



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
05.06.2013 Bulletin 2013/23

(51) Int Cl.:
F42C 13/02 (2006.01) F42C 13/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12187014.1**

(22) Date de dépôt: **02.10.2012**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME

(72) Inventeur: **Bredy, Thierry**
18023 Bourges Cedex (FR)

(74) Mandataire: **Chaillot, Geneviève et al**
Cabinet Chaillot
16-20 Avenue de l'Agent Sarre
B.P. 74
92703 Colombes Cedex (FR)

(30) Priorité: **29.11.2011 FR 1103640**

(71) Demandeur: **Nexter Munitions**
78034 Versailles (FR)

(54) **Procédé de contrôle du déclenchement d'une charge militaire, dispositif de contrôle et fusée de projectile mettant en oeuvre un tel procédé**

(57) L'invention a pour objet un procédé de contrôle du déclenchement d'une charge militaire (7) d'un projectile (3) à partir d'une plate-forme (1), le projectile (3) comportant une fusée (8) assurant la commande du déclenchement de la charge militaire (7). Ce procédé est caractérisé en ce que l'on émet à partir de la plate-forme (1) au moins un faisceau électromagnétique de comman-

de (9) qui est orienté vers une zone de l'espace pouvant être traversée par le projectile (3), le faisceau incorporant au moins un signal de confirmation ou d'inhibition du fonctionnement de la fusée (8) du projectile (3).

L'invention a également pour objet un dispositif de contrôle et une fusée de projectile mettant en oeuvre un tel procédé.

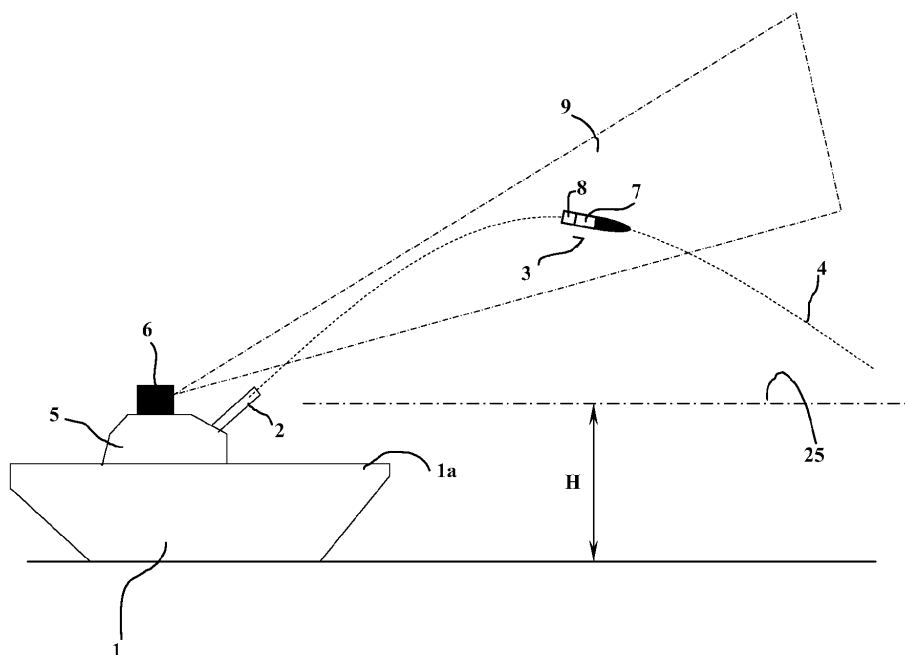


Fig. 1

Description

[0001] Le domaine technique de l'invention est celui des procédés et dispositifs permettant le contrôle du déclenchement de la charge militaire d'un projectile à partir d'une plate-forme.

[0002] Il est connu de réaliser à partir d'une plate-forme une programmation d'un instant de déclenchement d'une charge militaire d'un projectile sur sa trajectoire.

[0003] La plate-forme pourra être constituée par exemple par une tourelle montée sur un véhicule blindé et équipée d'un canon.

[0004] Cette programmation est transmise par exemple au projectile avant le tir de celui-ci. La fusée du projectile incorpore un moyen récepteur de cette programmation qui peut être par exemple un moyen inductif, un ou des contacts électriques... Cette programmation peut également être transmise à la fusée du projectile à la sortie du tube de l'arme par des moyens inductifs, optiques ou radioélectriques....

[0005] Concrètement on transmet ainsi à un projectile une information de temporisation (ou fenêtre temporelle) du déclenchement de sa charge militaire. On commande alors l'instant sur trajectoire ou bien la fenêtre temporelle dans laquelle la charge militaire doit être initiée.

[0006] Ces procédés connus sont bien adaptés notamment à la mise en oeuvre de projectiles anti-aériens ou bien pour les obus d'artillerie à fonctionnement fusant. La transmission d'une information de temporisation préjuge cependant de la localisation relative du projectile sur le terrain par rapport à la cible à l'issue de la temporisation.

[0007] Il peut résulter de cette approche, suivant la précision de localisation de la cible, des écarts entre la position relative souhaitée et la position relative effective du point de déclenchement de l'effet terminal par rapport à la cible.

[0008] Or il existe aujourd'hui un besoin de maîtriser de plus en plus les effets collatéraux de tous les projectiles qui sont mis en oeuvre sur le champ de bataille.

[0009] Un projectile a un rayon d'efficacité qui est connu et défini lors de sa conception. Son effet létal sera cependant plus ou moins important suivant sa position relative vis à vis de la cible lorsque le déclenchement sera commandé.

[0010] Il est donc nécessaire de pouvoir maîtriser de façon relativement précise les zones dans lesquelles un projectile devra être efficace ou non.

[0011] On connaît par le brevet EP2009387 un procédé dans lequel un projectile reçoit par programmation les coordonnées de sa cible. Ce projectile ne peut être déclenché que s'il se trouve orienté de façon à pouvoir atteindre la cible ainsi désignée.

[0012] Un tel procédé est cependant coûteux à mettre en oeuvre car il impose la mise en place dans le projectile de moyens de navigation et de localisation.

[0013] Ce procédé n'est vraiment adapté qu'aux projectiles à longue portée tels que les missiles ou les pro-

jectiles d'artillerie.

[0014] Le brevet DE731849 décrit un procédé de commande du déclenchement de projectiles au voisinage d'une cible mettant en oeuvre un faisceau visible ou invisible. Suivant ce procédé l'entrée d'un projectile dans le faisceau de commande provoque automatiquement la détonation du projectile. Un tel dispositif ne permet pas de maîtriser suffisamment une zone de létalité. En effet tout projectile entrant dans le faisceau est automatiquement déclenché, même s'il entre dans ce faisceau à une distance importante de la cible. Le décalage du faisceau permet de modifier l'instant de déclenchement pour un projectile donné mais il le modifie également pour tous les autres projectiles même ceux pénétrant dans la zone suivant une direction inverse et à une distance différente de la cible.

[0015] Le brevet DE102007007404 décrit un procédé de télécommande du fonctionnement d'un projectile générateur d'éclats. Suivant ce procédé on transmet au projectile sur trajectoire un code spécifique au projectile qui sera utilisé par la fusée pour provoquer l'initiation immédiate du projectile. Ce procédé ne permet pas non plus de maîtriser une zone de létalité.

[0016] Le brevet US3912197 enfin décrit un procédé de guidage par faisceau laser d'un projectile annulaire. Des capteurs portés par le projectile détectent la position du projectile dans le faisceau laser ce qui permet de commander des ordres de correction de la trajectoire. Ce procédé ne permet pas lui non plus de maîtriser une zone de létalité.

[0017] Il existe donc un problème de contrôle des zones de déclenchement effectif des charges militaires pour les projectiles à bas coûts, en particulier les projectiles tirés par les lanceurs des systèmes de défense rapprochée équipant les véhicules blindés.

[0018] Ceci est nécessaire pour maîtriser les zones de létalité effective des projectiles sur le terrain.

[0019] Ceci est également nécessaire lorsqu'on réalise des projectiles dits à létalité réduite (par exemple à flash lumineux ou générateurs de bruit) et pour lesquels la létalité n'est effectivement réduite que si la charge militaire est initiée à une distance minimale des personnes présentes sur le terrain.

[0020] L'invention a pour objet de proposer un procédé de contrôle du déclenchement d'une charge militaire qui permette de pallier de tels inconvénients.

[0021] Le procédé selon l'invention permet de définir directement à partir de la plate-forme une zone de terrain dans laquelle le projectile aura un fonctionnement validé ou bien sera inhibé.

