapport à l'axe Δ .
 9. Munition selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les moyens de détection de cibles

comportent un unique détecteur associé à une pluralité d'optiques ayant des axes non parallèles.

- 10.** Munition selon la revendication 9, caractérisée en ce qu'elle comporte un obturateur permettant d'illuminer le détecteur à chaque instant t par les radiations transmises par une unique optique d'axe δ_i .

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

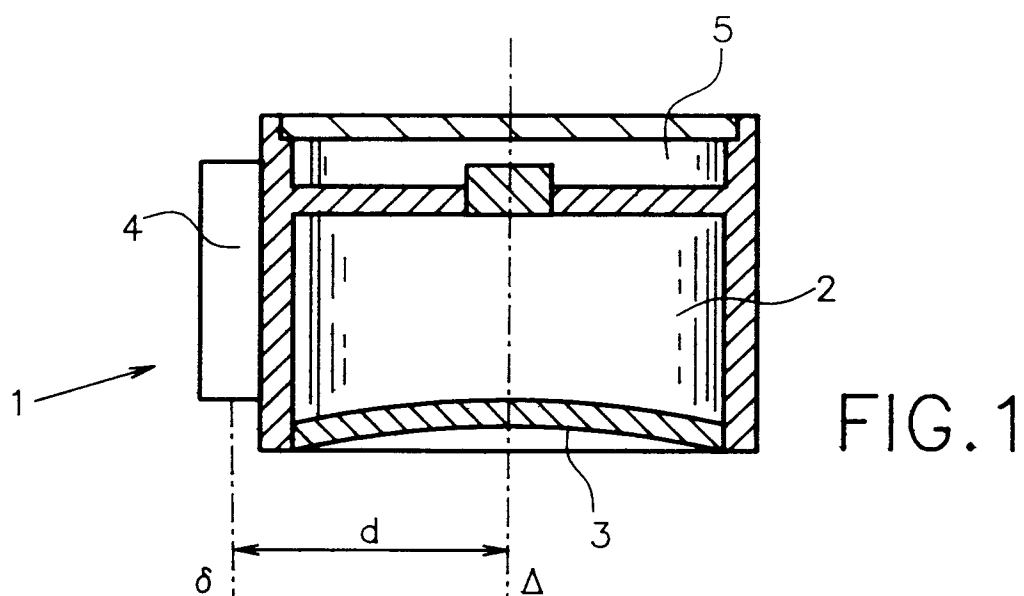


