(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 326 909 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
04.04.2012 Bulletin 2012/14

(21) Numéro de dépôt: **09741393.4**

(22) Date de dépôt: **10.09.2009**

(51) Int Cl.:
F41G 3/26 *(2006.01)* ***F41J 2/00*** *(2006.01)*
F41J 5/02 *(2006.01)* ***F41J 5/24*** *(2006.01)*

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2009/051699

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2010/029257 (18.03.2010 Gazette 2010/11)

(54) **PROCÉDÉ DE SIMULATION DE TIRS EN ZONE URBAINE**

VERFAHREN ZUR SIMULIERUNG VON SCHÜSSEN IN EINEM STADTGEBIET

METHOD FOR SIMULATING GUNSHOTS IN AN URBAN AREA

(84) Etats contractants désignés:
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 SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **10.09.2008 FR 0856064**

(43) Date de publication de la demande:
01.06.2011 Bulletin 2011/22

(73) Titulaire: **GDI Simulation**
75116 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
- **RABINEAU, Willy**
  F-92230 Gennevilliers (FR)
- **VINATIER, Thierry**
  F-78590 Noisy Le Roi (FR)
- **FICHOUX, Michel**
  F-78310 Coignieres (FR)

(74) Mandataire: **Marconnet, Sébastien**
Cabinet Schmit-Chretien
16, rue de la Paix
75002 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 836 068
WO-A-02/055951
DE-A1- 3 028 545

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 2 326 909 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

Domaine de l'Invention

[0001] La présente invention a pour objet un procédé de simulation de tirs avec une arme de simulation en direction d'une cible parmi plusieurs acteurs de combat, lors d'une simulation d'entrainement au combat en zone urbaine. La présente invention trouve une application particulièrement avantageuse, mais non exclusive, dans le domaine de la simulation pour l'entraînement technique et tactique des équipages dans le cadre d'exercices terrain en régiment ou en centre d'entrainement au combat en zone urbaine.

Etat de la technique

[0002] Un procédé de l'art antérieur de la technique est connu de WO 02/055951 A1. Actuellement, lors d'un entrainement technique ou tactique de combat dans le cadre des régiments ou des centres d'entraînement au combat, les acteurs de l'exercice tel que les véhicules terrestres, les aéronefs et les acteurs pédestres sont équipés d'armes de combat tel que des missiles, des roquettes ou des armes légères, associés à un simulateur de tirs. Le simulateur de tirs est destiné à simuler un tir réel de l'arme de combat par la technologie laser. Le simulateur de tirs comporte un bloc optique équipé d'un émetteur-récepteur laser basse puissance non dangereux associé au système de visée de l'arme de combat.

[0003] Les acteurs de l'exercice sont également munis d'un dispositif cible destiné à les équiper d'une fonction cible leur permettant de jouer un rôle de cible, lors de la simulation de l'entrainement. Le dispositif cible comporte un calculateur muni d'une interface permettant de programmer la cible, une balise réflectrice du tir laser vers le récepteur du bloc optique du simulateur de tirs, une balise détectrice du tir laser émis par le simulateur de tirs et une alarme déclenchée lorsque le détecteur a détecté un tir laser.

[0004] Toutefois, lorsque l'entrainement est en zone urbaine les balises détectrices des acteurs de l'exercice situées derrière des obstacles, tel que l'intérieur de bâtiments, ne détectent pas les tirs lasers. En effet, les murs des bâtiments et certains obstacles arrêtent le faisceau laser. Par conséquent, les acteurs du combat situés derrière ces obstacles ne seront touchés par aucun tir simulé quel que soit le type d'arme simulé, ce qui ne correspond pas à la réalité.

[0005] Pour résoudre cet inconvénient, il est connu de placer des dispositifs cibles autour du bâtiment ou de l'obstacle afin qu'au moins un de ces dispositifs cibles détecte le tir laser. Le calculateur associé au dispositif cible ayant détecté le tir détermine l'alarme de quel acteur du combat situé derrière l'obstacle est à déclencher. Cette détermination est faîte selon la position des acteurs du combat situés derrière l'obstacle au moment du tir laser. L'acteur du combat situé dans l'axe de tir du simulateur est considéré par le calculateur comme détruit et son alarme est déclenchée.

[0006] Cependant, les émetteurs laser équipant les armes de l'exercice ont des faisceaux laser ayant des ouvertures angulaires différentes. En effet, l'ouverture angulaire d'un émetteur laser équivaut approximativement à celle de l'arme qu'il équipe. Ainsi, le nombre de dispositifs cibles à placer sur un obstacle dépend de la largeur de l'obstacle et de l'ouverture angulaire de l'arme. Par exemple pour un bâtiment de 20 mètres de large et un émetteur laser ayant une ouverture angulaire de 20 centimètres, il est nécessaire d'équiper le bâtiment d'environ 100 dispositifs cibles espacés de 20 centimètres pour que le tir laser soit détecté par au moins un dispositif cible.

[0007] Il faut ainsi prévoir pour chaque type d'arme le nombre et la disposition des dispositifs cibles autour des obstacles. Ainsi, lors d'un entraînement de combat en zone urbaine, tous les bâtiments et les obstacles faisant parties du décor de l'entraînement sont munis d'une multitude de dispositifs cibles. Cette multitude de dispositifs cibles génère ainsi un coût relativement important en termes de matériels et en termes humains pour l'installation de ces matériels.

[0008] Un besoin s'est fait sentir de faire évoluer le mode de simulation de tirs par technologie laser, en entraînement en zone urbaine. Toutefois, au vu de l'expérience obtenue sur les simulateurs laser, du grand nombre de simulateurs déjà existants et qui perdureront pendant encore quelques dizaines d'années, un changement de technologie brutal ne serait pas judicieux pour répondre à ce besoin.

Exposé de l'invention

[0009] L'invention a justement pour but de répondre à ce besoin en modifiant le mode de simulation des tirs réels sans pour autant changer la technologie laser tout en remédiant aux inconvénients des techniques exposées précédemment. Pour cela, l'invention met en oeuvre un simulateur de tirs utilisant la technologie laser et une autre technologie apte à propager l'information contenue dans le tir laser à travers des obstacles. Dans l'invention, la technologie utilisée pour propager l'information contenue dans le tir laser à travers des obstacles est la technologie radioélectrique.

[0010] Dans l'invention, un environnement des acteurs du combat est muni d'au moins un dispositif cible laser apte à détecter un tir laser et d'au moins un dispositif cible radio apte à détecter un tir radioélectrique. Dans la description, un environnement est l'espace encadrant un acteur au combat. Cet environnement peut être notamment :

- une face extérieure des obstacles derrière lequel se trouve l'acteur au combat,
- une face intérieure des obstacles, et/ou
- les vêtements portés par les acteurs au combat.

[0011] Le mode de fonctionnement de l'invention est le suivant :

- le simulateur de tirs émet un premier tir laser et un deuxième tir d'onde radioélectrique ou inversement. Ces deux tirs peuvent être émis de manière simultanée ou successive,
- les dispositifs cible ayant détecté le tir laser sont considérés comme touchés,
- les dispositifs cible ayant détecté le tir d'onde radioélectrique émettent une signalisation de détection de tir en direction d'un ordinateur central de gestion de la simulation de l'entraînement mettant en oeuvre une opération de discrimination,
- cette opération de discrimination permet d'identifier et de sélectionner parmi les dispositifs cibles ayant détecté le tir d'onde radioélectrique celui qui a la plus forte probabilité d'être touché par ledit tir en fonction de critères de discrimination préalablement définis.

[0012] L'invention permet ainsi de réduire considérablement le nombre de dispositifs cibles à placer autour des obstacles d'une zone d'entraînement urbain. Cette réduction du nombre n'altère en rien le résultat de la simulation. L'invention permet ainsi de faciliter et de réduire considérablement le coût des entraînements en zone urbain. En effet pour un bâtiment où il était nécessaire de placer 100 dispositifs cibles à l'extérieur du bâtiment, avec l'invention il suffit d'en placer au moins un autour du bâtiment et quelques dizaines de détecteurs radioélectriques à l'intérieur du bâtiment.

