

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 81 10258**

(54) Procédé et dispositif destinés à éviter des coups défectueux d'appareils de tir automatiques.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). F 41 G 3/06; F 42 B 23/20.

(22) Date de dépôt ..... 22 mai 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 23 mai 1980, n° P 30 19 783.2.

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 48 du 27-11-1981.(71) Déposant : Société dite : MESSERSCHMITT-BOLKOW-BLOHM GESELLSCHAFT MIT BES-  
CHRANKTER HAFTUNG, résidant en RFA.(72) Invention de : Gunther Sepp, Christian Diehl, Richard Bogenberger, Gunthard Born, Friedbert  
Mohr, Roland Schmidt, Werner Schnäbele et Korbinian Thalmair.(73) Titulaire : *Idem* (71)(74) Mandataire : Bureau D. A. Casalonga, Office Josse et Petit,  
8, av. Percier, 75008 Paris.

Procédé et dispositif destinés à éviter des coups  
défectueux d'appareils de tir automatiques.

La présente invention concerne un procédé et un dispositif destinés à éviter des coups défectueux d'appareils de tir automatiques, tels que des mines à distance, prérglés par des capteurs acoustiques.

De tels dispositifs sont connus sous différentes formes de réalisation. Mais tous ces systèmes n'empêchent pas des coups défectueux par dépassement de la portée du projectile tiré dans une direction prélevée acoustiquement. Le mode de relèvement des dispositifs connus est en outre très imprécis.

L'invention a pour objet un procédé et un dispositif du genre annoncé qui éliminent de façon sûre les inconvénients précités de ceux du niveau actuel de la technique et permettent, dans un système autonome de défense pour des véhicules terrestres et aériens lents, tels que blindés, camions, hélicoptères et autres, une détermination optique de distance et d'angle, ou de direction, dans laquelle la mesure de la distance rende possible, ou assure, en même temps un calcul de hausse et de portée pour la charge creuse à tirer sur le but.

Ce problème est résolu par l'invention de façon simple et extrêmement sûre sur la base du principe général d'améliorer essentiellement la précision de la direction relevée acoustiquement et d'exclure un coup sur un but hors de portée, cela par balayage optique au télémètre à laser, dans un dispositif du genre annoncé.

Le procédé est caractérisé par le fait que : dans une première étape, avant la première détection acoustique du but, on explore et mémorise l'espace se trouvant dans le champ de tir de l'appareil et constituant l'arrière-plan du but, tous les points images en deça de la portée de tir formant en même temps la zone de tir, et les lignes marginales entre ladite zone de tir et tous les autres points images l'horizon de tir ; dans une deuxième étape, après la localisation acoustique du

but et lorsque celui-ci approche de l'horizon de tir, on explore, et mémorise, de nouveau cette ligne dans l'entourage relevé acoustiquement du but afin de mettre en évidence par formation de différence entre les points images "anciens" et "nouveaux", c'est-à-dire entre l'arrière-plan et le but supposé, 5 la présence d'un but à l'horizon de tir ; dans une troisième étape, enfin, on applique le même procédé à une plus grande zone de l'entourage du but afin d'obtenir, de nouveau par formation de différence, la silhouette du but et de l'utiliser pour le 10 réglage de précision de l'appareil de tir et le déclenchement du tir.

Le dispositif de mise en oeuvre du procédé selon l'invention est caractérisé par le fait qu'aux capteurs acoustiques et au calculateur central, de commande de déroulement, 15 de l'unité d'exploitation et de contrôle est associé un appareil optique actif de mesure de distance et de direction qui mémorise au moyen de son dispositif de déviation de rayon laser et d'une mémoire à images chaque image détectée en direction du but, tous les points images hors de portée de tir formant alors 20 l'horizon de tir et la silhouette du but étant formée de son côté par les points images en deça de cette même portée.