FIG. 1

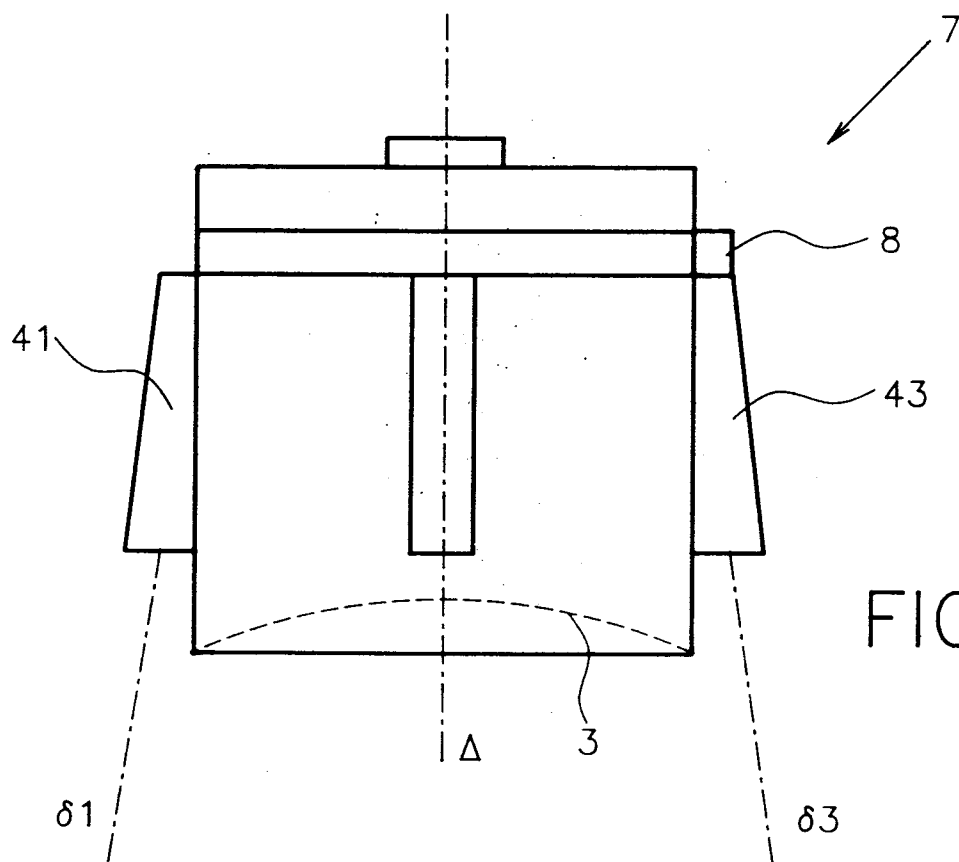


FIG. 3

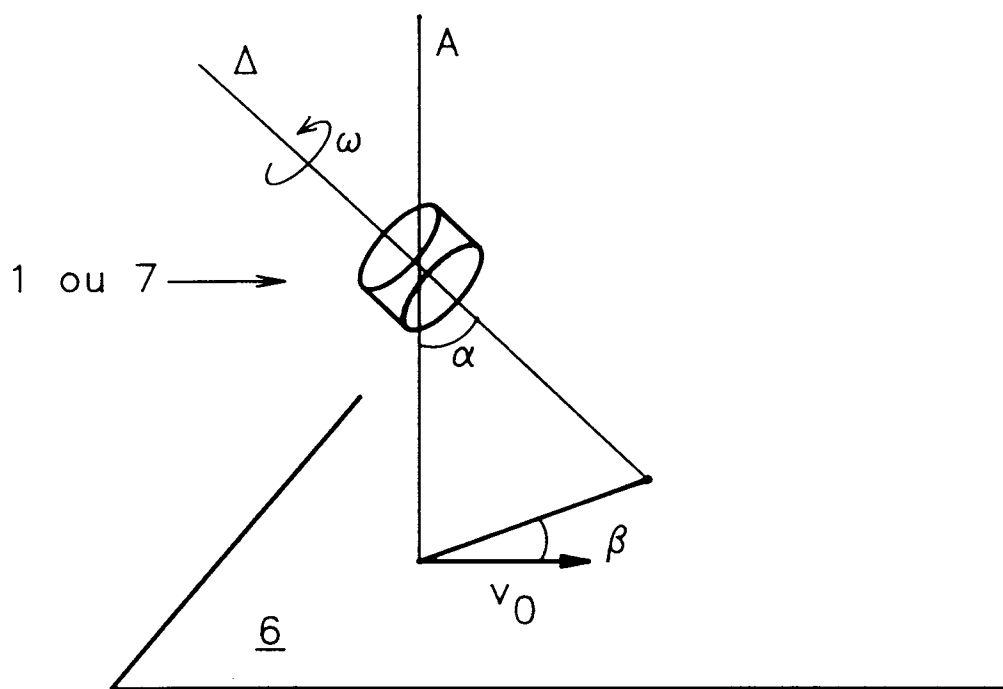


FIG. 2

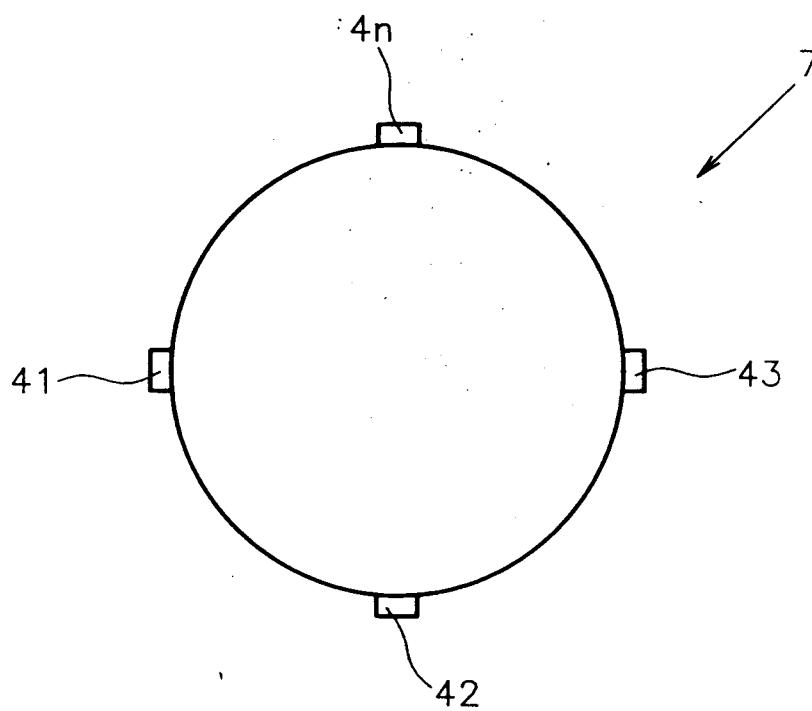
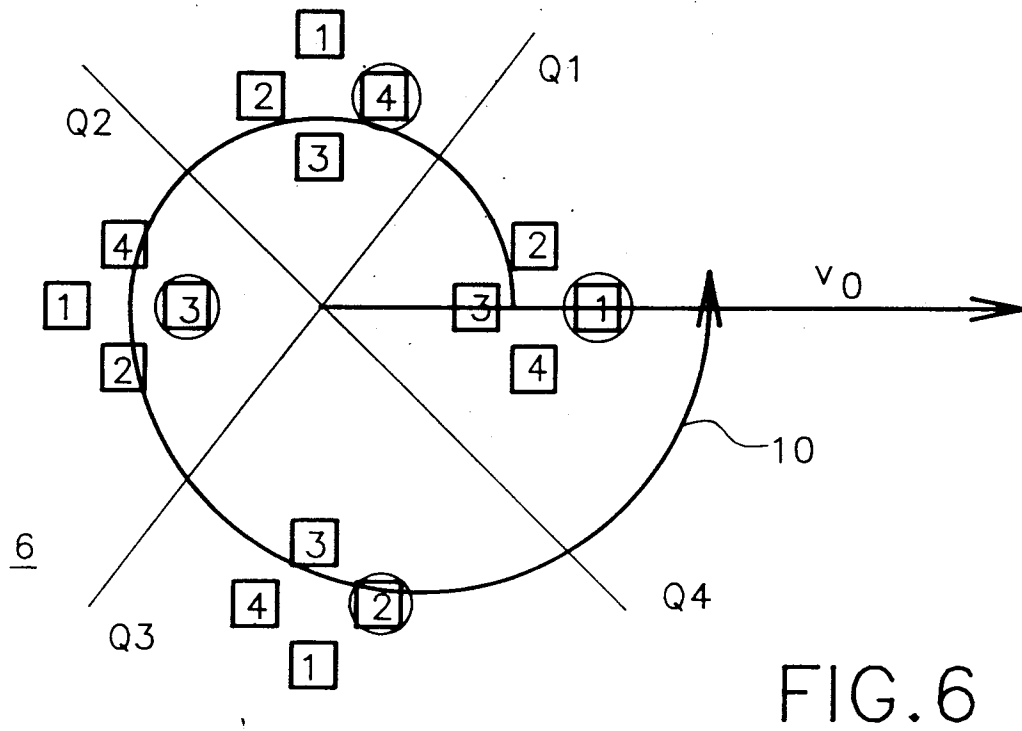
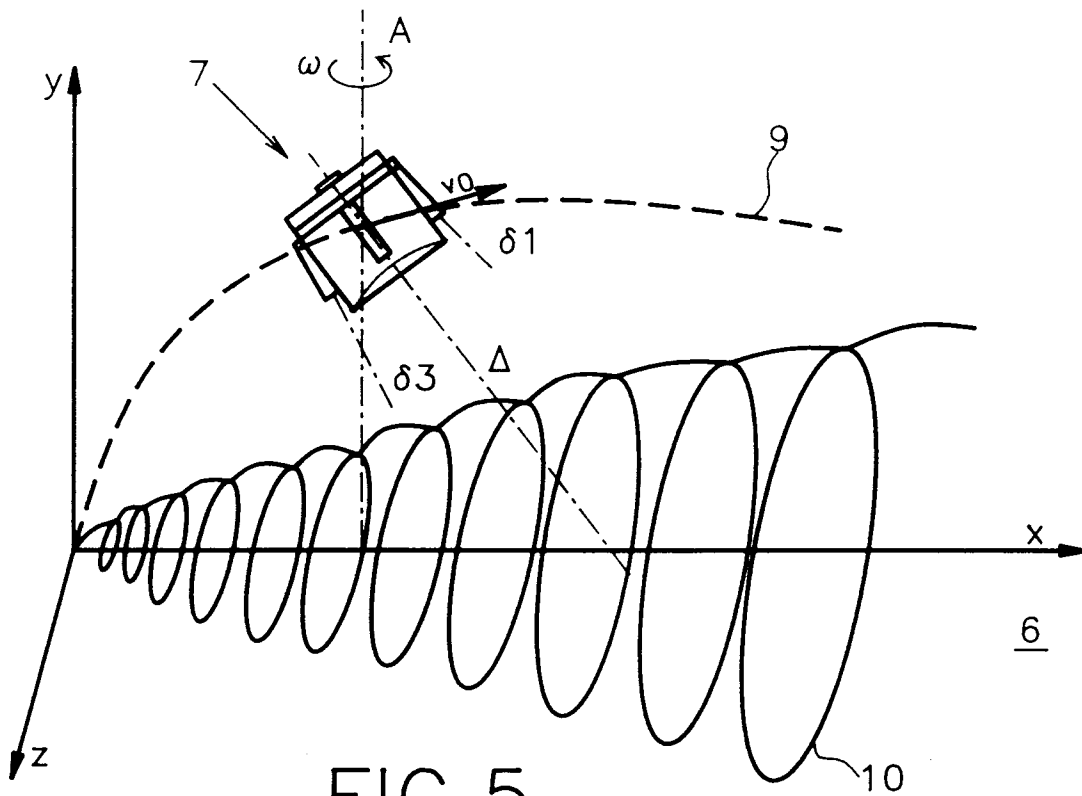