[0013] Plus précisément, l'invention a pour objet un procédé de simulation de tirs en zone urbaine avec une arme de simulation, tel que :

- on munit un environnement d'une cible d'un dispositif cible radio et d'un dispositif cible laser,
- on pointe l'arme de simulation en direction de l'environnement de la cible,
- on effectue un premier tir de simulation avec l'arme de simulation, ce premier tir de simulation comportant une émission d'un rayonnement laser ou d'une onde radioélectrique,
- on effectue un deuxième tir de simulation avec l'arme de simulation, ce deuxième tir comportant respectivement une émission d'une onde radioélectrique ou d'un rayonnement laser,
- le dispositif cible laser, muni d'un détecteur d'impact de ce rayonnement laser, déclenche un signal de détection représentatif de ce que le dispositif cible laser de la cible a détecté le rayonnement laser,
- le dispositif cible radio de la cible, ayant détecté l'onde radioélectrique, émet une signalisation de détection d'onde radioélectrique à destination d'un organe de discrimination qui déclenche le signal de détection,
- lorsque plusieurs dispositifs cibles radio à proximité de l'environnement de la cible détectent l'onde radioélectrique, alors ils émettent chacun une signalisation de détection de tir radio à destination de l'organe de discrimination,
- l'organe de discrimination détermine, parmi les dispositifs cibles radio ayant détecté le rayonnement, celui ou ceux qui doivent être considérés comme ayant été touchés en fonction de leurs signalisations.

[0014] Avantageusement l'invention est aussi caractérisée en ce que :

- on émet simultanément le premier tir et le deuxième tir.

[0015] Avantageusement l'invention est aussi caractérisée en ce qu'une émission successive du premier tir et du deuxième tir comporte les étapes suivantes:

- le dispositif cible ayant détecté le premier tir envoie une signalisation d'accusé réception de détection de tir à l'arme de simulation,
- si à la fin d'une durée d'un tir laser préalablement définie, l'arme de simulation ne reçoit pas de signalisation d'accusé réception de détection de tir alors,
- on émet le deuxième tir.

[0016] Avantageusement l'invention est aussi caractérisée en ce que :

- on munit une face extérieure d'un obstacle de la zone urbaine d'un dispositif cible laser,
- on munit une face intérieure de l'obstacle d'un dispositif cible radio affecté à une cible,
- si ledit dispositif cible laser détecte un rayonnement laser, alors on convertit le rayonnement laser détecté en une onde radioélectrique et on transmet l'onde radioélectrique vers la face intérieure de l'obstacle,
- le dispositif cible radio, ayant détecté l'onde radioélectrique, émet une signalisation de détection de tir radio à destination de l'organe de discrimination.

[0017] Avantageusement l'invention est aussi caractérisée en ce que :

- la signalisation de détection de tir d'onde radio comporte des caractéristiques du tir d'onde radio détecté telles que le type de munitions et l'identité du tireur et des valeurs de critères de discrimination,
- un critère de discrimination est notamment, la puissance du tir d'onde radio détectée et/ou un écart entre un point d'impact du tir et un point critique de vulnérabilité.

[0018] Avantageusement l'invention est aussi caractérisée en ce que :

- l'organe de discrimination attribut un caractère détruit à un dispositif cible radio touché en fonction d'un

critère de vulnérabilité.

[0019] Avantageusement l'invention est aussi caractérisée en ce que :

- on déclenche le signal de détection lorsque le dispositif cible radio touché a un caractère détruit,
- on exploite le signal de détection pour actionner une alarme situé dans l'environnement de la cible.

[0020] Avantageusement l'invention est aussi caractérisée en ce que :

- on calcule un pourcentage de vie consommée de la cible touchée via une matrice de pourcentage de destruction préalablement définie,
- on déclenche le signal de détection lorsque le pourcentage de vie consommée est supérieur ou égale à 100%.

Brève description des dessins

[0021] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Celles-ci sont présentées à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention.

Les figures 1 et 2 schématisent une représentation d'une simulation de tirs, selon l'invention, lors d'un entrainement au combat en zone urbaine où certains acteurs au combat sont derrières des obstacles.
La figure 3 montre une représentation schématique des composants de simulation portés par le simulateur de tirs, selon l'invention.
La figure 4 montre une représentation schématique d'un dispositif cible laser équipant une face extérieure des obstacles, selon l'invention.
La figure 5 montre une représentation schématique d'un dispositif cible radio équipant une face intérieure des obstacles ou portés par les acteurs au combat, selon l'invention.
La figure 6 schématise une représentation d'une simulation de tirs, selon l'invention, lors d'un entrainement au combat en zone urbaine où tous les acteurs au combat sont derrière des obstacles.
La figure 7 montre une illustration de moyens mettant en oeuvre le procédé de l'invention.

Description détaillée de modes de réalisation de l'invention

[0022] Les figures 1 et 2 illustrent un premier mode de réalisation de l'invention. Les figures 1 et 2 montrent une représentation d'une simulation de combat de plusieurs acteurs de combat dont certain sont derrière un obstacle, sur un terrain d'entrainement en zone urbaine. Une zone urbaine est une agglomération constituée notamment :

- de bâtiments tous différents tels que des maisons, des immeubles etc....
- de nombreux obstacles tels que barrières, barricades, gravats etc....
- de différents types de rues notamment, larges, étroites, en S ou dégagées.

[0023] Dans l'exemple des figures 1 et 2, les acteurs au combat sont composés d'un char 10, et de deux acteurs 12 et 13 pédestres tels que des fantassins. Les acteurs 12 et 13 sont situés derrière un obstacle tel que l'intérieur d'un bâtiment 14. Les acteurs 12 et 13 pédestres sont à deux niveaux différents du bâtiment 14. Le char 10 est à l'extérieur du bâtiment 14.

[0024] Tous ces acteurs de combat sont munis d'un simulateur de tirs 40 d'une arme de combat tel que représenté à la figure 3. Le simulateur de tirs 40 comporte un dispositif 43 de tirs laser, un dispositif 50 de tirs en onde radioélectrique et un circuit 18 de commande. L'extérieur des bâtiments est muni d'au moins un dispositif 60 cible laser tel que décrit à la figure 4.

[0025] L'intérieur des bâtiments est muni d'au moins un dispositif 80 cible radio tel que décrit à la figure 5. Chaque dispositif 80 cible radio est de préférence attribué à un acteur au combat situé dans le bâtiment.

[0026] Le tireur, dans l'exemple de la figure 1, est le char 10 armé d'un canon 15. Le système de visée du canon 14 est associé à l'axe d'un télémètre laser 47 du dispositif 43 de tirs laser et à une antenne 51 du dispositif de tirs 50 radio. Le système de visée du canon 15 est pointé en direction d'une cible matérialisée par le bâtiment 14 situé à une durée D du char 11.

[0027] Comme représenté à la figure 3, le télémètre laser 47 du dispositif 43 de tirs laser comporte un émetteur laser 41, par exemple une diode laser, pour produire des impulsions laser de faible puissance sous forme d'un faisceau lumineux avec une fréquence de répétition donnée de quelques kHz. L'émetteur laser 41 permet de transformer le signal utile contenant une information de tir, en onde laser de puissance suffisante pour assurer la liaison à un dispositif 60 cible laser. L'information de tir comporte les caractéristiques du tir telles que notamment le type de munitions, l'heure et la date du tir et l'identité du tireur.

[0028] Le télémètre laser 47 comporte également un récepteur laser 41, telle qu'une diode photosensible.

[0029] Le dispositif 43 de tirs laser comporte un dispositif 44 de balayage d'un faisceau laser émis par l'émetteur 41.

[0030] Le dispositif 43 de tirs laser est couplé à un circuit 18 de commande à travers un bus 48 de communication. Le bus 48 de communication peut être notamment des fibres optiques ou des câbles dans lesquels circulent des signaux électriques ou des ondes radios.

[0031] Le circuit 18 de commande est apte à assurer le déclenchement de l'émission du faisceau laser par l'émetteur 41, à assurer le traitement des signaux reçus par le récepteur 42, à assurer l'activation du dispositif 44

de balayage et à assurer le traitement des données reçues de ces derniers.

[0032] Le dispositif 43 de tirs laser comporte une interface 45 graphique homme machine. Cette interface 45 comporte diverses intitulées descriptifs dont la disposition permet de guider l'utilisateur dans la saisie d'informations de programmation de la fonction de tirs du dispositif 43 de tirs laser. Cette interface 45 permet à l'utilisateur de configurer et de commander le dispositif 43 de tirs laser du char 10.

[0033] Le dispositif 50 de tirs radio comporte un émetteur 53 radio et un récepteur 54 radio. L'émetteur 53 radio est un équipement électronique de télécommunication, qui par l'intermédiaire de l'antenne 51 radioélectrique, rayonne des ondes électromagnétiques dans l'espace hertzien. Le récepteur 54 radio permet au dispositif 50 de tirs radio d'assurer une liaison bidirectionnelle avec des dispositifs cible radio.

[0034] L'émetteur 53 radio permet de transformer le signal utile contenant l'information de tir, en onde radioélectrique de puissance suffisante pour assurer la liaison à un dispositif 80 cible radio.