[0022] Ainsi l'invention a pour objet un procédé de contrôle du déclenchement d'une charge militaire d'un projectile à partir d'une plate-forme, le projectile comportant une fusée assurant la commande du déclenchement de la charge militaire comme suite à l'occurrence d'au moins un événement, procédé **caractérisé en ce que** l'on émet à partir de la plate-forme au moins un faisceau électromagnétique de commande qui est orienté vers une zone

de l'espace pouvant être traversée par le projectile, le faisceau incorporant au moins un signal de confirmation ou d'inhibition du fonctionnement de la fusée du projectile, ce signal étant décodé comme un événement qui est combiné à au moins un autre événement pour élaborer ou inhiber un ordre de commande de la fusée.

[0023] Selon un mode particulier de réalisation, le faisceau pourra incorporer un signal de confirmation du fonctionnement de la fusée du projectile.

[0024] Le faisceau de commande pourra comporter un signal de codage qui sera associé au signal de confirmation, ce signal de codage permettant d'associer la confirmation à un projectile donné.

[0025] L'invention a également pour objet un dispositif de contrôle du déclenchement d'une charge militaire mettant en oeuvre un tel procédé.

[0026] L'invention vise ainsi un dispositif de contrôle du déclenchement d'une charge militaire d'un projectile à partir d'une plate-forme, le projectile comportant une fusée assurant la commande du déclenchement de la charge militaire comme suite à l'occurrence d'au moins un événement, dispositif **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins un émetteur d'au moins un faisceau électromagnétique de commande, émetteur qui est solidaire de la plate-forme et qui est orienté vers une zone de l'espace pouvant être traversée par le projectile considéré, l'émetteur étant raccordé à une unité électronique qui incorpore dans le faisceau de commande au moins un signal de confirmation ou d'inhibition du fonctionnement de la fusée du projectile, ce signal étant décodé comme un événement qui est combiné à au moins un autre événement pour élaborer ou inhiber un ordre de commande de la fusée.

[0027] Selon un mode de réalisation, le signal pourra être un signal de confirmation du fonctionnement de la fusée du projectile.

[0028] Selon une variante, l'unité électronique pourra incorporer dans le faisceau de commande un signal de codage qui sera incorporé ou associé au signal de confirmation, ce signal de codage permettant d'associer la confirmation à un projectile donné.

[0029] Par ailleurs, l'émetteur pourra comporter au moins une antenne orientable par rapport à la plate-forme.

[0030] L'invention a enfin pour objet une fusée de projectile associée à un tel dispositif de contrôle.

[0031] La fusée selon l'invention est plus particulièrement adaptée à la réalisation d'un projectile à létalité réduite.

[0032] L'invention a ainsi pour objet une fusée de projectile, pour la commande du déclenchement d'une charge militaire du projectile, fusée comportant un dispositif de sécurité et d'armement et une unité de commande assurant le déclenchement de la charge militaire comme suite à l'occurrence d'au moins un événement, fusée **caractérisée en ce qu'elle** est raccordée à un récepteur d'un faisceau électromagnétique émis à partir d'une plate-forme externe au projectile, la fusée incorporant un

moyen de décodage d'au moins un signal incorporé dans le faisceau électromagnétique, le signal étant utilisé comme un événement qui est combiné dans l'unité de commande à au moins un autre événement pour élaborer ou inhiber un ordre de commande de la fusée.

[0033] Selon un mode de réalisation, l'unité de commande pourra comparer le signal reçu à une valeur attendue et mise en mémoire, le résultat positif à ce test étant utilisé par l'unité de commande pour autoriser le déclenchement de la charge militaire.

[0034] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés et dans lesquels.

- la figure 1 montre de façon schématique une plate-forme équipée d'un dispositif selon l'invention ainsi que la mise en oeuvre du procédé selon l'invention,
- la figure 2 est un schéma synoptique montrant la structure interne du dispositif de contrôle ainsi que de la fusée de projectile selon l'invention,
- la figure 3 est un logigramme schématisant le fonctionnement de la fusée pour un mode de réalisation de l'invention,
- la figure 4 montre de façon schématique une plate-forme équipée d'un dispositif selon un autre mode de réalisation de l'invention,
- la figure 5 montre de façon schématique une plate-forme équipée d'un dispositif selon un autre mode de réalisation de l'invention,
- la figure 6 montre de façon schématique une plate-forme équipée d'un dispositif selon un autre mode de réalisation de l'invention,
- la figure 7 est un logigramme schématisant le fonctionnement de la fusée pour le mode de réalisation selon la figure 6,
- la figure 8 montre de façon schématique une plate-forme équipée d'un dispositif selon un autre mode de réalisation l'invention,
- la figure 9 est un logigramme schématisant le fonctionnement de la fusée pour le mode de réalisation selon la figure 8.

[0035] En se reportant à la figure 1, une plate-forme 1, qui est représentée ici schématiquement sous la forme d'un véhicule blindé chenillé, porte un système d'arme 2 destiné à tirer des projectiles 3 le long d'une trajectoire balistique 4.

[0036] Le système d'arme 2 (qui est ici représenté à titre d'illustration) est un canon monté sur une tourelle 5 qui est orientable en site et en gisement par rapport au châssis de la plate-forme 1.

[0037] Le système d'arme pourrait être plus simplement un tourelleau fixe ou orientable permettant le tir de munitions de défense rapprochée. Les systèmes de tir de munitions de défense rapprochée sont bien connus de l'Homme du Métier. Ils associent généralement plusieurs tubes montés de façon fixe avec un angle de site

et de gisement bien défini.

[0038] Chaque munition de défense rapprochée est formée d'un étui rigide qui renferme au moins un projectile dont le calibre est compris entre 60mm et 90mm. Cet étui est solidaire d'un culot qui est lui-même solidarizable par un moyen de liaison à une embase de tir solidaire de la plate-forme. Le plus souvent la solidarisation se fait par un montage à baïonnette. Le brevet FR2612287 décrit un tel type de munition (munition fumigène).

[0039] Ces munitions de défense rapprochée permettent d'assurer la défense à courte ou moyenne portée de la plate-forme portant l'embase de tir. Les constructeurs ont développé toute une gamme de munitions adaptables à ces embases et permettant de remplir différentes fonctions : fumigène, leurre, contrôle de foule non létal, explosives...

[0040] Les brevets EP1128152, EP2160563, FR2712389, FR2269701, FR2851306 et EP1535017 décrivent quelques exemples de tels systèmes de défense rapprochée.

[0041] Quel que soit le système d'arme mis en oeuvre, la plate-forme 1 porte un dispositif permettant le contrôle du déclenchement d'une charge militaire 7 contenue dans le projectile 3.

[0042] Le projectile 3 comporte par ailleurs d'une façon classique une fusée 8 assurant la commande du déclenchement de la charge militaire 7.

[0043] Le dispositif de contrôle selon l'invention comporte au moins un émetteur 6 d'au moins un faisceau électromagnétique de commande 9. Le faisceau électromagnétique pourra être un faisceau optique ou bien radio électrique.

[0044] On préférera mettre en oeuvre un faisceau radioélectrique pour réduire la sensibilité du dispositif aux perturbations ou aux contre mesures.

[0045] Comme on le voit sur la figure 1, l'émetteur 6 est solidaire de la plate-forme 1 et il émet un faisceau 9 qui est orienté vers une zone de l'espace pouvant être traversée par le projectile 3.

[0046] La figure 2 montre de façon plus précise la structure de l'émetteur 6 du dispositif selon l'invention et de la fusée 8 associée.

[0047] On voit sur cette figure 2 que l'émetteur 6 comporte une antenne 10 qui est orientable mécaniquement par rapport à la plate-forme 1. Pour cela l'antenne 10 est fixée, par l'intermédiaire d'un arbre 16, à un socle 11 qui est monté pivotant par rapport à un support 13 solidaire de la tourelle 5 et autour d'un axe vertical 12. Le support 11 et l'antenne 10 sont entraînés par une première motorisation 14.

[0048] L'antenne 10 est par ailleurs montée pivotante par rapport à un axe perpendiculaire au plan de la figure 2 (axe horizontal). Pour cela l'antenne 10 est articulée sur un étrier 15 solidaire de l'arbre 16. Une deuxième motorisation 17 permet de commander le pivotement de l'antenne 10 autour de cet axe horizontal.