FIG. 4



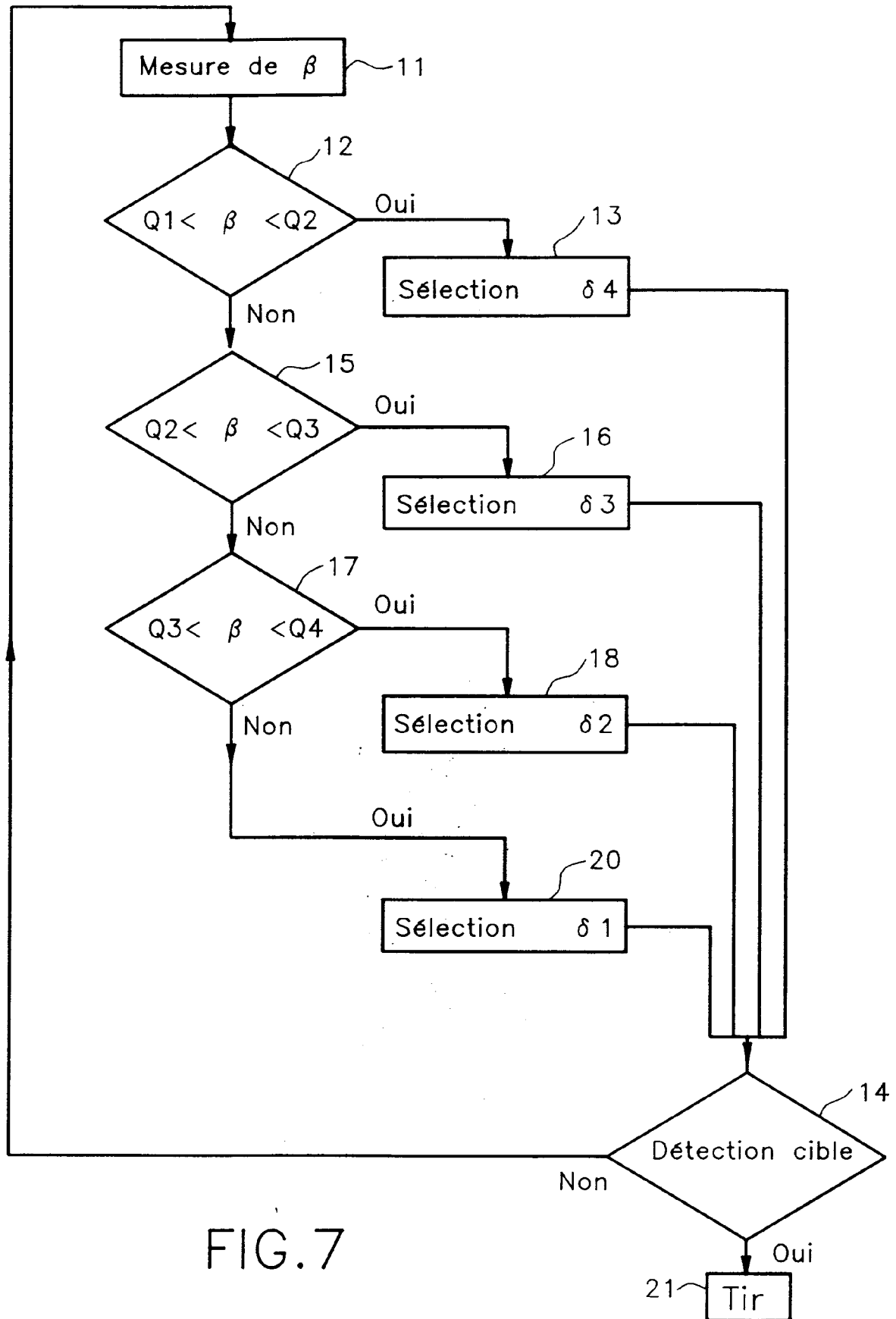


FIG. 7

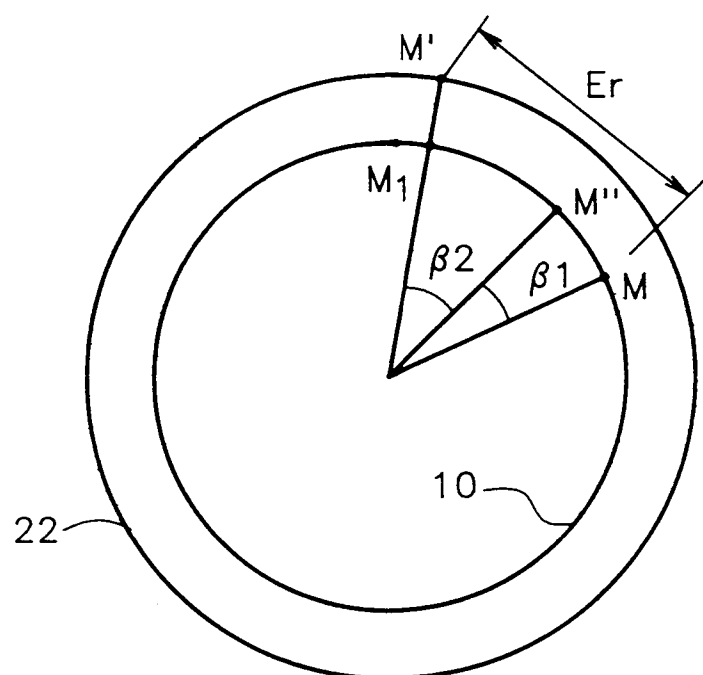


FIG. 10

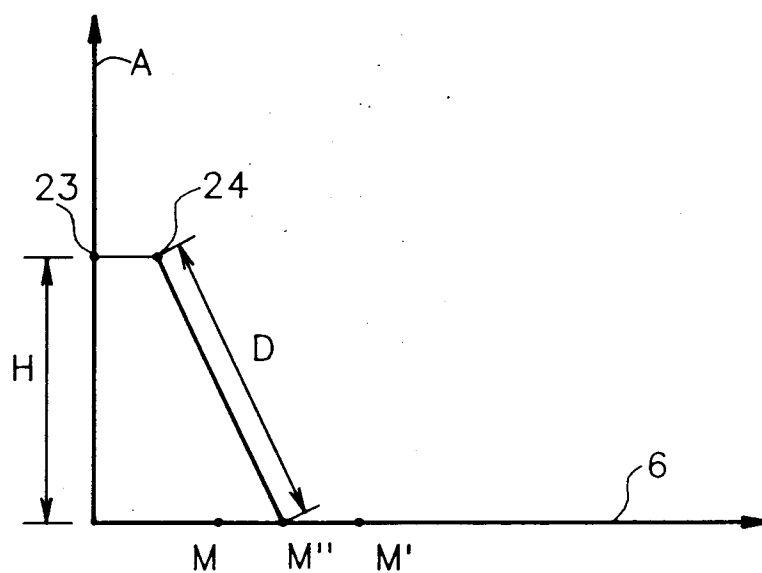


FIG. 11

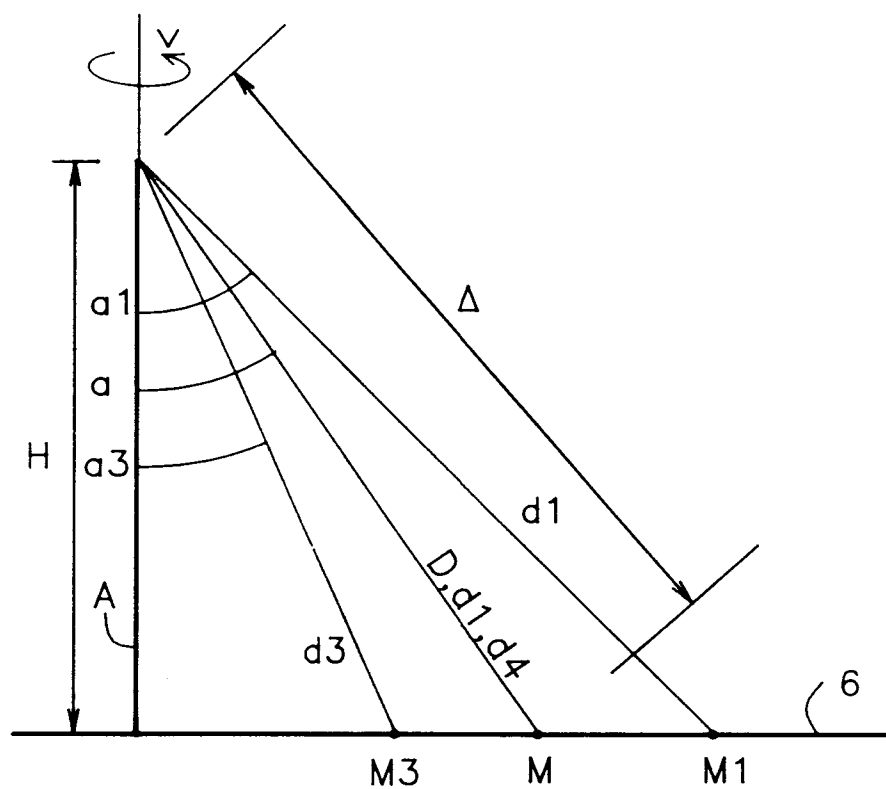


FIG. 8