[0035] L'émetteur 53 radio comporte l'antenne 51 permettant audit dispositif de tirs radio d'effectuer une liaison radioélectrique avec des dispositifs cibles radio.

[0036] L'antenne 51 est de préférence orientable. Elle est orientée vers l'axe du système de visée du canon 15. Elle est de préférence directive afin de concentrer l'énergie rayonnée dans une direction de l'espace, ici l'axe de visée du canon 15. L'antenne 51 peut être également rotative selon le type de système de visée de l'arme.

[0037] Le dispositif 50 de tirs radio est couplé au circuit 18 de commande à travers le bus 48 de communication. Le circuit 18 de commande est apte à assurer le déclenchement de l'émission d'ondes radioélectriques par l'émetteur 53 radio et à assurer le traitement des signaux reçus par le récepteur 54 radio.

[0038] Le circuit 18 de commande comporte un microprocesseur 21, une mémoire 22 de programme de simulation de tirs et une mémoire 23 de données interconnectés par un bus 25 interne.

[0039] Dans la description on prête des actions à des appareils ou à des programmes, cela signifie que ces actions sont exécutées par un microprocesseur de cet appareil ou de l'appareil comportant le programme, ledit microprocesseur étant alors commandé par des codes instructions enregistrés dans une mémoire de l'appareil. Ces codes instructions permettent de mettre en oeuvre les moyens de l'appareil et donc de réaliser l'action entreprise.

[0040] La mémoire 22 de programme de tirs est divisée en plusieurs zones, chaque zone correspondant à une fonction ou à un mode de fonctionnement du programme du simulateur de tirs 40. Une zone 26 comporte des codes instructions pour traiter les informations saisies sur l'interface 45 et activer la fonction tir du simulateur 40 de tir en conséquence d'une validation par l'utilisateur de cette saisie.

[0041] Selon un premier mode de réalisation de l'invention, cette activation entraîne l'émission simultanée d'un premier tir laser et d'un deuxième tir d'onde radioélectrique simulant un tir réel de l'obus 16.

[0042] Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, cette activation entraîne l'émission d'un premier tir laser simulant le tir réel de l'obus 16 suivie d'une émission d'un deuxième tir d'onde radioélectrique.

[0043] Selon un troisième mode de réalisation de l'invention, cette activation entraîne l'émission d'un premier tir d'onde radioélectrique simulant le tir réel de l'obus 16 suivie d'une émission d'un deuxième tir laser.

[0044] Une zone 27 comporte des codes instructions pour activer le dispositif 44 de balayage, lors de l'émission d'un faisceau laser émis par l'émetteur 41. Une zone 28 comporte des codes instructions pour traiter des données reçues du récepteur 42. Une zone 29 comporte des codes instructions pour activer l'émission du tir radio. Une zone 30 comporte des codes instructions pour traiter des données reçues du récepteur 54.

[0045] Lors de la simulation du tir de l'obus 16, l'axe de visée du char 10, de l'antenne 51 et l'axe du télémètre 47 sont pointés dans la direction du bâtiment 14 dans laquelle se trouve une cible. Dans un premier temps, le circuit 18 de commande détermine les paramètres du tir afin de simuler dans le temps un comportement balistique de l'obus 16. Les paramètres du tir peuvent être notamment la température de la poudre, les conditions aérologiques, les vents etc.

[0046] Le circuit 18 de commande détermine une trajectoire T fictive censée être la trajectoire de l'obus 16 simulé. Cette trajectoire T est élaborée en temps réel à partir notamment des paramètres de pointage du canon, de la durée D du tir laser et du comportement balistique de l'obus 16 simulé. La trajectoire T fictive de l'obus 16 simulé est connue à chaque instant par des tables ou par calcul. La trajectoire T simulée permet ainsi au circuit 18 de commande de créer une relation entre une distance parcourue par la munition et le temps.

[0047] Dans un second temps, en fonction du mode de réalisation de l'invention, le circuit 18 commande l'émission d'un tir laser et/ou d'un tir radioélectrique.

[0048] Lors d'une émission d'un tir laser, le circuit 18 commande simultanément l'émission du tir laser simulant l'obus 16 et l'activation du dispositif 44 de balayage. L'activation du dispositif 44 de balayage permet de réaliser un déplacement du faisceau laser émis, selon la trajectoire T de manière à explorer un certain champ pour observer le bâtiment 14. Ce balayage représente une simulation dans le temps du tir laser pour représenter le comportement balistique de l'obus 16 simulé.

[0049] Le déplacement du faisceau laser selon la trajectoire T réalisé par le dispositif 44 de balayage est de préférence un balayage en deux dimensions, à savoir un balayage horizontal ou "gisement" et un balayage vertical ou "site" .

[0050] Les dispositifs cibles laser équipant la face extérieur du bâtiment 14 et situés dans le champ de ba-

layage, détectent le tir laser émis. La figure 4 montre un exemple d'un tel dispositif 60 cible laser. Le dispositif 60 cible comporte un détecteur 63 de laser et un réflecteur 64 de laser. Le réflecteur 64 de laser est apte à réfléchir le signal incident vers le récepteur 42 d'un simulateur de tirs 40. Lorsque le dispositif 60 cible équipe les obstacles, il comporte un transmetteur 65 apte à convertir le signal laser reçu en un signal apte à se propager à travers l'obstacle tel que de préférence une onde radio. Le transmetteur 65 permet également de transmettre le signal converti vers l'intérieur du bâtiment 14.

[0051] Le détecteur 63, le réflecteur 64 et le transmetteur 65 sont reliés à un calculateur 67 par une voie 68 de transmission. La voie 68 de transmission peut être notamment des câbles dans lesquels circulent des signaux électriques ou des ondes radios ou des fibres optiques. Le calculateur 67 peut être implanté dans le dispositif 60 cible laser. Il peut également être distinct du dispositif 60 cible laser. Il peut dans ce cas être incorporé dans un ordinateur central de gestion de la simulation de l'entrainement.

[0052] Le calculateur 67 comporte un microprocesseur 72 et une mémoire 69 de programme interconnectés par un bus 70.

[0053] La mémoire 69 de programme de cible est divisée en plusieurs zones, chaque zone correspondant à une fonction ou à un mode de fonctionnement du programme de la fonction cible du dispositif 60 cible. Une zone 71 comporte des codes instructions pour traiter et analyser les caractéristiques d'un tir laser détecté par le détecteur 63. Une zone 72 comporte des codes instructions pour élaborer et transmettre une signalisation d'accusé réception de détection de tirs laser à destination du simulateur 40 de tirs via le réflecteur 42. Une zone 73 comporte des codes instructions pour convertir le signal laser reçu en un signal apte à se propager à travers des obstacles. Dans un mode préféré de l'invention, le signal laser est converti en un signal radioélectrique. Une zone 74 comporte des codes instructions pour transmettre le signal converti vers l'intérieur du bâtiment 14.

[0054] Lors d'une émission d'un tir d'onde radioélectrique en direction du bâtiment 14 comme montré à la figure 2, le circuit 18 commande l'émission d'un tir d'onde radioélectrique simulant l'obus 16.. Cette onde 11 radioélectrique a, par exemple, une longueur d'onde de 100 mètres à 1 kilomètre. La longueur d'onde dépend du type d'émetteur 53 du dispositif 50 de tirs radio.

[0055] L'utilisation d'une onde radio permet de transporter l'information de tir à travers des obstacles. En effet, lorsqu'une onde radio rencontre un obstacle, une partie de l'onde continue à se propager au-delà de l'obstacle de façon atténuée.

[0056] Toutefois, tous les dispositifs 80 cibles situés à l'intérieur du bâtiment 14 détectent l'onde 11 radioélectrique. Afin d'éviter que les acteurs 12 et 13 soient tous déclarés comme touchés par le tir simulé, les dispositifs 80 cibles radio sont munis de moyen de transmission apte à communiquer avec un organe 90 de discrimination destiné à déterminer celui ou ceux de ces acteurs qui sont probablement touchés par ce tir simulé.

[0057] La figure 5 montre un exemple de dispositif cible 80 radio équipant l'intérieur du bâtiment 14. Le dispositif 80 cible radio comporte un émetteur 81 radio et un récepteur 82 radio. Le dispositif 80 cible radio peut être équivalent au dispositif 50 de tirs radio. L'émetteur 81 radio comporte une antenne 83 radioélectrique. Le récepteur 54 radio permet au dispositif 80 cible radio d'assurer une liaison bidirectionnelle avec des dispositifs 50 de tirs radio.