[0049] Les deux motorisations 14 et 17 sont pilotées par une unité électronique 18 qui est elle-même raccor-

dée à une conduite de tir 19, constituée d'un moyen de contrôle associé à une interface homme-machine, conduite de tir qui permet de prendre en compte différents paramètres de fonctionnement à partir de données, soit fournies par l'opérateur, soit fournies par les équipements de la plateforme (coordonnées de la cible, attitude de la plate-forme, type de munition mise en oeuvre...) et de visualiser l'état du dispositif et en particulier les angles de pointage en site et en gisement de l'antenne 10.

[0050] La même figure 2 montre la fusée 8 disposée à l'arrière du projectile 3.

[0051] Cette fusée comporte un dispositif de sécurité et d'armement 19 de type connu qui comporte par exemple un volet mobile 20 portant une amorce détonateur 21. Le volet est déplacé lors du tir du projectile pour amener l'amorce 21 en regard de la charge militaire 7 ce qui permet son initiation ultérieure par une unité de commande 22.

[0052] L'unité de commande 22 est reliée par l'intermédiaire d'un moyen récepteur 22a à une antenne réceptrice 23 (moyen récepteur 22a et antenne 23 constituant un récepteur du faisceau électromagnétique 9). L'antenne réceptrice 23 est dimensionnée et localisée de façon à pouvoir recevoir le faisceau électromagnétique 9 émis par l'antenne émettrice 10. L'antenne réceptrice 23 sera par exemple localisée au niveau du culot arrière du projectile 3 et elle pourra être réalisée à partir d'antennes de type "Patch" lorsque l'émetteur 6 utilise une porteuse de longueur d'onde millimétrique.

[0053] Si l'émetteur 6 était un émetteur optique, l'antenne réceptrice 23 comprendrait au moins un capteur photosensible.

[0054] D'une façon classique l'unité de commande 22 permet d'assurer le déclenchement de la charge militaire 7 comme suite à l'occurrence d'au moins un événement.

[0055] Généralement l'événement déclenchant la charge est une information chronométrique qui est programmée avant tir et décomptée par l'unité de commande 22 à partir de la détection d'un instant de tir du projectile 3. La détection de l'instant de tir est faite de façon classique avec un capteur inertiel 24.

[0056] Le moyen récepteur 22a constitue un moyen de décodage permettant d'extraire de l'onde porteuse électromagnétique du faisceau 9 au moins un signal.

[0057] Ce signal a lui-même été incorporé dans l'onde porteuse du faisceau 9 par l'unité électronique 18 de l'émetteur 6.

[0058] Le faisceau 9 est ainsi par exemple constitué par un rayonnement radioélectrique dont la porteuse est modulée en amplitude, en fréquence ou en phase.

[0059] Après réception par l'antenne 23, ce signal est extrait de l'onde porteuse par le moyen récepteur 22a. Il est ensuite traité dans l'unité de commande 22 de la fusée 8 dans laquelle il est comparé à une valeur numérique qui est mise en mémoire dans l'unité de commande 22 avant le tir.

[0060] S'il y a égalité entre le signal reçu et le signal attendu par la fusée, ceci signifie que le projectile 3 a

effectivement reçu un signal qui lui est destiné. Par ailleurs la détection de ce signal signifie que le projectile se trouve à l'intérieur du faisceau 9.

[0061] On a décrit à titre d'exemple à la figure 2 une antenne 10 orientable en site et en gisement à l'aide de motorisations 14 et 17.

[0062] Il est possible également de mettre en oeuvre une antenne qui est mécaniquement fixe mais dont le faisceau 9 est orientable électroniquement (antenne multi source). Ces antennes sont bien connues de l'Homme du Métier. Elles sont formées de réseaux émetteurs dont le gain et la directivité sont pilotés à l'aide d'une modulation de phase et d'amplitude.

[0063] Il est par ailleurs possible d'incorporer structuellement le moyen récepteur 22a dans l'unité de commande 22.

[0064] Selon une autre caractéristique de l'invention, l'unité de commande 22 utilise le signal ainsi décodé comme un événement qui est combiné à au moins un autre événement pour élaborer un ordre de commande de la fusée.

[0065] La figure 3 est un logigramme qui représente la succession des étapes conduites à l'intérieur de la fusée 8.

[0066] L'étape E1 est l'étape de réception du rayonnement électromagnétique par l'antenne réceptrice 23.

[0067] Au cours de l'étape E2, le moyen récepteur 22a associé à l'unité de commande 22 extrait le signal incorporé dans la porteuse du faisceau 9.

[0068] Le test T1 est un contrôle de la présence d'un signal dans le rayonnement reçu, signal correspondant à celui qui est attendu par la fusée 8. On notera en effet qu'il y a de nombreuses sources électromagnétiques sur le champ de bataille. Il est donc nécessaire pour la fusée 8 de pouvoir discriminer un signal qui lui est spécifiquement destiné et qui lui est envoyé par l'antenne émettrice 10.

[0069] Si le test T1 est négatif, la fusée reste en attente d'un signal conforme.

[0070] Parallèlement l'unité de commande 22 de la fusée 8 conduit un test T2 qui est la vérification de la réalisation d'un autre événement attendu et nécessaire pour que la fusée déclenche la charge militaire 7, par exemple l'écoulement d'un délai de chronométrie programmé avant le tir.

[0071] Lorsque le test T2 est positif une porte ET combine la réalisation des deux événements pour élaborer l'ordre de commande du fonctionnement de la fusée c'est à dire déclencher la charge militaire (étape E3). Le déclenchement de la charge militaire n'interviendra donc que si les deux événements sont simultanément présents.

[0072] Le signal numérique incorporé au faisceau de commande 9 joue donc alors le rôle de signal de confirmation du fonctionnement de la fusée 8 du projectile.

[0073] La charge militaire 7 ne peut être actionnée que si le projectile 3 se trouve dans le faisceau 9.

[0074] Une telle disposition sécurise complètement le

fonctionnement des munitions ou projectiles à létalité réduite. Si on considère la figure 1, on a représenté par une ligne interrompue 25 un plan horizontal qui est situé à une hauteur du sol H de l'ordre de 5 m. Cette hauteur est celle en dessous de laquelle un projectile non létal ne doit pas être initié, car le risque de projection d'éclats de l'enveloppe ou d'autres composants du projectile serait alors trop important.

[0075] Le faisceau 9 est orienté de façon à être situé au-dessus du plan 25. Cette orientation peut être conservée même si le véhicule 1 est en mouvement. Il suffit d'asservir les consignes de positionnement des motorisations 14 et 17 au niveau de l'unité électronique de commande 18.

[0076] On est alors certain que les projectiles 3 tirés ne seront pas initiés dans une zone dans laquelle la non-létalité n'est pas garantie.

[0077] Un tel résultat est obtenu avec une fusée de projectile de structure simple et pour laquelle un simple signal de confirmation est ajouté aux événements habituels pouvant commander la fusée donc déclencher la charge militaire.

[0078] En fonction de la configuration du système d'arme mis en oeuvre, il est possible de déterminer au niveau de la plate-forme 1 l'orientation de plusieurs faisceaux 9 issus d'une ou plusieurs antennes émettrices 10. La sécurisation de tir peut alors être assurée suivant plusieurs directions de tir.

[0079] Une telle variante est particulièrement bien adaptée aux dispositifs de défense rapprochée pour lesquels il y a plusieurs tubes avec des orientations spatiales différentes.

[0080] A titre d'exemple non limitatif on a représenté à la figure 4 une plate-forme de tir 1 qui est un véhicule dont la tourelle 5 porte un canon principal 2 et un tourelleau 5a de défense rapprochée équipé de plusieurs tubes 2a, 2b (seuls deux tubes sont représentés). Le tourelleau 5a est équipé d'un dispositif de contrôle selon l'invention qui comporte un émetteur dont l'antenne 10 peut émettre plusieurs faisceaux électromagnétiques et de préférence au moins un faisceau par tube 2a, 2b. On a ici représenté deux faisceaux 9a et 9b, chaque faisceau étant orienté de façon à couvrir une zone de l'espace pouvant être traversée par un projectile 3a ou 3b tiré par le tube 2a ou le tube 2b.

[0081] Comme dans le mode de réalisation précédent, chaque faisceau transporte un signal de confirmation qui est destiné au projectile 3a ou 3b considéré. Le fonctionnement des fusées des projectiles est alors identique à celui décrit précédemment.

[0082] Lorsque le système d'arme qui est mis en oeuvre est susceptible de tirer successivement plusieurs projectiles qui ont des zones létales différentes, il est nécessaire d'associer à chaque projectile un faisceau qui lui est propre alors que les zones de l'espace dans lesquelles ils évoluent sont relativement proches l'une de l'autre.