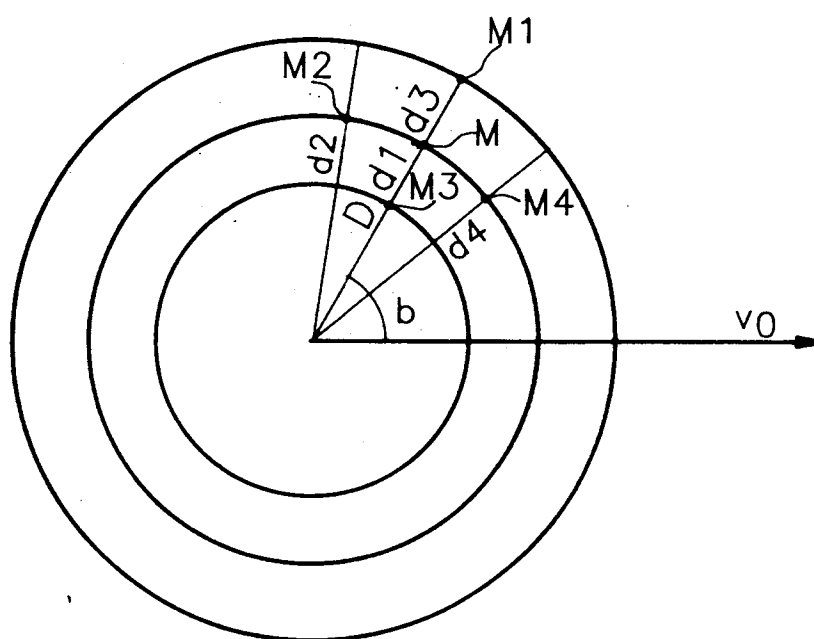


FIG. 9

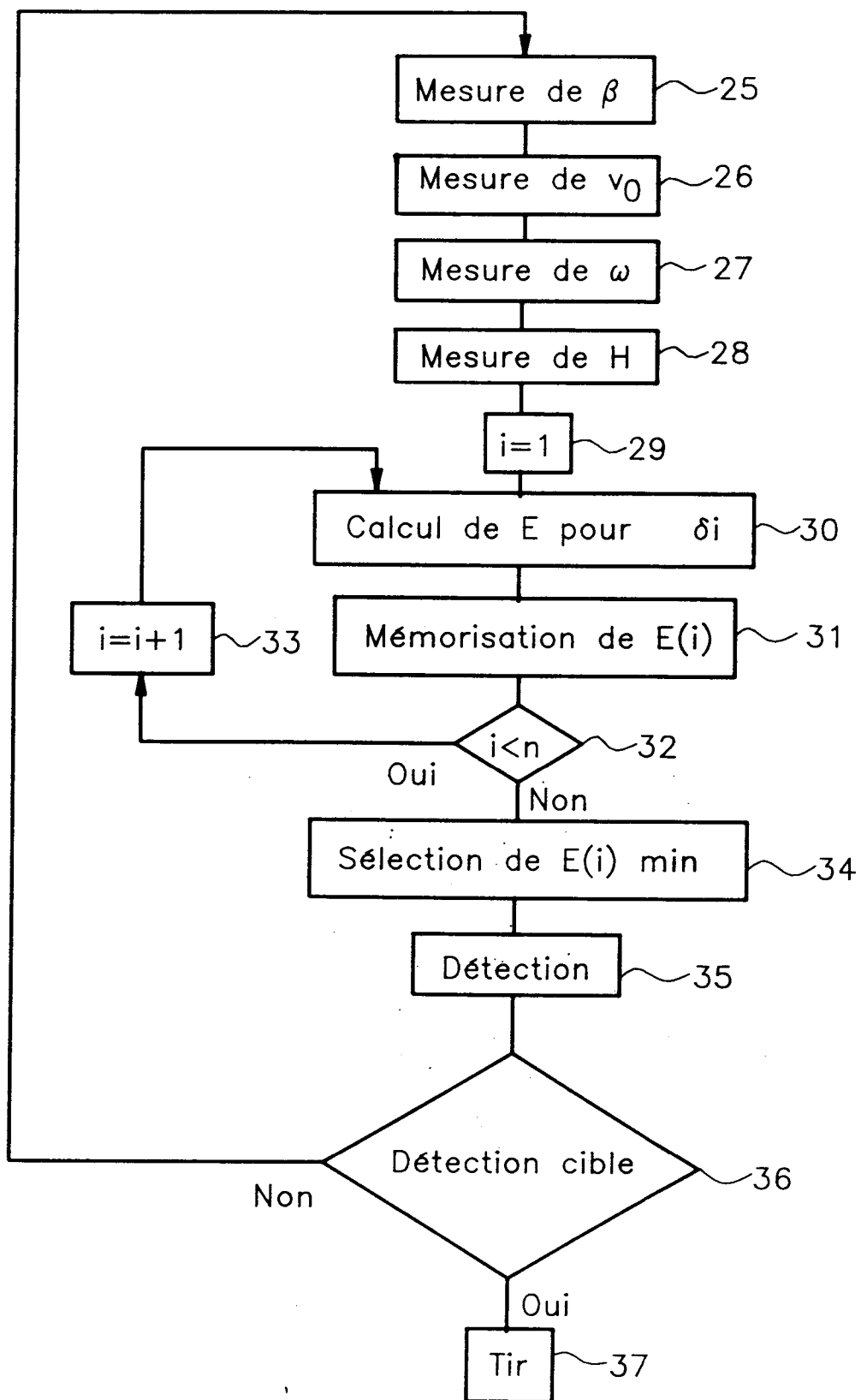


FIG.12

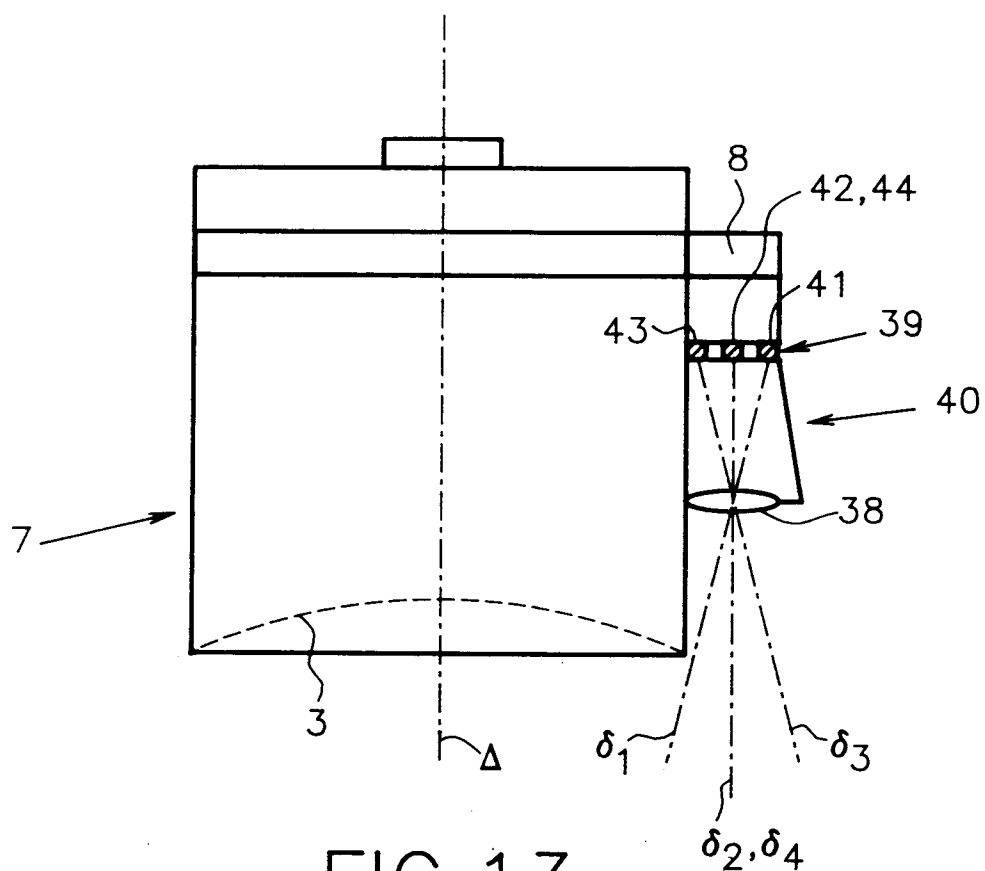


FIG. 13

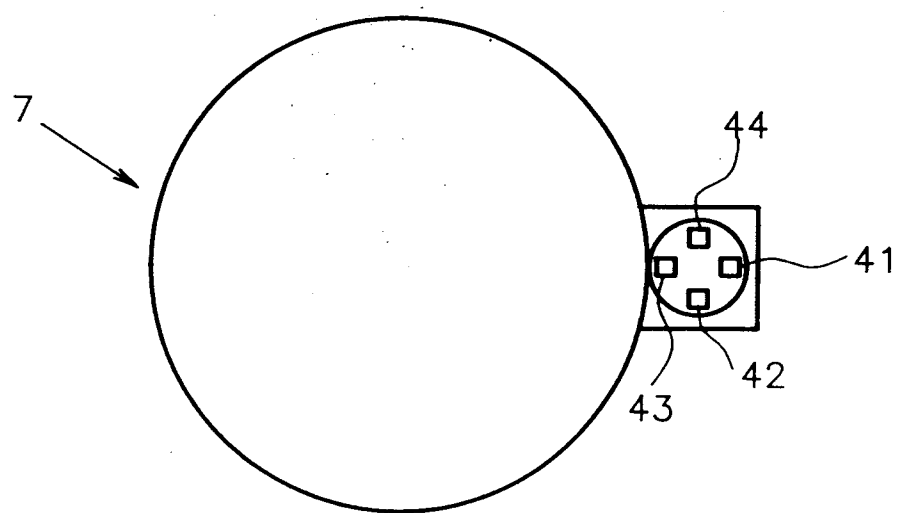
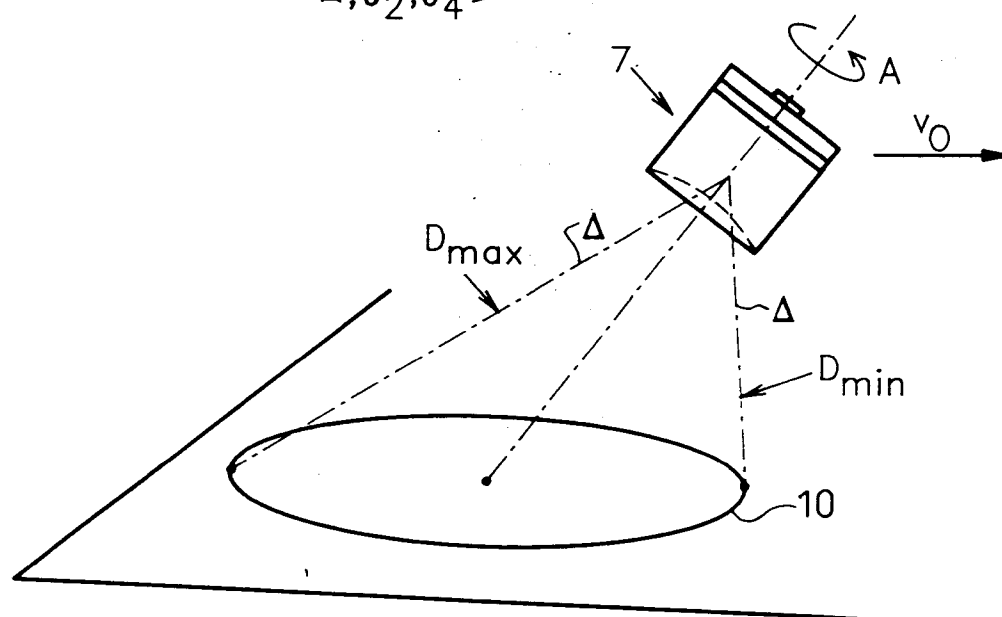