[0058] Le récepteur 82 reçoit l'onde 11 radioélectrique comportant l'information de tir. Le récepteur 82 transmet à l'organe 100 de discrimination une signalisation de détection de tir comportant l'information de tir contenue dans l'onde 11 radioélectrique reçue, via un bus 84 de transmission. L'émetteur 81 radio transmet au récepteur 54 du dispositif 50 de tirs radio une signalisation d'accusé réception de détection de l'onde 11 radio. Cette signalisation d'accusé réception comporte entre autres l'identité du dispositif cible radio, l'heure et la date de réception de l'onde 11 radio.

[0059] L'organe 90 de discrimination est un ensemble de ressources, mémoires et processeurs dans un environnement multitâche. Il peut être également une machine complète réelle ou virtuelle dans une grappe de machines.

[0060] Dans un mode de réalisation préféré, cet organe 90 de discrimination est un ordinateur central de gestion de la simulation de l'entrainement. Il comporte, entre autres, un microprocesseur 91, une mémoire 92 de programme de simulation de tirs et une mémoire 93 de données interconnectés par un bus 94 interne.

[0061] La mémoire 92 de programme de discrimination est divisée en plusieurs zones, chaque zone correspondant à une fonction ou à un mode de fonctionnement de l'organe 90 de discrimination. Une zone 95 comporte des codes instructions pour réceptionner des signalisations de détection de tirs émis par les dispositifs 80 cibles radio. Une zone 96 comporte des codes instructions pour appliquer une opération de discrimination aux signalisations reçues, selon au moins un critère de discrimination préalablement défini.

[0062] Une zone 97 comporte des codes instructions pour sélectionner en fonction du résultat de l'opération de discrimination le ou les dispositifs 80 cibles radio qui sont touchés. Une zone 98 comporte des codes instructions pour déterminer le caractère détruit ou non du dispositif 80 cible radio ayant été sélectionné en fonction de critères de vulnérabilité enregistrés dans la mémoire de données. Une zone 99 comporte des codes instructions pour transmettre un signal d'activation d'une alarme 86. Cette alarme 86 peut être placée à proximité du dispositif 80 cible radio sélectionné. Elle peut être également placée dans le dispositif 80 cible radio. Elle peut être portée par les acteurs au combat. Cette alarme 86 peut être une alarme sonore, visuelle, ou mécanique tel que vibreur.

[0063] Ce signal d'activation peut également permet-

tre de couper l'alimentation électrique des composants électriques de l'acteur au combat sélectionné, par exemple stopper l'alimentation de la radio.

[0064] La figure 6 illustre un deuxième mode de réalisation de l'invention où tous les acteurs au combat sont derrières des obstacles légers de la zone urbaine. Un obstacle léger est un obstacle pouvant laisser passer un tir laser. Il peut être formé par un taillis ou une cloison. Dans l'exemple de la figure 5, les acteurs au combat sont composés de 6 fantassins 103 à 108 situés à l'intérieur d'un bâtiment 100 et séparés par des cloisons. Le bâtiment 100 est formé de 6 pièces. Les pièces 101 a, 101 b et 101c sont situés au premier niveau. Les pièces 102a, 102b et 102c sont situés respectivement au dessus des pièces 101 a, 101 b et 101 c. Le fantassin 103 se situe dans la pièce 102a, le fantassin 105 se situe dans la pièce 101 b, les fantassins 104 et 106 se situent dans la pièce 102b, le fantassin 108 se situe dans la pièce 101c et le fantassin 107 se situe dans la pièce 102c.

[0065] Tous les fantassins 103 à 108 sont munis d'une arme de combat léger tel que fusil équipée d'un simulateur de tirs 40. Le simulateur 40 de tirs est décrit à la figure 3. Les fantassins 103 à 108 sont équipés d'un dispositif 60 cible laser, d'un dispositif 80 cible radio et d'une alarme 109 de destruction. Le dispositif 60 cible laser, le dispositif 80 cible radio et l'alarme 109 de destruction peuvent être fixés sur un vêtement porté par les fantassins 103 à 108. Le dispositif 60 cible laser est couplé à un calculateur 112. Ce calculateur 112 peut être implanté dans le dispositif 60 cible laser. Il peut également être distinct du dispositif 60 cible laser. Il peut dans ce cas être incorporé dans un ordinateur central de gestion de la simulation de l'entrainement. Le calculateur 112 comporte un microprocesseur 113 relié à une mémoire 114 programme par un bus 115.

[0066] La mémoire 114 de programme de cible est divisée en plusieurs zones, chaque zone correspondant à une fonction ou à un mode de fonctionnement du programme de la fonction cible du dispositif 60 cible. Une zone 116 comporte des codes instructions pour traiter et analyser les caractéristiques d'un tir laser détecté par le détecteur 63. Une zone 117 comporte des codes instructions pour élaborer et transmettre une signalisation d'accusé réception de détection de tirs laser à destination du simulateur 40 de tirs via le réflecteur 42. Une zone 118 comporte des codes instructions pour transmettre un signal d'activation de l'alarme 109. Cette alarme 109 peut être une alarme sonore, visuelle, ou mécanique tel que vibreur.

[0067] Le tireur, dans l'exemple de la figure 5, est le fantassin 103 situé dans le bâtiment 100. Le système de visée du fusil 110 est associé à l'axe d'un télémètre laser 47 du dispositif 43 de tirs laser et à une antenne 51 du dispositif de tirs 50 radio. Le système de visée du canon 15 est pointé en direction d'une cible matérialisée par la cloison de la pièce 102 b.

[0068] Le circuit 18 de commande détermine les paramètres du tir afin de simuler dans le temps un comportement balistique du projectile du fusil 110. Puis, le circuit 18 de commande détermine une trajectoire T fictive censée être la trajectoire du projectile simulé.

[0069] En fonction du mode de réalisation de l'invention, le circuit 18 commande l'émission d'un tir laser et/ou d'un tir radioélectrique. Lors d'une émission d'un tir laser, le circuit 18 commande simultanément l'émission du tir laser simulant le projectile simulé et l'activation du dispositif 44 de balayage. L'activation du dispositif 44 de balayage permet de réaliser un déplacement du faisceau laser émis, selon la trajectoire T de manière à explorer un certain champ pour observer la zone ciblée de la pièce 102 b.

[0070] Si des dispositifs cibles laser portés par les fantassins 104 à 108 situés dans le champ de balayage, détectent le tir laser émis, alors le calculateur 112 associé audit dispositif cible laser envoie un signal d'activation à l'alarme 109.

[0071] Lors d'une émission d'un tir d'onde radioélectrique, le circuit 18 commande l'émission d'un tir d'onde radio. Les dispositifs cibles radio des fantassins 104 à 108 détectent le tir d'onde radio. Ils transmettent à l'organe de discrimination 90 une signalisation de détection de tir. L'organe 90 de discrimination sélectionne un dispositif cible radio parmi ceux ayant émis la signalisation en fonction de critères de discrimination préalablement définies. Puis, l'organe de discrimination 90 détermine le caractère détruit ou non du dispositif cible radio sélectionné. En fonction du résultat de cette détermination, il active l'alarme 109.

[0072] La figure 7 montre une illustration de moyens mettant en oeuvre le procédé de l'invention. La figure 7 montre le deuxième mode de réalisation de l'invention où un premier tir laser est émis suivi d'un deuxième tir d'onde radioélectrique.

[0073] La figure 7 montre une étape 200 préliminaire dans laquelle les dispositifs cibles laser et radio sont en mode veille. Lorsque les dispositifs cibles sont dans cet état de veille, la fonction cible est activée. Les dispositifs cibles laser et radio ne sortiront de cet état de veille que lorsqu'ils auront détecté un tir simulé respectivement en laser ou en radio.

[0074] A une étape 201 suivante, l'émetteur 41 laser émet un tir laser simulant une munition de l'arme de simulation. Le tir laser est déplacé selon une trajectoire T calculée de manière à explorer un certain champ pour observer la cible.

[0075] A une étape 202, le simulateur 40 de tirs est en phase d'écoute d'un signal transmis par un réflecteur d'un dispositif cible laser. Cette phase d'écoute est quasi égale à une durée D d'un tir laser. Cette durée D d'un tir laser, préalablement définie, est en général de l'ordre de centaines de millisecondes.

[0076] A une étape 204, si le dispositif cible laser ayant détecté le tir laser est porté par un fantassin, alors le calculateur de ce dispositif cible laser considère, à une étape 205, ledit fantassin comme détruit.

[0077] Lorsque ledit fantassin est considéré comme

détruit, alors le calculateur émet, à une étape 206, un signal d'activation de l'alarme du dispositif cible laser correspondant.