[0083] La figure 5 montre une telle variante de réalisa-

tion dans laquelle le tube 2b du tourelleau 5a tire successivement deux projectiles 3b1 et 3b2 suivant sensiblement la même trajectoire balistique 4b. Chaque projectile a un rayon létal qui lui est propre. Le dispositif de contrôle comporte alors un émetteur dont l'antenne 10 peut émettre deux faisceaux électromagnétiques 9b1 et 9b2 suivant sensiblement la même direction mais avec des caractéristiques d'orientations et d'ouvertures angulaires différentes. En particulier le faisceau 9b2 a sa limite inférieure plus éloignée du sol que le faisceau 9b1. Les deux projectiles 3b1 et 3b2 coupent cependant les deux faisceaux et il est nécessaire que le projectile 3b1 ne soit initié que dans le faisceau 9b1 tandis que le projectile 3b2 ne doit être initié que dans le faisceau 9b2.

[0084] Pour que chaque projectile reconnaisse le faisceau qui lui est attribué, il est nécessaire d'incorporer dans chaque faisceau électromagnétique un signal de codage qui sera associé au signal de confirmation et qui permettra d'associer effectivement la confirmation donnée par le faisceau considéré à un projectile donné.

[0085] Chaque type de projectile ayant des caractéristiques de létalité bien définie pourra être associé à un code numérique particulier. Ce code sera mémorisé dans l'unité électronique de commande 18 et pourra être incorporé dans le faisceau électromagnétique de la même façon que le code de confirmation. Dans ce cas un autre test sera réalisé dans la fusée parallèlement ou à la suite des tests T1 et T2 (figure 3). Ce test n'est pas représenté à la figure 3 mais son résultat positif sera adressé à la porte ET, en parallèle aux résultats des autres tests.

[0086] D'une façon plus simple, c'est le code numérique de confirmation qui pourra remplir à la fois la fonction de confirmation de déclenchement de la fusée et la fonction d'adressage de cet ordre à un projectile de type particulier.

[0087] D'autres variantes sont possibles sans sortir du cadre de l'invention.

[0088] Il est ainsi possible de combiner plusieurs faisceaux électromagnétiques pour réduire les dimensions d'une zone de l'espace dans laquelle une charge militaire de projectile peut être déclenchée.

[0089] La figure 6 montre une telle variante dans laquelle une deuxième antenne 10' est disposée au niveau d'une partie avant du châssis 1a du véhicule. Cette antenne est reliée à la même unité de calcul 18 que l'antenne 10 du tourelleau, cela afin de synchroniser les émissions. L'antenne 10' émet un faisceau électromagnétique 9' qui coupe le faisceau électromagnétique 9 issu de l'antenne 10.

[0090] L'intersection des deux faisceaux 9 et 9' définit une partie 26 commune aux deux faisceaux.

[0091] Chaque faisceau transportera un signal de confirmation avec un codage spécifique. Dans ce cas la fusée du projectile 3a sera conçue pour ne fonctionner que dans la partie 26 commune aux deux faisceaux, partie dans laquelle son antenne recevra simultanément les deux codages attendus.

[0092] Là encore des tests seront conduits à l'intérieur

de la fusée 8 et la charge militaire ne sera activée que lorsqu'il y aura en même temps présence des deux codages de confirmation et de l'évènement attendu (chronométrie par exemple).

[0093] On a schématisé sur la figure 7 le logigramme qui est alors mis en oeuvre :

Comme dans le mode de réalisation décrit précédemment en référence à la figure 3, l'étape E1 est l'étape de réception du rayonnement électromagnétique du faisceau 9 par l'antenne réceptrice 23.

[0094] Au cours de l'étape E2, le récepteur 22a associé à l'unité de commande 22 extrait le signal incorporé dans la porteuse de l'onde électromagnétique reçue du faisceau 9.

[0095] Le test T1 est un contrôle de la présence d'un signal dans le rayonnement reçu, signal correspondant à celui qui est attendu par la fusée 8 et incorporant le codage associé à l'antenne 10.

[0096] Si le test T1 est négatif, la fusée reste en attente d'un signal conforme.

[0097] Parallèlement l'étape E4 est l'étape de réception du rayonnement électromagnétique du faisceau 9' par l'antenne réceptrice 23.

[0098] Au cours de l'étape E5, le récepteur 22a associé à l'unité de commande 22 extrait le signal incorporé dans la porteuse de l'onde électromagnétique reçue du faisceau 9'.

[0099] Le test T3 est un contrôle de la présence d'un signal dans le rayonnement reçu, signal correspondant à celui qui est attendu par la fusée 8 et incorporant le codage associé à l'antenne 10'.

[0100] Si le test T3 est négatif, la fusée reste en attente d'un signal conforme.

[0101] Parallèlement à ces tests des faisceaux reçus par le projectile, l'unité de commande 22 conduit comme précédemment le test T2 qui est la vérification de la réalisation d'un autre évènement attendu et nécessaire pour que la fusée déclenche la charge militaire 7, par exemple l'écoulement d'un délai de chronométrie programmé.

[0102] Lorsque le test T2 est positif une porte ET combine la réalisation des trois tests pour élaborer l'ordre de commande du fonctionnement de la fusée c'est à dire déclencher la charge militaire (étape E3). Le déclenchement de la charge militaire n'interviendra donc que si les trois évènements sont simultanément présents, c'est à dire si le projectile se trouve dans la zone 26 commune aux deux faisceaux 9 et 9'.

[0103] On a décrit jusqu'à présent une mise en oeuvre de l'invention dans laquelle les signaux transmis par les faisceaux électromagnétiques étaient utilisés pour élaborer un ordre de commande de la fusée c'est à dire confirmer le fonctionnement de la fusée du projectile.

[0104] Ce mode de réalisation est particulièrement bien adapté à la mise en oeuvre de munitions non létales pour lesquelles on souhaite maîtriser le gabarit d'emploi effectivement non létal.

[0105] D'une façon symétrique, il est possible d'utiliser les faisceaux électromagnétiques non plus pour confirmer un fonctionnement mais plutôt pour l'interdire dans un secteur donné. Dans ce cas un signal incorporé au faisceau sera décodé comme un événement qui sera combiné à au moins un autre événement pour inhiber l'ordre de commande de la fusée.

[0106] Ce mode de réalisation sera plutôt adapté à la mise en oeuvre de munitions létales mais pour lesquelles on souhaite interdire le fonctionnement dans certaines zones de terrain.

[0107] La figure 8 schématise en vue de dessus une telle mise en oeuvre.

[0108] Le véhicule blindé 1 formant la plate-forme tire par son tube d'arme 2 un projectile 3. On souhaite protéger deux zones de terrain : un édifice Z1 et un réservoir Z2.

[0109] La plate-forme 1 est équipée d'un dispositif selon l'invention qui comporte deux antennes 10a et 10b qui sont couplées chacune à un émetteur, les émetteurs étant reliés à une même unité électronique (non représentée) et qui émettent chacune un faisceau électromagnétique qui est orienté vers les zones à protéger. Le faisceau 9a émis par l'antenne 10a couvre le réservoir Z2 et le faisceau 9b émis par l'antenne 10b couvre l'édifice Z1.

[0110] La fusée 8 et l'unité électronique de contrôle associée aux antennes 10a et 10b et à leurs émetteurs ont la même structure que celle décrite précédemment en référence à la figure 2. Ce mode ne diffère que par le procédé mis en oeuvre.

[0111] On a schématisé à la figure 9 un logigramme schématisant le procédé qui est alors mis en oeuvre. La fusée du projectile attend toujours les signaux portés par les faisceaux 9a ou 9b, faisceaux qu'elle décode pour en extraire le signal attendu.

[0112] Les deux boucles de test identiques T1 et T3 symbolisent la détection au niveau de la fusée du projectile du signal correspondant au faisceau 9a (test T1) ou au faisceau 9b (test T3). Les étapes E1 et E4 correspondent respectivement à la réception des faisceaux électromagnétiques 9a ou 9b. Les étapes E2 et E5 correspondent respectivement au décodage par le récepteur 22a des signaux inclus dans les faisceaux 9a et 9b.

[0113] Les résultats des deux tests T1 et T3 sont combinés dans une porte OU. Ceci signifie que chacun des test a la même importance vis à vis de la fusée et qu'il suffit donc que cette dernière détecte un seul des deux signaux pour que l'inhibition de son fonctionnement intervienne.