Selon d'autres particularités avantageuses possibles de ce dispositif selon l'invention : l'appareil optique de mesure de distance et de direction se compose d'un laser à 25 semi-conducteur auquel sont associés des composants miniaturisés ; l'appareil optique de mesure de distance et de direction est placé près du sommet de la pyramide formée par les capteurs acoustiques ; le laser à semi-conducteur est commandé par une unité d'exploitation et de contrôle qui sélectionne aussi le 30 signal de but réfléchi, et traité, pour le déclenchement de l'allumage.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description détaillée d'un mode de réalisation pris comme exemple non limitatif et illustré schématiquement par le dessin annexé. 35 sur lequel :

- la figure 1 est un schéma de répartition des capteurs optiques et acoustiques qui ne considère pas leur agencement mécanique ou cinématique ;

5 - la figure 2 est un schéma synoptique de l'exemple de réalisation proposé pour le déclenchement de l'allumage.

Comme on le voit sur la figure 1, il se trouve dans un plan horizontal  $E_h$  situé à une distance du sol  $b$  déterminée qui peut se régler d'après le système d'arme utilisé, un système acoustique de capteurs composé, dans cet exemple, de trois capteurs individuels 10 disposés les uns par rapport aux autres de telle façon que leurs lignes de jonction forment un triangle équilatéral. Il est en même temps avantageux que l'un de ces capteurs 10 soit dans le plan exact de la ligne de visée, ou de tir, 20. Un quatrième capteur acoustique 10a est placé au-dessus du plan horizontal  $E_h$  en sorte que les capteurs forment avantageusement un tétraèdre régulier. Dans la région de ce capteur 10a est inséré un capteur optique 11 formé d'un appareil optique actif de mesure de distance et d'angle opérant au moyen de son unité de déviation de rayon laser et d'une mémoire à images pour : explorer et mémoriser, dans une première étape du procédé, avant la première détection acoustique du but, l'espace se trouvant dans le champ de l'appareil de tir et constituant l'arrière-plan 30 du but, tous les points images en deçà de la portée de tir formant en même temps la zone de tir, et les lignes marginales entre ladite zone de tir et tous les autres points images l'horizon de tir ; explorer et mémoriser de nouveau, dans une deuxième étape, après la localisation acoustique du but et lorsque celui-ci approche de l'horizon de tir, cette ligne dans l'entourage relevé acoustiquement du but afin de mettre en évidence par formation de différence entre les points images anciens et nouveaux, c'est-à-dire entre l'arrière-plan 30 et le but supposé, la présence d'un but 31 à l'horizon de tir ; appliquer enfin, dans une troisième étape, le même procédé à une plus grande zone de l'entourage du but afin d'obtenir, de nouveau par formation de différence, la silhouette du

but et de l'utiliser pour le réglage de précision de l'appareil de tir et le déclenchement du tir. C'est-à-dire qu'au moyen du dispositif de déviation de rayon laser du capteur optique 11 et d'une mémoire à images commandée, on effectue une localisation 5 en direction de caractère optique en mémorisant de telle façon l'image perçue, ou détectée, optiquement que tous les points images hors de portée de tir soient munis d'une caractéristique correspondante. On procède de façon analogue pour les points images en deça de la portée de tir. Après la localisation, ou détection, acoustique du but, on détecte de préférence 10 l'horizon de tir. Si, sur ces entrefaites, après la détection acoustique du but, ce but déterminé 31 entre dans la zone de distance de tir, on explore spécialement cette zone partielle des images mémorisées et forme ce que l'on appelle 15 la silhouette du but, qui conduit ensuite au déclenchement du signal d'allumage.

Dans une forme de réalisation qui peut réduire nettement 20 le temps nécessaire à l'exploration de l'arrière-plan, on n'explore, avant la première détection acoustique du but, qu'une zone partielle du champ de tir constituée de préférence par l'entourage de l'horizon de tir. On peut à cette fin partir 25 d'un point image de la zone de tir et augmenter de façon continue l'élévation du rayon laser avec mesure simultanée de la distance jusqu'à ce que l'horizon de tir soit atteint. On peut ensuite se maintenir sur cet horizon par un procédé de poursuite, ou "tracking", connu.