[0078] A une étape 208, si le dispositif cible laser ayant détecté le tir laser équipe un obstacle tel qu'un bâtiment, alors le calculateur de ce dispositif cible laser convertit le tir laser reçu en un signal, onde radio, apte à se propager à travers les obstacles. Puis, il retransmet le signal converti vers l'intérieur du bâtiment.

[0079] Lorsque, les dispositifs 80 cibles radio détectent un signal radio, alors ils transmettent, à une étape 209, à l'organe de discrimination une signalisation de détection de tirs. L'organe de discrimination analyse les caractéristiques contenues dans les signalisations reçues en leur appliquant une opération de discrimination. En fonction du résultat de cette opération, il privilégie, à une étape 211, de préférence une signalisation parmi celles reçues.

[0080] L'organe de discrimination applique l'opération de discrimination aux valeurs de critères de discriminations contenues dans les signalisations. Le critère de discrimination est de préférence la puissance de l'onde radio détectée par le dispositif cible radio. Dans ce cas, l'opération de discrimination peut être un maximum. Plus la puissance détectée est forte plus le dispositif cible correspondant est privilégié comme étant la cible.

[0081] Dans une variante, le critère de discrimination est basé sur l'écart entre un point d'impact du tir laser sur l'acteur de combat et un point critique de vulnérabilité dudit acteur au combat préalablement défini. Dans ce cas, l'opération de discrimination peut être un minimum. Plus l'écart est faible plus le dispositif cible correspondant est privilégié comme étant la cible.

[0082] Dans une autre variante, les critères de discriminations ci-dessus cités peuvent être combinés permettant ainsi d'affiner l'identification de la cible qui doit être considérée comme touché.

[0083] Les critères de discrimination ne se limitent pas à ceux cités, d'autres critères de discriminations peuvent êtres utilisés.

[0084] Par exemple, lorsque l'écart entre le point d'impact du tir laser et le point critique de vulnérabilité d'une des signalisations émises par un dispositif cible radio est supérieur à au moins un de ceux des autres signalisations, l'organe de discrimination considère ledit dispositif cible radio comme n'étant pas touché par le tir.

[0085] Lorsque, l'écart entre le point d'impact du tir laser et le point critique de vulnérabilité d'une des signalisations émises par un dispositif cible est égal à l'écart le plus faible des autres signalisations, l'organe de discrimination peut affiner le résultat de l'opération de discrimination en utilisant d'autres critères de discrimination tel que la puissance de détection de l'onde radio.

[0086] Lorsque, l'écart entre le point d'impact du tir laser et le point critique de vulnérabilité d'une des signalisations émises par un dispositif cible est inférieurs aux autres écarts des autres signalisations, l'organe de discrimination considère ledit dispositif 60 cible comme étant celui touché par le tir.

[0087] A une étape 212, l'organe de discrimination détermine les conséquences du tir laser sur l'acteur au combat du dispositif cible radio sélectionné à l'étape 211. Pour ce faire, il calcule le caractère détruit du dispositif cible radio ayant eu le caractère touché en fonction de critères de vulnérabilité préalablement déterminés. Les critères de vulnérabilité peuvent être notamment la zone d'impact du tir laser, le nombre de tirs, le type de munitions et/ou encore les fonctions vitales.

[0088] Dans une variante, le caractère détruit de l'acteur au combat peut être obtenu via une matrice de pourcentage de destruction apte à convertir un tir laser en une valeur d'endommagement. La matrice de pourcentage de destruction est obtenue par des résultats de simulation ou par des résultats expérimentaux via des critères de vulnérabilité. Elle est spécifique à chaque type d'acteur au combat.

[0089] Après avoir extraite la valeur d'endommagement, l'organe de discrimination calcule le pourcentage de vie consommée de l'acteur au combat. Pour ce faire, il additionne cette valeur d'endommagement à celles déjà enregistrées. Si le résultat de l'addition est inférieur à 100%, l'acteur au combat est simplement considéré comme touché sinon, il est considéré comme détruit.

[0090] Lorsque l'organe de discrimination considère comme détruit un acteur au combat, alors il émet, à l'étape 213, un signal d'activation à l'alarme du dispositif cible radio correspondant.

[0091] Si pendant cette durée D d'un tir laser, un réflecteur d'un dispositif cible laser réfléchit le signal incident vers le récepteur 42 du simulateur de tirs 40, alors le simulateur de tirs n'active pas le dispositif 50 de tirs radio, à une étape 203.

[0092] Si les dispositifs 60 cibles sont situés hors du champ de balayage alors ils ne détectent pas le tir laser simulant l'obus 16. Et comme, le laser est stoppé par les obstacles, le tir laser ne sera pas détecté par les éventuels dispositifs 60 cible laser équipant les acteurs derrières l'obstacle. Par conséquent, ces acteurs situés dans la zone d'impact du tir laser ne seront pas considérés comme touché par ce tir, ce qui ne correspond pas à la réalité.

[0093] Pour supprimer cette aberration, le circuit 18 de commande active l'émission d'un deuxième tir d'onde 11 radioélectrique en direction de la cible, si à la fin de la phase d'écoute, aucun réflecteur n'a réfléchi le signal incident vers le simulateur de tirs. Les dispositifs cible radio ayant détectés l'onde radio envoie une signalisation de détection de tirs à l'organe de discrimination, à l'étape 209. L'organe de discrimination exécute ensuite successivement les étapes 210 à 213.

[0094] Lorsque le tir laser est émis simultanément du tir radio, il peut arriver qu'à la fois des dispositifs cibles laser et radio détectent le tir de simulation. Pour éviter que les dispositifs cibles laser et radio, ayant détectés un tir, soient considérés comme touchés, il est préférable que les dispositifs cibles laser transmettent également à

l'organe 90 de discrimination une signalisation de détection de tir. La signalisation de détection de tir des dispositifs cibles laser prévaut sur la signalisation de détection des dispositifs cibles radio. L'organe de discrimination envoie un signal d'activation à l'alarme associé aux dispositifs cibles laser ayant envoyé un signal de détection de tir.

[0095] Lorsque le premier tir est une onde radioélectrique et le deuxième tir est un rayonnement laser, alors les dispositifs 60 cibles radio ayant détectés le tir d'onde radioélectrique émettent une signalisation d'accusé réception de tir vers le simulateur de tirs 40 et une signalisation de détection de tir vers l'organe 90 de discrimination. Puis les étapes 210 à 213 sont exécutées. Si pendant la durée D d'un tir laser, aucun émetteur d'un dispositif cible radio n'émet une signalisation d'accusé réception de tir vers le simulateur de tirs 40, alors le simulateur de tirs active le dispositif de tirs laser. Si aucun dispositif cible laser ne détecte le tir laser alors le tir est considéré comme ne touchant aucun acteur. Si par contre au moins un dispositif cible laser détecte le tir laser alors les étapes 204 à 213 sont exécutées.

Revendications

1. Procédé de simulation de tirs en zone urbaine avec une arme (15, 110) de simulation, tel que :

   - on munit un environnement d'une cible (12-13, 104-108) d'un dispositif (80) cible radio et d'un dispositif (60) cible laser,
   - on pointe l'arme (15, 110) de simulation en direction de l'environnement de la cible (12-13, 104-108),
   - on effectue un premier tir de simulation avec l'arme (15, 110) de simulation, ce premier tir de simulation comportant une émission d'un rayonnement laser (16) ou d'une onde (11) radioélectrique,
   - on effectue un deuxième tir de simulation avec l'arme (15, 110) de simulation, ce deuxième tir comportant respectivement une émission d'une onde radioélectrique ou d'un rayonnement laser,
   - le dispositif (60) cible laser, muni d'un détecteur (63) d'impact de ce rayonnement laser, déclenche un signal de détection représentatif de ce que le dispositif (60) cible laser de la cible (12-13, 104-108) a détecté le rayonnement laser (60),
   - le dispositif (80) cible radio de la cible (12-13, 104-108) ayant détecté l'onde (11) radioélectrique, émet une signalisation (209) de détection d'onde radioélectrique à destination d'un organe (90) de discrimination qui déclenche le signal de détection,
   - lorsque plusieurs dispositifs cibles (80) radio à proximité de l'environnement de la cible (12-13, 104-108) détectent l'onde radioélectrique, alors ils émettent chacun une signalisation de détection de tir radio à destination de l'organe (90) de discrimination,
   - l'organe (90) de discrimination détermine (210, 211), parmi les dispositifs (80)cibles radio ayant détecté le rayonnement, celui ou ceux qui doivent être considérés comme ayant été touchés en fonction de leurs signalisations.

2. Procédé de simulation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** :

   - on émet simultanément le premier tir et le deuxième tir.