[0114] La sortie de la porte OU est appliquée à la porte ET via une porte NON. Ainsi, ce n'est que lorsqu'aucun signal d'inhibition n'est détecté que la charge militaire peut être commandée à l'issue du test d'événement T2. Le signal transmis par le dispositif de contrôle est bien un signal d'inhibition (ou interdiction) de l'ordre de commande de la fusée donc du fonctionnement de la charge militaire.

[0115] Il est bien entendu possible de mettre en oeuvre plus de deux faisceaux d'inhibition ou bien encore un seul faisceau d'inhibition.

Revendications

1. Procédé de contrôle du déclenchement d'une charge militaire (7) d'un projectile (3) à partir d'une plate-forme (1), le projectile (3) comportant une fusée (8) assurant la commande du déclenchement de la charge militaire (7) comme suite à l'occurrence d'au moins un événement, procédé **caractérisé en ce que** l'on émet à partir de la plate-forme (1) au moins un faisceau électromagnétique de commande (9) qui est orienté vers une zone de l'espace pouvant être traversée par le projectile (3), le faisceau (9) incorporant au moins un signal de confirmation ou d'inhibition du fonctionnement de la fusée (8) du projectile (3), ce signal étant décodé comme un événement qui est combiné à au moins un autre événement pour élaborer ou inhiber un ordre de commande de la fusée (8).
2. Procédé de contrôle du déclenchement d'une charge militaire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le faisceau (9) incorpore un signal de confirmation du fonctionnement de la fusée (8) du projectile (3).
3. Procédé de contrôle du déclenchement d'une charge militaire selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le faisceau de commande (9) comporte un signal de codage qui est associé au signal de confirmation, ce signal de codage permettant d'associer la confirmation à un projectile (3) donné.
4. Dispositif de contrôle du déclenchement d'une charge militaire (7) d'un projectile (3) à partir d'une plate-forme (1), le projectile comportant une fusée (8) assurant la commande du déclenchement de la charge militaire (7) comme suite à l'occurrence d'au moins un événement, dispositif **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins un émetteur (6) d'au moins un faisceau électromagnétique de commande (9), émetteur qui est solidaire de la plate-forme (1) et qui est orienté vers une zone de l'espace pouvant être traversée par le projectile (3) considéré, l'émetteur (6) étant raccordé à une unité électronique (18) qui incorpore dans le faisceau de commande (9) au moins un signal de confirmation ou d'inhibition du fonctionnement de la fusée (8) du projectile, ce signal étant décodé comme un événement qui est combiné à au moins un autre événement pour élaborer ou inhiber un ordre de commande de la fusée (8).
5. Dispositif de contrôle du déclenchement d'une char-

ge militaire selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le signal est un signal de confirmation du fonctionnement de la fusée (8) du projectile (3).

6. Dispositif de contrôle du déclenchement d'une charge militaire selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'unité électronique (18) incorpore dans le faisceau de commande (9) un signal de codage qui est incorporé ou associé au signal de confirmation, ce signal de codage permettant d'associer la confirmation à un projectile (3) donné. 5
10

7. Dispositif de contrôle du déclenchement d'une charge militaire selon une des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** l'émetteur (6) comporte au moins une antenne (10) orientable par rapport à la plate-forme (1). 15

8. Fusée de projectile, pour la commande du déclenchement d'une charge militaire (7) du projectile (3), fusée (8) comportant un dispositif de sécurité et d'armement (19) et une unité de commande (22) assurant le déclenchement de la charge militaire (7) comme suite à l'occurrence d'au moins un événement, fusée **caractérisée en ce qu'elle** est raccordée à un récepteur (22a,23) d'un faisceau électromagnétique (9) émis à partir d'une plate-forme (1) externe au projectile, la fusée (8) incorporant un moyen de décodage (22a) d'au moins un signal incorporé dans le faisceau électromagnétique (9), le signal étant utilisé comme un événement qui est combiné dans l'unité de commande (22) à au moins un autre événement pour élaborer ou inhiber un ordre de commande de la fusée (8). 20
25
30
35

9. Fusée de projectile selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** l'unité de commande (22) compare le signal reçu à une valeur attendue et mise en mémoire, le résultat positif à ce test étant utilisé par l'unité de commande (22) pour autoriser le déclenchement de la charge militaire (7). 40