Il suffira, dans nombre de cas, d'utiliser après la localisation acoustique du but, et dès après la deuxième étape, celle de l'exploration de l'horizon de tir, le résultat 30 de la formation de différence pour le pointage de précision de l'appareil de tir et le déclenchement du tir.

Ce sera par exemple indiqué si la nature du but 31 est connue d'avance en sorte qu'il y ait à détecter uniquement si ce but existe réellement et se trouve dans la zone de tir. Mais cela peut être également favorable si la réduction du 35

temps de mesure offre de plus grands avantages que l'augmentation de la fiabilité de l'identification du but.

Pour des cas spéciaux dans lesquels la brièveté du temps de mesure joue un rôle décisif et l'on renonce complètement à une identification du but par exploration au rayon laser, il est avantageux de ne faire de mesures que sur un point image unique dont on détermine la position seulement après la localisation acoustique du but. Cela implique cependant que le calculateur central de l'unité d'exploitation et contrôle 17 élabore au préalable, au moyen de la poursuite acoustique de direction et vitesse de marche du but 31, une direction appropriée de celui-ci pour laquelle on effectue ensuite dès avant l'arrivée effective du but une mesure de distance pour le point "ultérieur" du but. Si l'on ne constate pas d'obstacles éventuels dans cette direction prédéterminée du but, c'est-à-dire si le champ de tir est libre, on procède à une deuxième mesure de distance à l'instant précis où le but supposé 31 atteint ce point selon les valeurs du relèvement acoustique. Si la distance du but se place dans la zone de tir, il en résulte automatiquement le déclenchement du tir. Le calculateur tient bien entendu compte aussi de la dérive, de la hausse et des autres paramètres analogues, si bien que la direction effective du tir peut différer, de façon précalculée, de la direction de tir du télémètre.

La figure 2 donne le schéma synoptique du dispositif décrit ci-dessus. Une unité d'exploitation et contrôle 17 à calculateur central qui est reliée aux capteurs acoustiques 10 émet un signal à destination de l'unité de commande d'émetteur 18, laquelle met de son côté le laser à semi-conducteur 12 en position de travail, ou en fonction, si bien qu'un rayon émis 12a est transmis, à travers un mini-système optique émetteur 13, à la zone du but, déjà délimitée grossièrement par les capteurs acoustiques 10. On met simultanément en mouvement d'exploration le capteur optique 11, ou son dispositif de déviation. Tous les rayons d'émission 12b, réfléchis avec

décalage en temps, sont interceptés par un mini-récepteur optique, amenés à une photodiode à filtre d'interférence 15 et remis de là à une unité de préparation de signal 16 qui ramène les signaux préparés à l'unité d'exploitation et de contrôle 17 et celle-ci forme, lorsqu'on atteint la position optimale du but et l'instant optimal, le signal 19 de déclenchement de l'allumage. L'utilisation de composants électroniques miniaturisés permet d'obtenir un capteur de localisation peu encombrant, léger, mais fonctionnant de façon très précise, fiable et rapide.

REVENDICATIONS

1. Procédé destiné à éviter des coups défectueux d'appareils de tir automatiques, tels que des mines à distance, prérglés par des capteurs acoustiques caractérisé par le fait que : dans une première étape, avant la première détection acoustique du but, on explore et mémorise l'espace se trouvant dans le champ de tir de l'appareil et constituant l'arrière-plan (30) du but (31), tous les points images en deçà de la portée de tir formant en même temps la zone de tir, et la ligne marginale entre ladite zone de tir et tous les autres points images l'horizon de tir ; dans une deuxième étape, après la localisation acoustique du but et lorsque celui-ci approche de l'horizon de tir, on explore, et mémorise, de nouveau cette ligne dans l'entourage relevé acoustiquement du but afin de mettre en évidence par formation de différence entre les points images "anciens" et "nouveaux", c'est-à-dire entre l'arrière-plan et le but supposé, la présence d'un but (31) à l'horizon de tir ; dans une troisième étape, enfin, on applique le même procédé à une plus grande zone de l'entourage du but afin d'obtenir, de nouveau par formation de différence, la silhouette du but et de l'utiliser pour le réglage de précision de l'appareil de tir et le déclenchement du tir.