3. Procédé de simulation selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une émission successive du premier tir et du deuxième tir comporte les étapes suivantes:

   - le dispositif cible ayant détecté le premier tir envoie une signalisation d'accusé réception de détection de tir à l'arme (15, 110) de simulation,
   - si à la fin d'une durée (D) d'un tir laser préalablement définie, l'arme (15, 110) de simulation ne reçoit pas de signalisation d'accusé réception de détection de tir alors,
   - on émet le deuxième tir.

4. Procédé de simulation selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** :

   - on munit une face extérieure d'un obstacle (14, 100) de la zone urbaine d'un dispositif cible laser,
   - on munit une face intérieure de l'obstacle d'un dispositif cible radio affecté à une cible,
   - si ledit dispositif cible laser détecte un rayonnement laser, alors on convertit le rayonnement laser détecté en une onde radioélectrique et on transmet (208) l'onde radioélectrique vers la face intérieure de l'obstacle,
   - le dispositif cible radio, ayant détecté l'onde radioélectrique, émet une signalisation (209) de détection de tir radio à destination de l'organe de discrimination.

5. Procédé de simulation selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que**:

   - la signalisation (209) de détection de tir d'onde (11) radio comporte des caractéristiques du tir d'onde (11) radio détecté telles que le type de munitions et l'identité du tireur et des valeurs de critères de discrimination,
   - un critère de discrimination est notamment, la

puissance du tir d'onde (11)radio détectée et/ou un écart entre un point d'impact du tir et un point critique de vulnérabilité.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que**

- l'organe de discrimination attribut (212) un caractère détruit à un dispositif (80) cible radio touché en fonction d'un critère de vulnérabilité.

7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que**

- on déclenche le signal de détection lorsque le dispositif (80) cible radio touché a un caractère détruit,
- on exploite le signal de détection pour actionner une alarme (109) situé dans l'environnement de la cible (12-13, 104-108).

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que**

- on calcule un pourcentage de vie consommée de la cible (12-13, 104-108) touchée via une matrice de pourcentage de destruction préalablement définie,
- on déclenche le signal de détection lorsque le pourcentage de vie consommée est supérieur ou égale à 100%.

Claims

1. A method for simulating shots in an urban area with a simulation weapon (15, 110), such that:

- an environment is fitted with a target (12-13, 104-108) of a radio target device (80) and a laser target device (60),
- the simulation weapon (15, 110) is pointed in the direction of the environment of the target (12-13, 104-102),
- a first simulation shot is fired with the simulation weapon (15, 110), this first simulation shot comprising the emission of a laser ray (16) or a radioelectric wave (11),
- a second simulation shot is fired with the simulation weapon (15, 110), this second shot comprising the emission of a radioelectric wave or a laser ray respectively,
- the laser target device (60), fitted with an impact detector (63) for this laser ray, activates a detection signal representing that the laser target device (60) of the target (12-13, 104-108) has detected the laser ray (60),
- the radio target device (80) of the target (12-13, 104-108) that detected the radioelectric wave (11) emits a radioelectric wave detection signal (209) to a discriminating member (90), which activates the detection signal.
- if several radio target devices (80) near to the environment of the target (12-13, 104-108) detect the radioelectric wave, they each emit a radio shot detection signal to the discriminating member (90),
- the discriminating member (90) determines (210, 211), based on their signals, the device or devices that must be considered to be hit from among the radio target devices (80) that detected the ray.

2. A simulation method according to claim 1, **characterised in that**:

- the first shot and second shot are emitted simultaneously.

3. A simulation method according to claim 1, **characterised in that** the consecutive emission of the first shot and second shot comprises the following steps:

- the target device that detected the first shot sends a signal acknowledging the detection of the shot to the simulation weapon (15, 110),
- if, at the end of a predefined laser shot time delay (D), the simulation weapon (15, 110) does not receive a signal acknowledging the detection of the shot then,
- the second shot is emitted.

4. A simulation method according to one of claims 1 to 3, **characterised in that**:

- an outer surface of an obstacle (14, 100) of the urban area is fitted with a laser target device,
- an inner surface of the obstacle is fitted with a radio target device allocated to a target,
- if said laser target device detects a laser ray, the laser ray detected is converted into a radioelectric wave and this radioelectric wave is transmitted (208) to the inner surface of the obstacle,
- the radio target device that detected the radioelectric wave emits a radio shot detection signal (209) to the discriminating member.

5. A simulation method according to one of claims 1 to 4, **characterised in that**:

- the radio wave shot (11) detection signal (209) comprises the characteristics of the radio wave shot (11) detected, such as the type of ammunition, the identity of the shooter and discrimination criteria values,

- a discrimination criterion is in particular, the power of the radio wave shot (11) detected and/or the distance between a point of impact of the shot and a critical point of vulnerability.

6. A method according to one of claims 1 to 5, **characterised in that**:

- the discriminating member allocates (212) a destroyed nature to a radio target device (80) hit according to a vulnerability criterion.

7. A method according to claim 6, **characterised in that**:

- the detection signal is activated when the radio target device (80) hit has a destroyed nature,
- the detection signal is used to activate an alarm (109) located in the environment of the target (12-13, 104-108).

8. A method according to one of claims 1 to 7, **characterised in that**:

- a percentage of life consumed is calculated for the target (12-13, 104-108) hit via a previously defined destruction percentage matrix.
- the detection signal is activated when the percentage of life consumed is more than or equal to 100 %.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Simulieren von Schüssen im Stadtgebiet mit einer Simulationswaffe (15, 110), bei dem:

- man eine Umgebung mit einem Ziel (12-13, 104-108), einer Funkzielvorrichtung (80) und einer Laserzielvorrichtung (60) ausstattet,
- man die Simulationswaffe (15, 110) in Richtung des Umfeldes des Zieles (12-13, 104-102) richtet,
- man einen ersten Simulationsschuss mit der Simulationswaffe (15, 110) abgibt, wobei dieser erste Simulationsschuss eine Aussendung eines Laserstrahles (16) oder einer Funkwelle (11) umfasst,
- man einen zweiten Simulationsschuss mit der Simulationswaffe (15, 110) abgibt, wobei dieser zweite Simulationsschuss jeweils eine Aussendung einer Funkwelle oder eines Laserstrahles umfasst,
- die Laserzielvorrichtung (60), die mit einem Einschlagdetektor (63) für diese Laserstrahlung ausgestattet ist, ein repräsentatives Erfassungssignal darüber auslöst, dass die Laserzielvorrichtung (60) des Zieles (12-13, 104-108) die Laserstrahlung (60) erfasst hat.
- die Funkzielvorrichtung (80) des Zieles (12-13, 104-108), die die Funkwelle (11) erfasst hat, eine Kennung (209) zur Erfassung der Funkwelle in Richtung eines Unterscheidungsorganes (90) aussendet, das das Erfassungssignal auslöst, wenn mehrere Funkzielvorrichtungen (80) in der Nähe des Umfeldes des Zieles (12-13, 104-108) die Funkwelle erfassen, sie jeweils eine Kennung (209) zur Erfassung der Funkwelle in Richtung eines Unterscheidungsorganes (90) aussenden,
- das Unterscheidungsorgan (90) unter den Funkzielvorrichtungen (80), die die Funkwelle erfasst haben, jene bestimmt (210, 211), die entsprechend ihrer Kennung(en) als getroffen anzusehen ist (sind).

2. Simulationsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**:

- man gleichzeitig den ersten und den zweiten Schuss abgibt.

3. Simulationsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine aufeinanderfolgende Abgabe des ersten und des zweiten Schusses die folgenden Schritte umfasst:

- die Zielvorrichtung, die den ersten Schuss erfasst hat, sendet eine Kennung als Empfangsbestätigung für die Erfassung des Schusses an die Simulationswaffe (15, 110),
- wenn die Simulationswaffe (15, 110) am Ende einer vorbestimmten Dauer (D) eines Laserschusses keine Kennung als Empfangsbestätigung für die Erfassung des Schusses empfangen hat,
- man den zweiten Schuss abgibt.

4. Simulationsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**:

- man eine Außenfläche eines Hindernisses (14, 100) des Stadtgebietes mit einer Laserzielvorrichtung ausstattet,
- man eine Innenfläche des Hindernisses mit einer Funkzielvorrichtung ausstattet, die einem Ziel zugeordnet ist,
- wenn die besagte Laserzielvorrichtung einen Laserstrahl erfasst, man den erfassten Laserstrahl in eine Funkwelle umwandelt, und man die Funkwelle in Richtung der Innenseite des Hindernisses überträgt (208),
- die Funkzielvorrichtung, die die Funkwelle erfasst hat, eine Funkkennung (209) zur Erfassung des Schusses in Richtung des Unterscheidungsorganes aussendet.

5. Simulationsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**:

- die Kennung (209) zur Erfassung des Funkwellenschusses (11) Merkmale des erfassten Funkwellenschusses (11), wie den Munitionstyp und die Identität des Schützen und Werte der Unterscheidungskriterien umfasst,
- eines der Unterscheidungsmerkmale vor allem die erfasste Leistung des Funkwellenschusses (11) und/ oder die Abweichung zwischen einem Einschlagpunkt des Schusses und einer kritischen Verwundbarkeitsstelle ist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Unterscheidungsorgan einer getroffenen Funkziclvorrichtung (80) in Abhängigkeit von einem Verwundbarkeitskriterium ein Merkmal für zerstört zuordnet (212).

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- man das Erfassungssignal auslöst, wenn die getroffene Funkzielvorrichtung (80) ein Merkmal für zerstört aufweist,
- man das Erfassungssignal auswertet, um einen Alarm (109) auszulösen, der sich im Umfeld des Zieles (12-13, 104-108) befindet.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- man über eine vorbestimmte Matrix für den zerstörungsprozentsatz einen Prozentsatz verbrauchten Lebens des getroffenen Zieles (12-13, 104-108) berechnet,
- man das Erfassungssignal auslöst, wenn der Prozentsatz verbrauchten Lebens größer oder gleich 100% ist.

Fig. 1

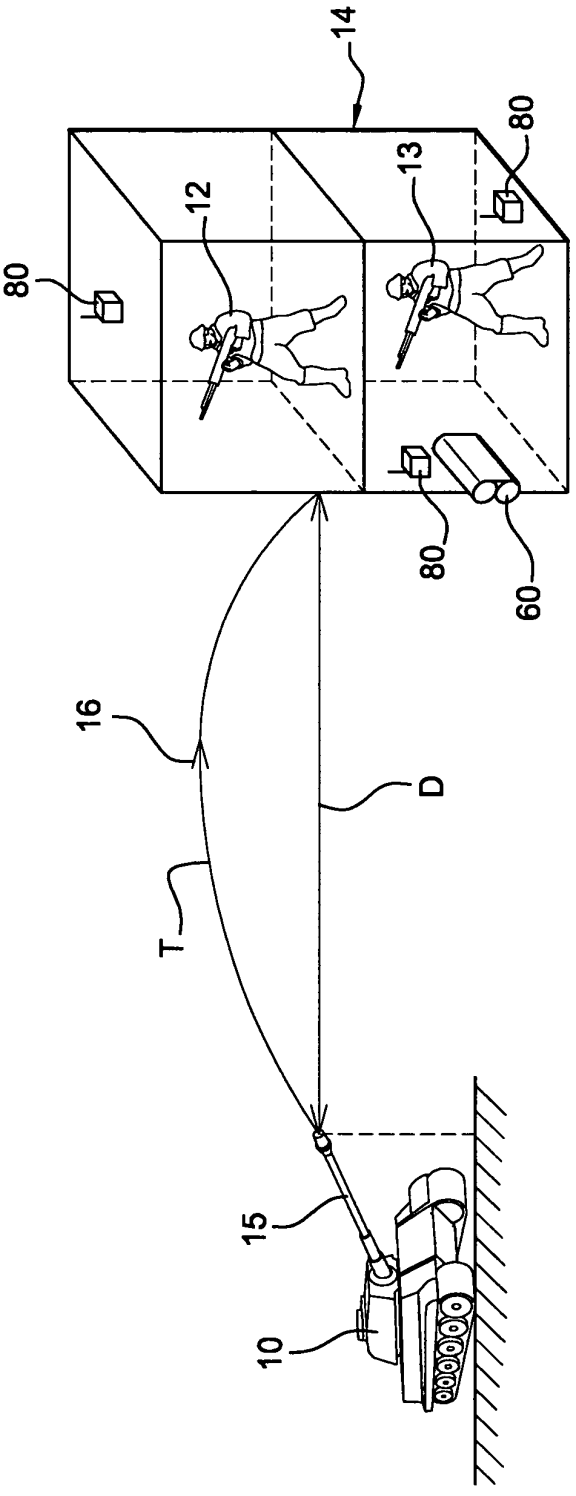
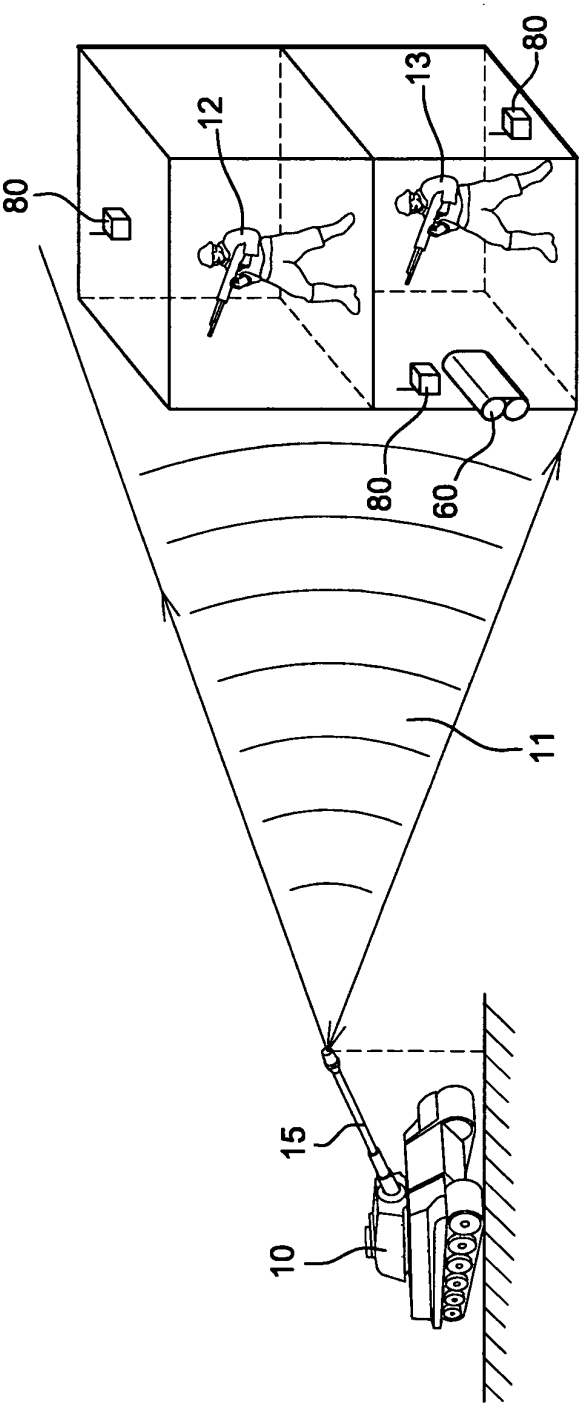