45

50

55

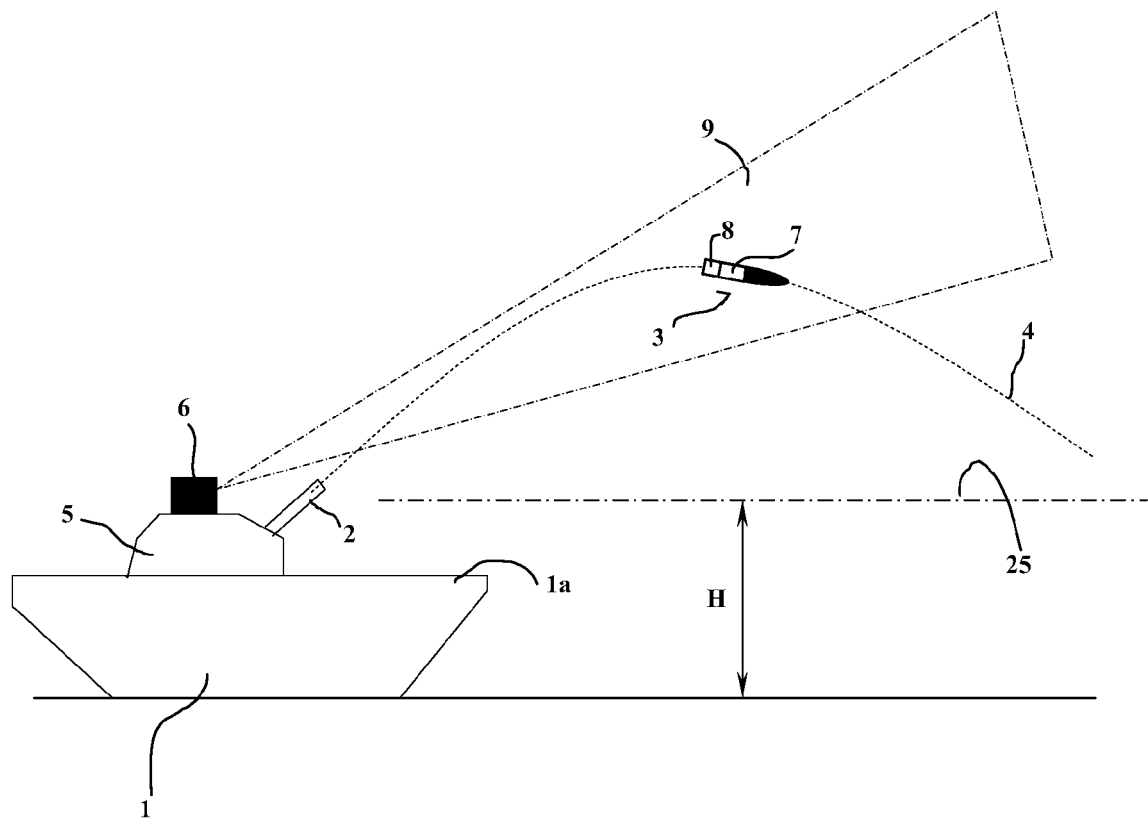


Fig. 1

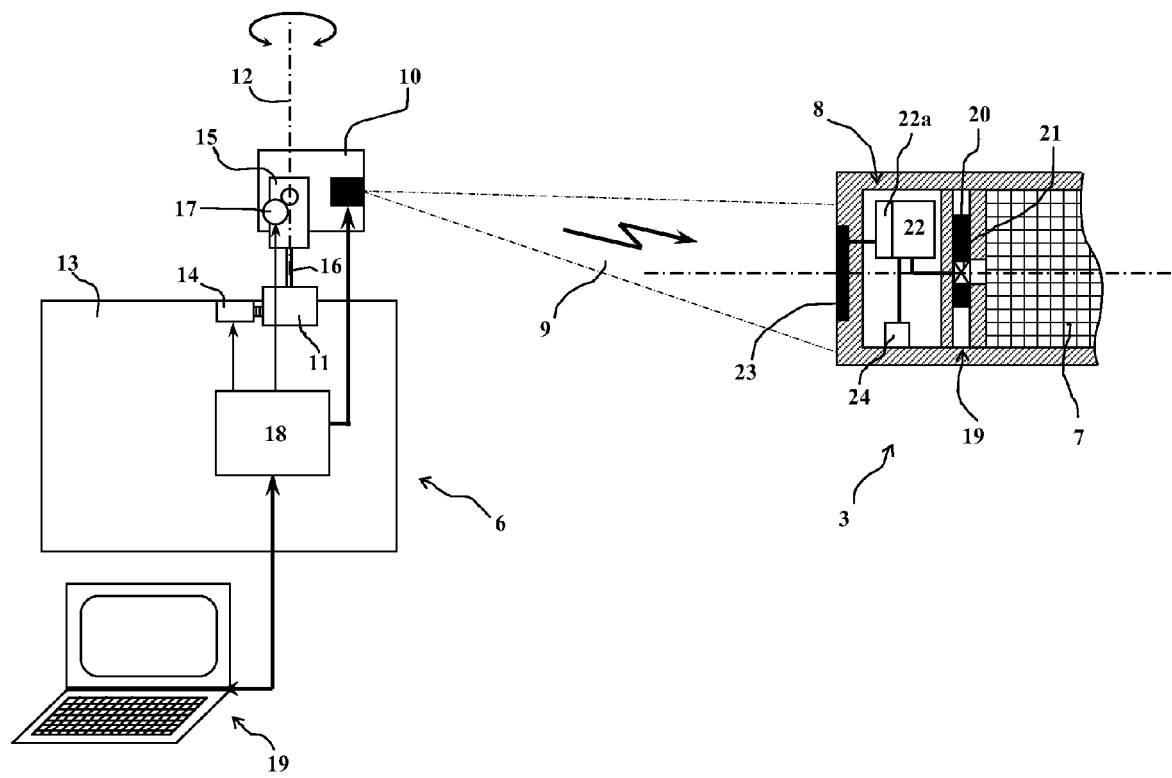


Fig. 2

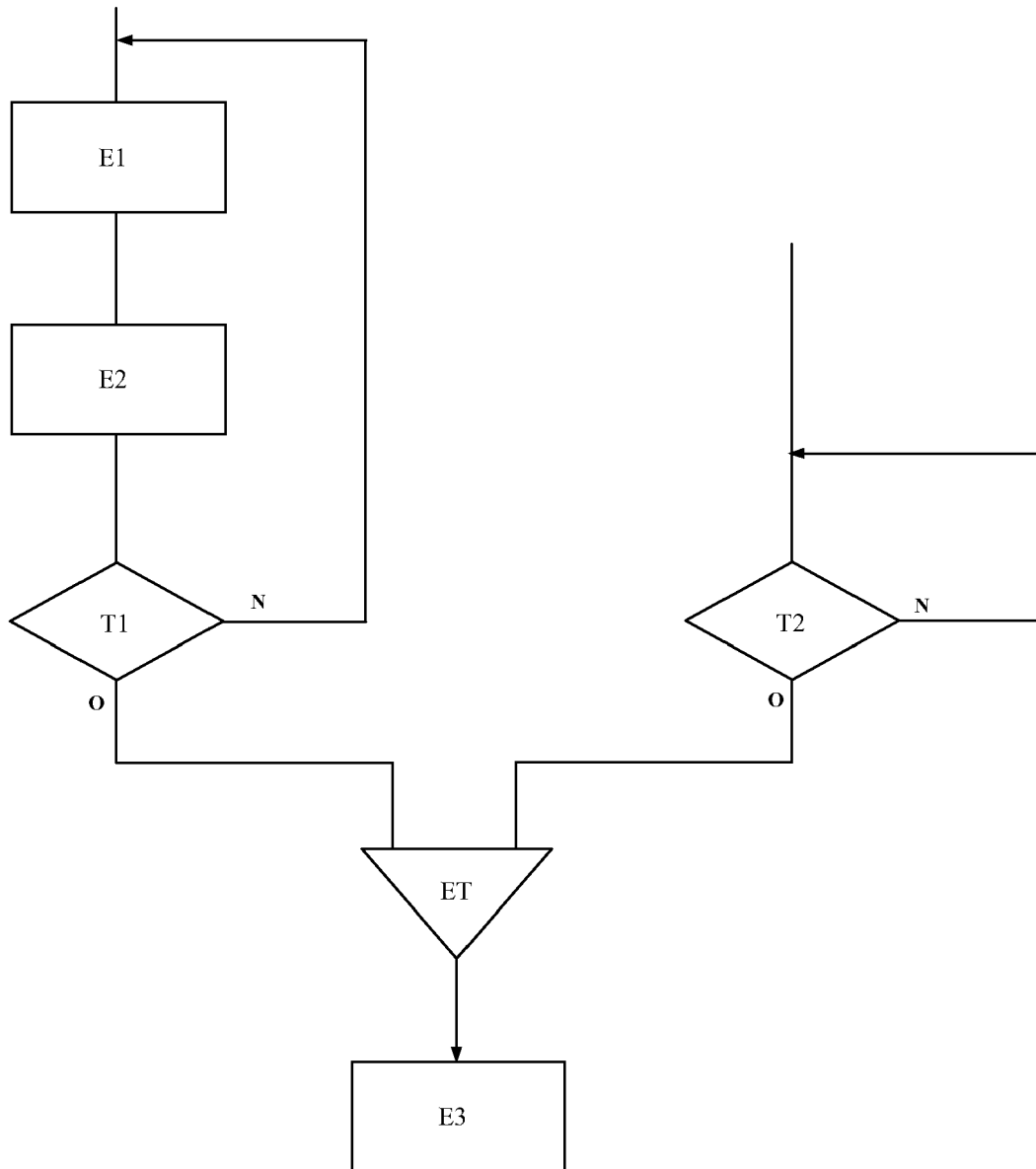


Fig. 3

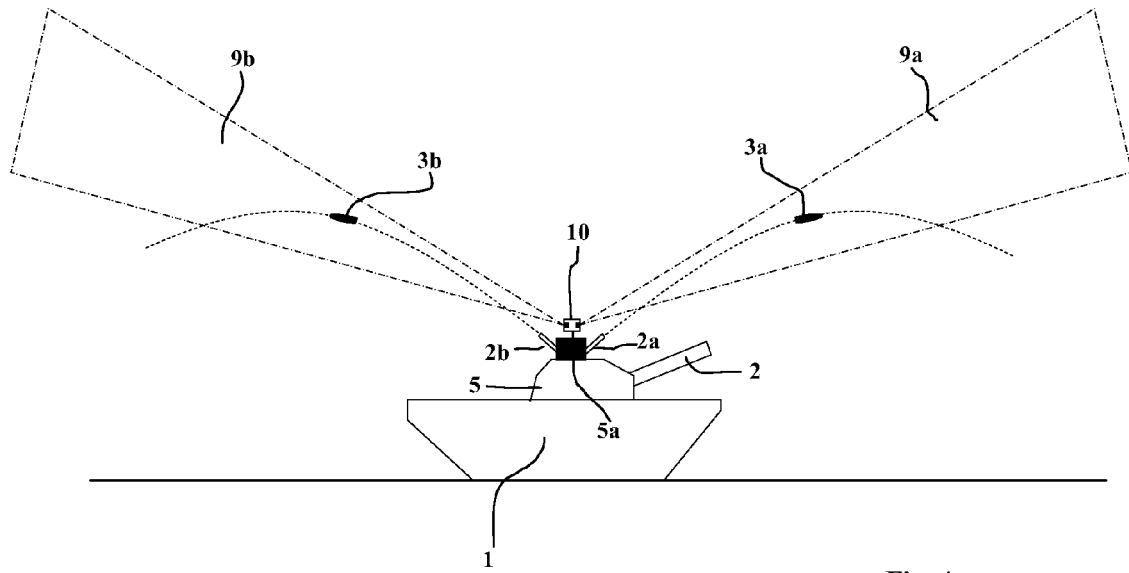


Fig. 4

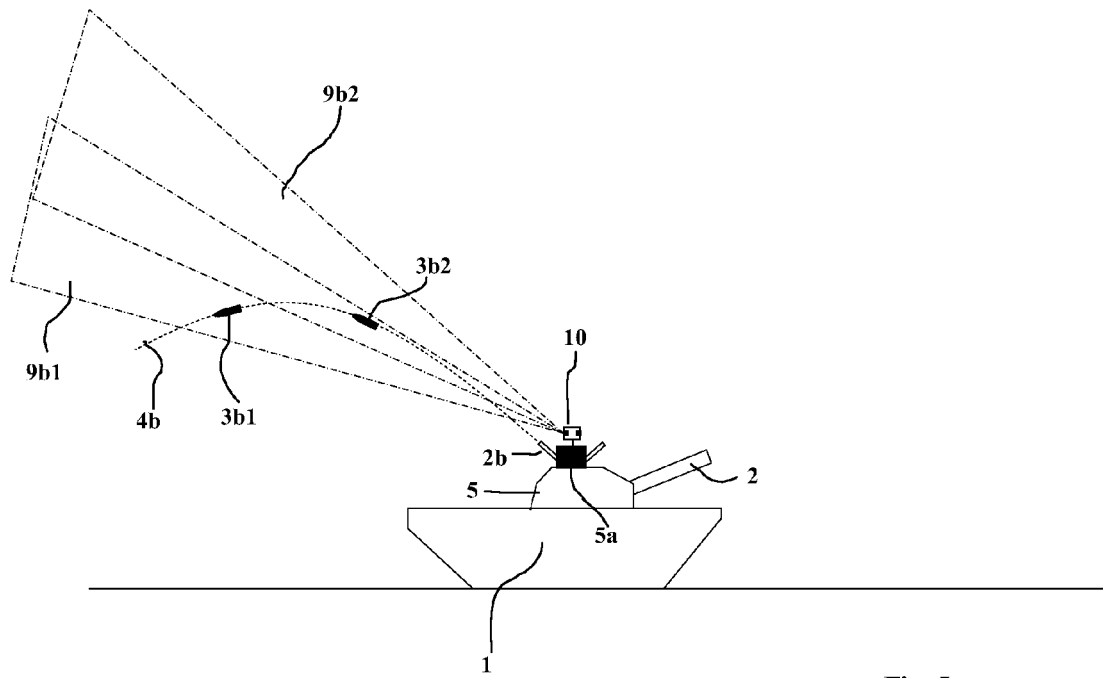


Fig. 5

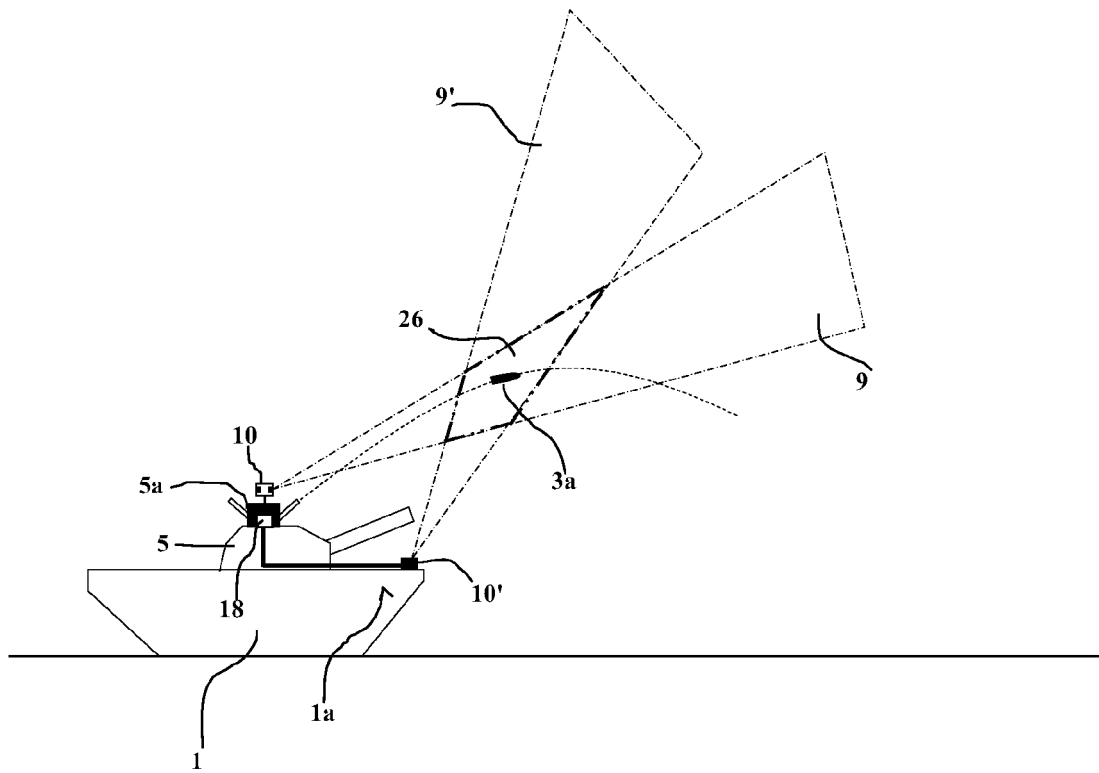


Fig. 6

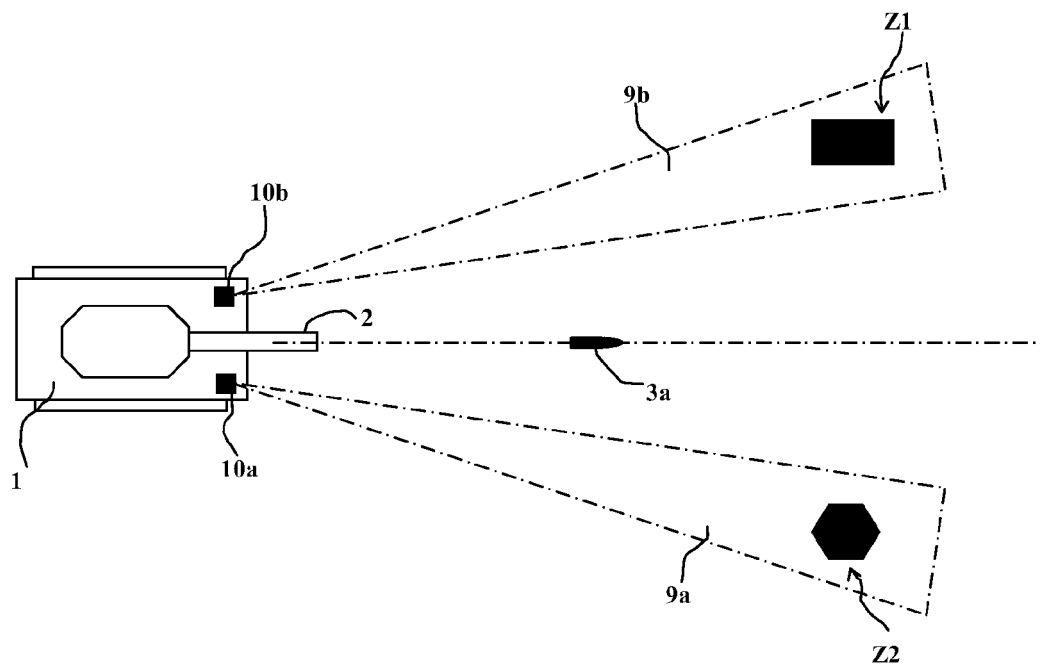


Fig. 8

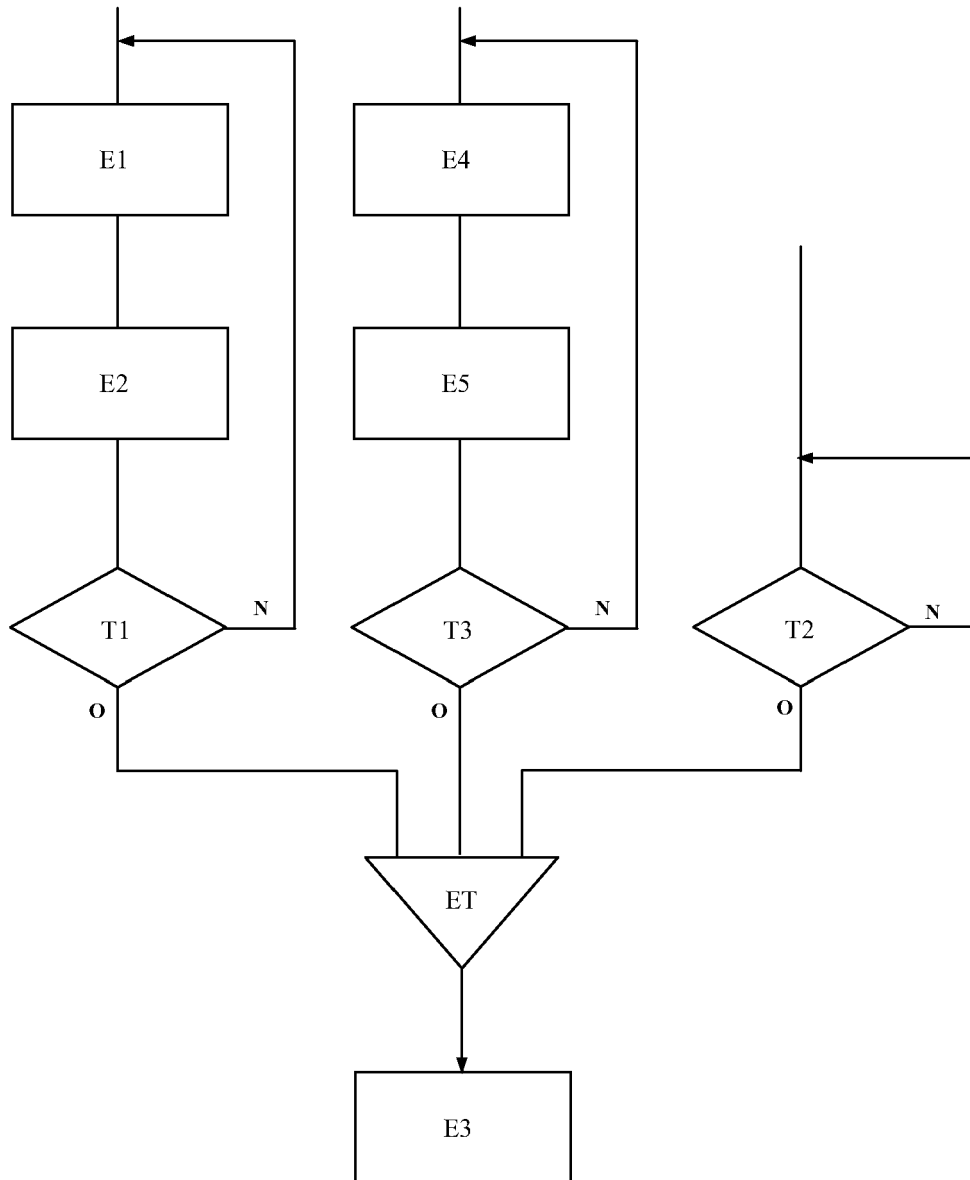


Fig. 7

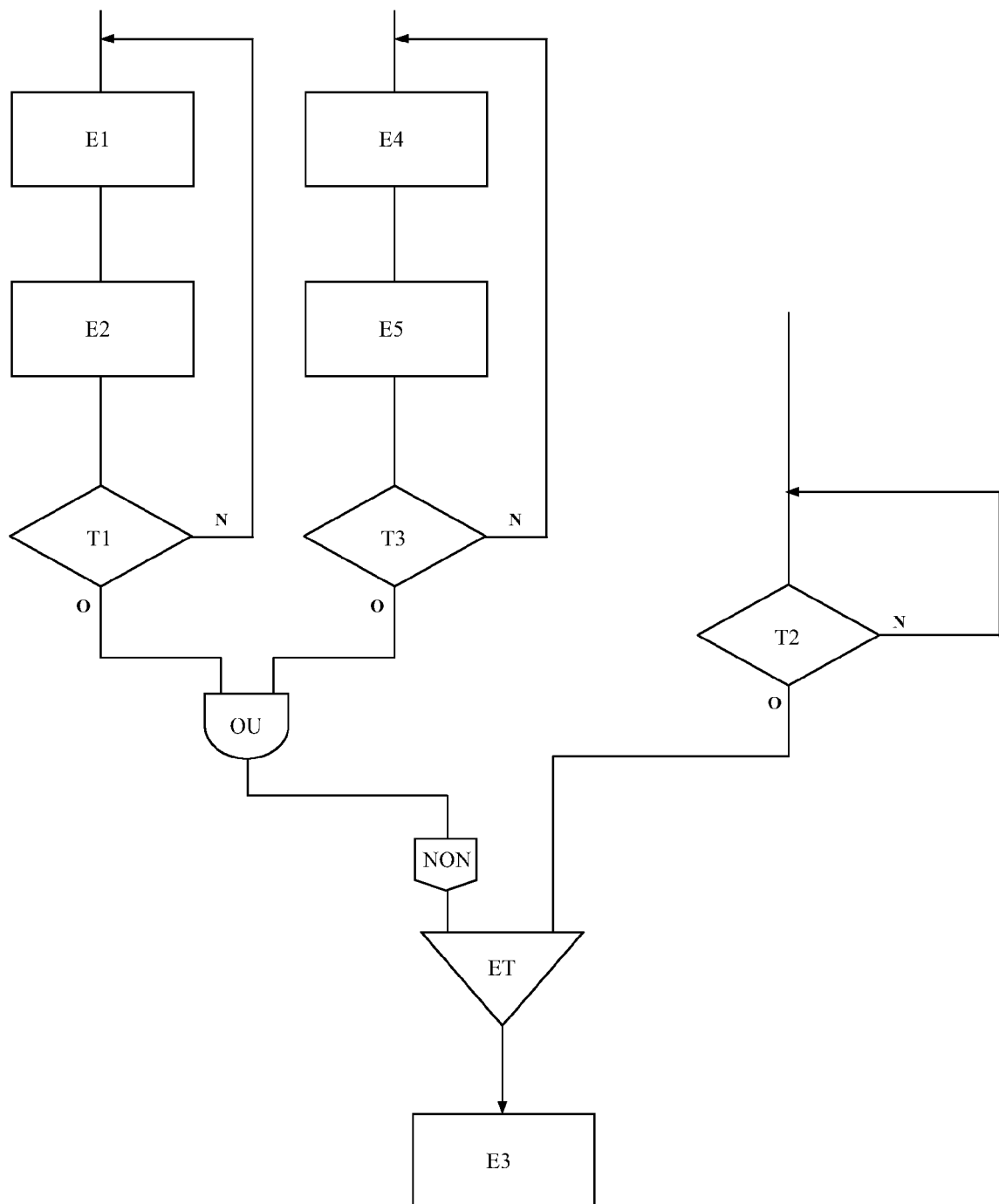


Fig. 9



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 12 18 7014

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 3 912 197 A (MCKOWN GARY L ET AL) 14 octobre 1975 (1975-10-14) * abrégé * * colonne 1, ligne 4-6 * * colonne 1, ligne 40-58 * * colonne 2, ligne 10-12 * * colonne 2, ligne 33-40 * * colonne 2, ligne 56-61 * * colonne 3, ligne 60 - colonne 4, ligne 8 * * colonne 4, ligne 9-16 * * revendications 1,5,6 * * figure 1 * * figure 2 * * figure 3b *	1-9	INV. F42C13/02 F42C13/04