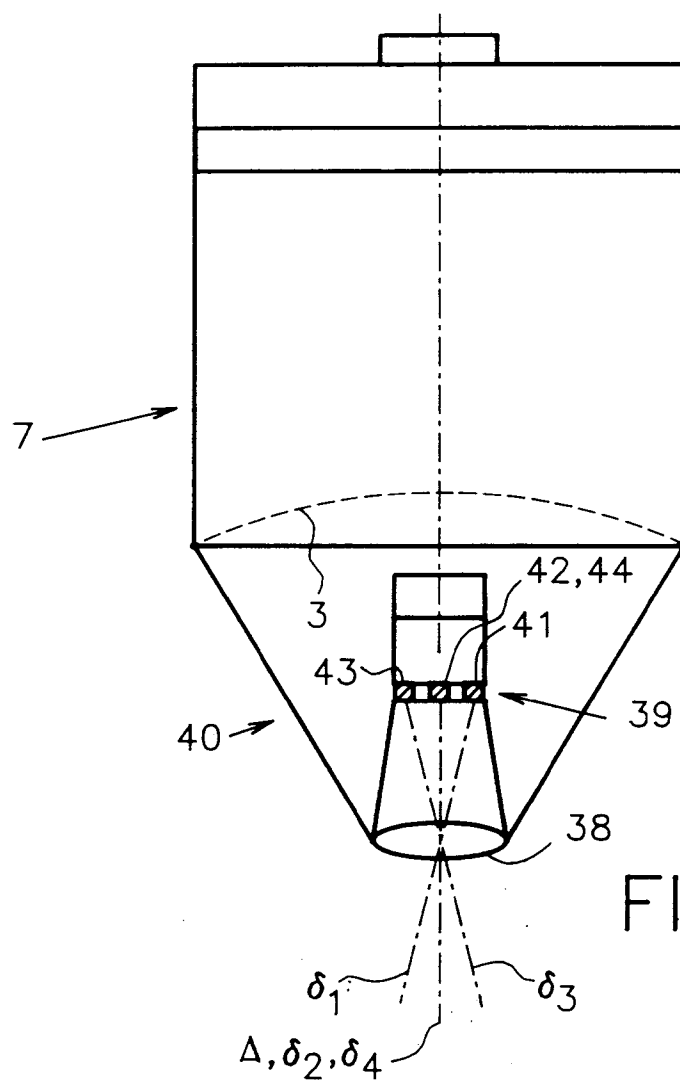


FIG. 14





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 40 1446

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	CH-A-592 890 (AB BOFORS) 15 Novembre 1977 * colonne 2, ligne 48 - colonne 3, ligne 34; figures 1-3 *	1,2,8,9	F42C13/02
A	GB-A-2 226 466 (MESSERSCHMITT) 27 Juin 1990 * abrégé; figure 1 *	4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F42C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28 SEPTEMBRE 1993	Examinateur Francesco Zaccà
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : A : citation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)