2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé par le fait qu'avant la première détection acoustique du but, on n'explore qu'une zone partielle du champ de tir constituée de préférence par l'entourage de l'horizon de tir.

3. Procédé selon la revendication 1 caractérisé par le fait qu'après la localisation acoustique du but, on utilise, dès après la deuxième étape, celle de l'exploration de l'horizon de tir, le résultat de la formation de différence pour le pointage de précision de l'appareil de tir et le déclenchement du tir.

4. Procédé selon la revendication 1 caractérisé par le fait que l'on ne fait de mesures que sur un point image unique dont on détermine la position seulement après la loca-

lisation acoustique du but.

5. Dispositif de mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé par le fait qu'aux capteurs acoustiques (10) et au calculateur central, 5 de commande de déroulement, de l'unité d'exploitation et de contrôle (17) est associé un appareil optique actif de mettre de distance et de direction (11) qui mémorise au moyen de son dispositif de déviation de rayon laser et d'une mémoire à images chaque image explorée en direction du but, tous les 10 points images hors de portée de tir formant alors l'horizon de tir et la silhouette du but étant formée de son côté par les points images en deça de cette même portée.

6. Dispositif selon la revendication 5 caractérisé par le fait que l'appareil optique de mesure de distance et de direction (11) se compose d'un laser à semi-conducteur (12) auquel sont associés des composants miniaturisés (13, 14, 15, 16).

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6 caractérisé par le fait que l'appareil optique de mesure de distance et de direction (11) est placé près du sommet de la pyramide (10b) formée par les capteurs acoustiques (10).

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 7 caractérisé par le fait que le laser à semi-conducteur (12) est commandé par une unité d'exploitation et de contrôle (17) qui sélectionne aussi le signal de but réfléchi, et traité, pour le déclenchement de l'allumage.

1/1

Fig. 1

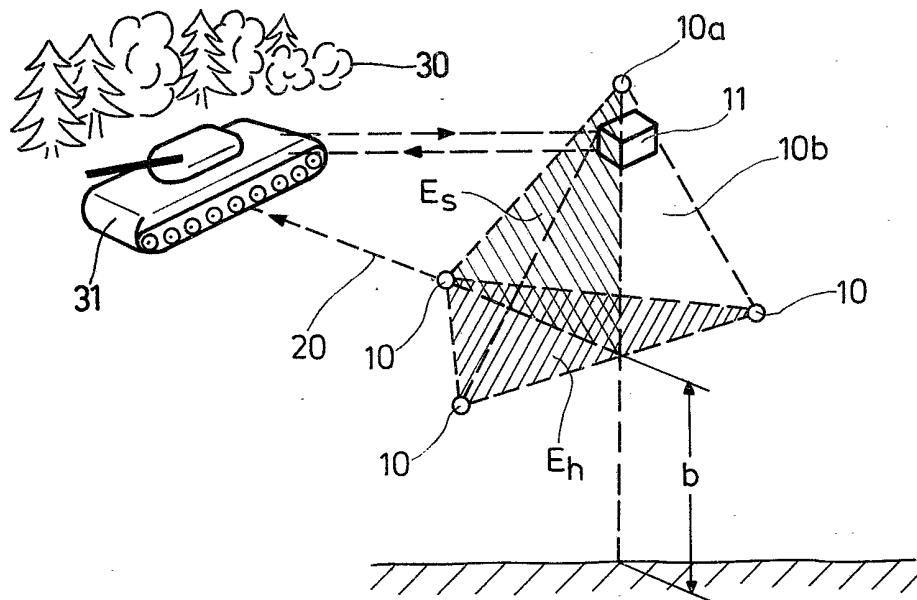


Fig. 2