X	DE 731 849 C (RHEINMETALL BORSIG AG) 16 février 1943 (1943-02-16) * page 1, ligne 1-17 * * page 1, ligne 43-53 * * page 2, ligne 1-10 * * page 3, ligne 17-49 * * page 3, ligne 103-115 * * revendications 1-3 * * figures 1-4 *	1,2,4,5,8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F42C F41G F41H
A	DE 10 2007 007404 A1 (KRAUSS MAFFEI WEGMANN GMBH & C [DE]) 14 août 2008 (2008-08-14) * abrégé * * alinéas [0013], [0020] - [0021], [0041] - [0047] * * revendications 1-5 * * figure 1 *	1	
A	US 5 348 249 A (GALLIVAN JAMES R [US]) 20 septembre 1994 (1994-09-20) * le document en entier *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 22 février 2013	Examineur Lahousse, Alexandre
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	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 12 18 7014

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 0 329 523 A1 (THOMSON BRANDT ARMEMENTS [FR]) 23 août 1989 (1989-08-23) * le document en entier * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 22 février 2013	Examineur Lahousse, Alexandre
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 03 82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 12 18 7014

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

22-02-2013

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3912197 A	14-10-1975	AUCUN	
DE 731849 C	16-02-1943	AUCUN	
DE 102007007404 A1	14-08-2008	DE 102007007404 A1 WO 2008098561 A1	14-08-2008 21-08-2008
US 5348249 A	20-09-1994	AUCUN	
EP 0329523 A1	23-08-1989	DE 68916058 D1 DE 68916058 T2 EP 0329523 A1 FR 2627268 A1 US 4901946 A	21-07-1994 22-09-1994 23-08-1989 18-08-1989 20-02-1990

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 2009387 A [0011]
- DE 731849 [0014]
- DE 102007007404 [0015]
- US 3912197 A [0016]
- FR 2612287 [0038]
- EP 1128152 A [0040]
- EP 2160563 A [0040]
- FR 2712389 [0040]
- FR 2269701 [0040]
- FR 2851306 [0040]
- EP 1535017 A [0040]