Fig. 2



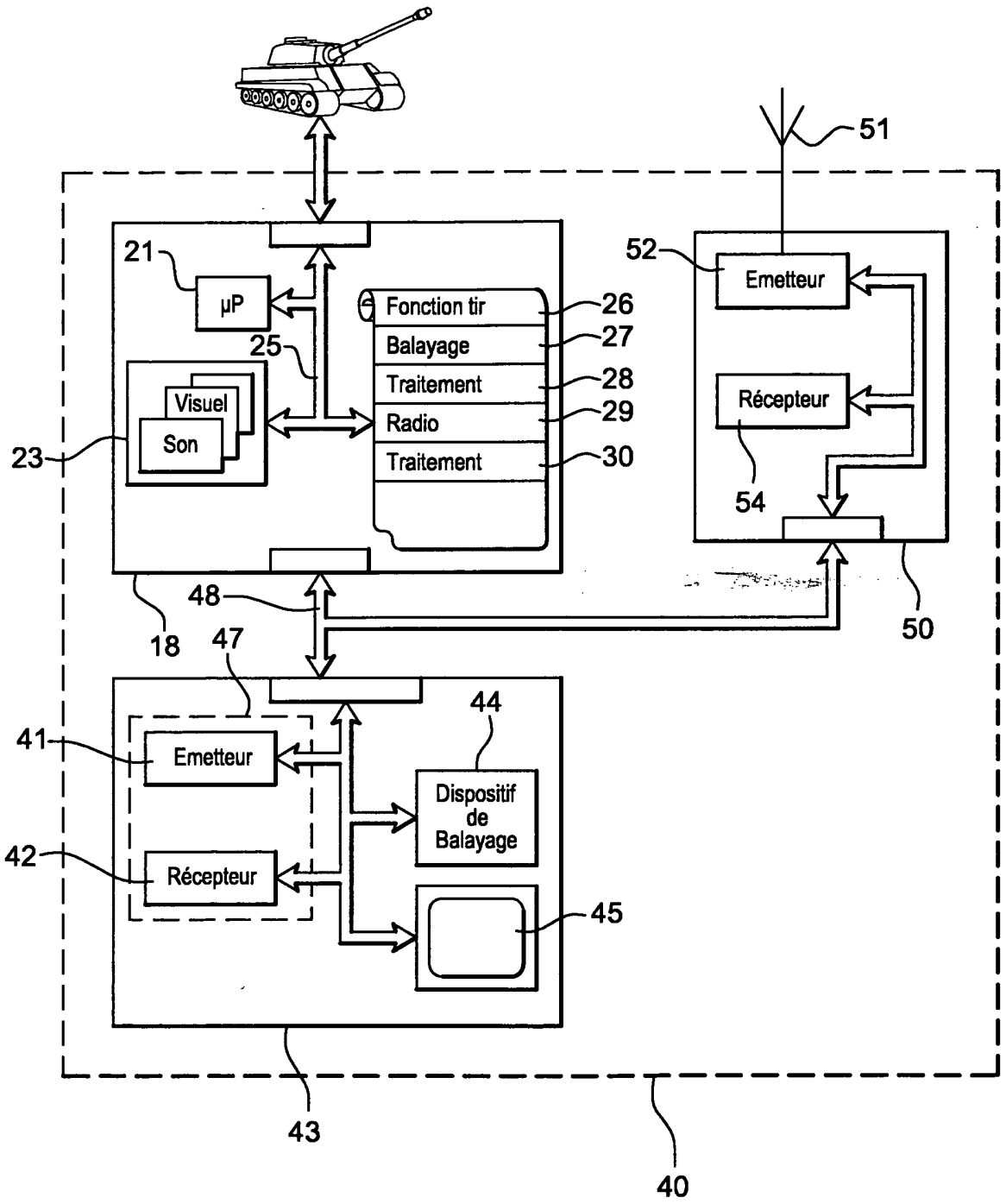

51
52
Emetteur
Récepteur
54
21
µP
25
Fonction tir
Balayage
Traitement
Radio
Traitement
26
27
28
29
30
Visuel
Son
23
48
18
47
50
44
41
Emetteur
Dispositif de Balayage
42
Récepteur
45
43
40

Fig. 3

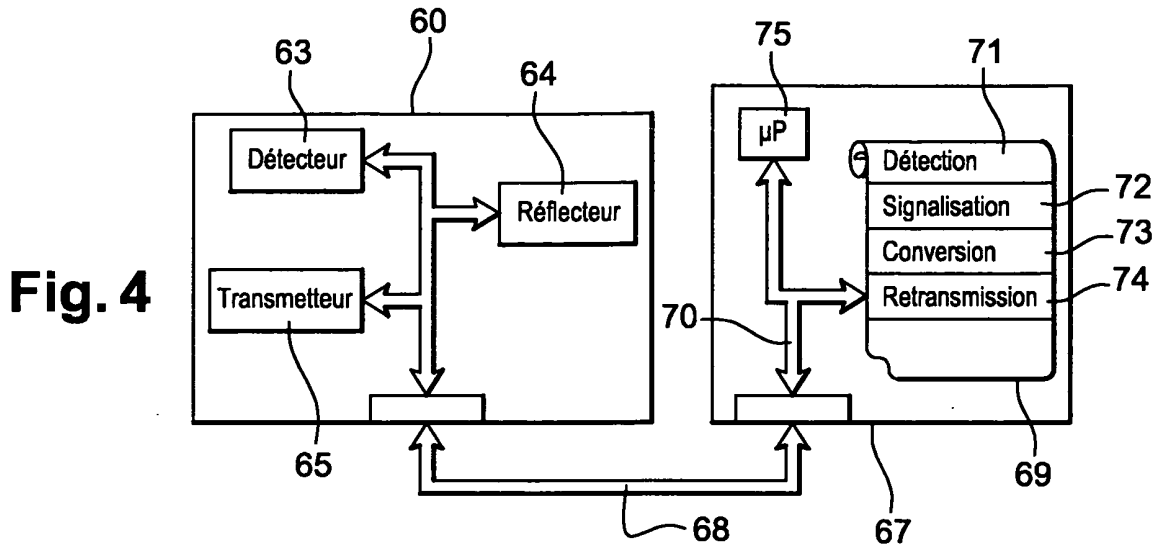

60
63
64
75
71
Détecteur
Réflecteur
µP
Détection
Signalisation
Conversion
Retransmission
72
73
74
Transmetteur
70
65
68
67
69

Fig. 4

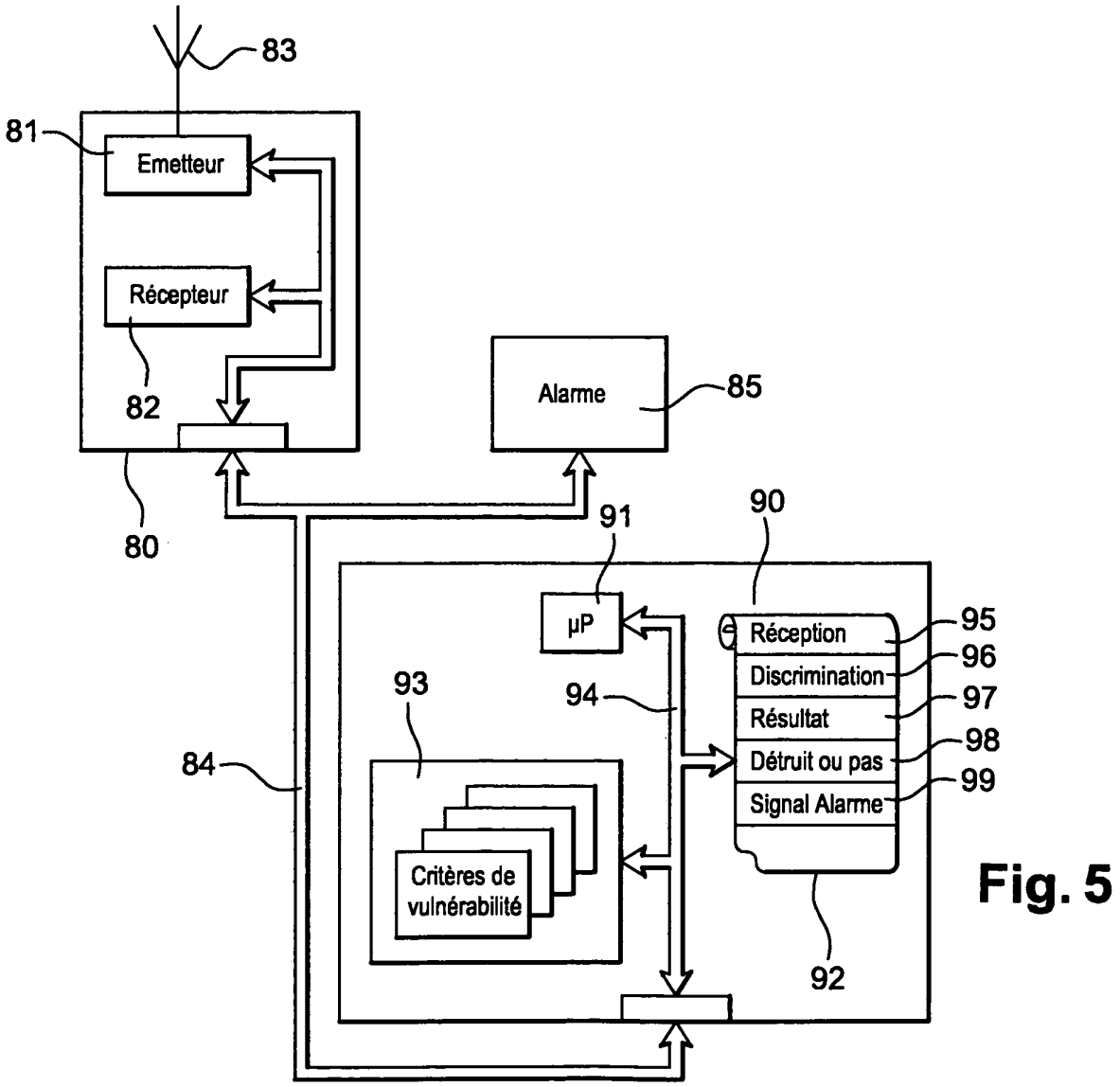

83
81
Emetteur
Récepteur
82
Alarme
85
80
91
90
µP
Réception
95
96
93
94
Discrimination
97
Résultat
84
98
Détruit ou pas
99
Signal Alarme
Critères de vulnérabilité
92

Fig. 5

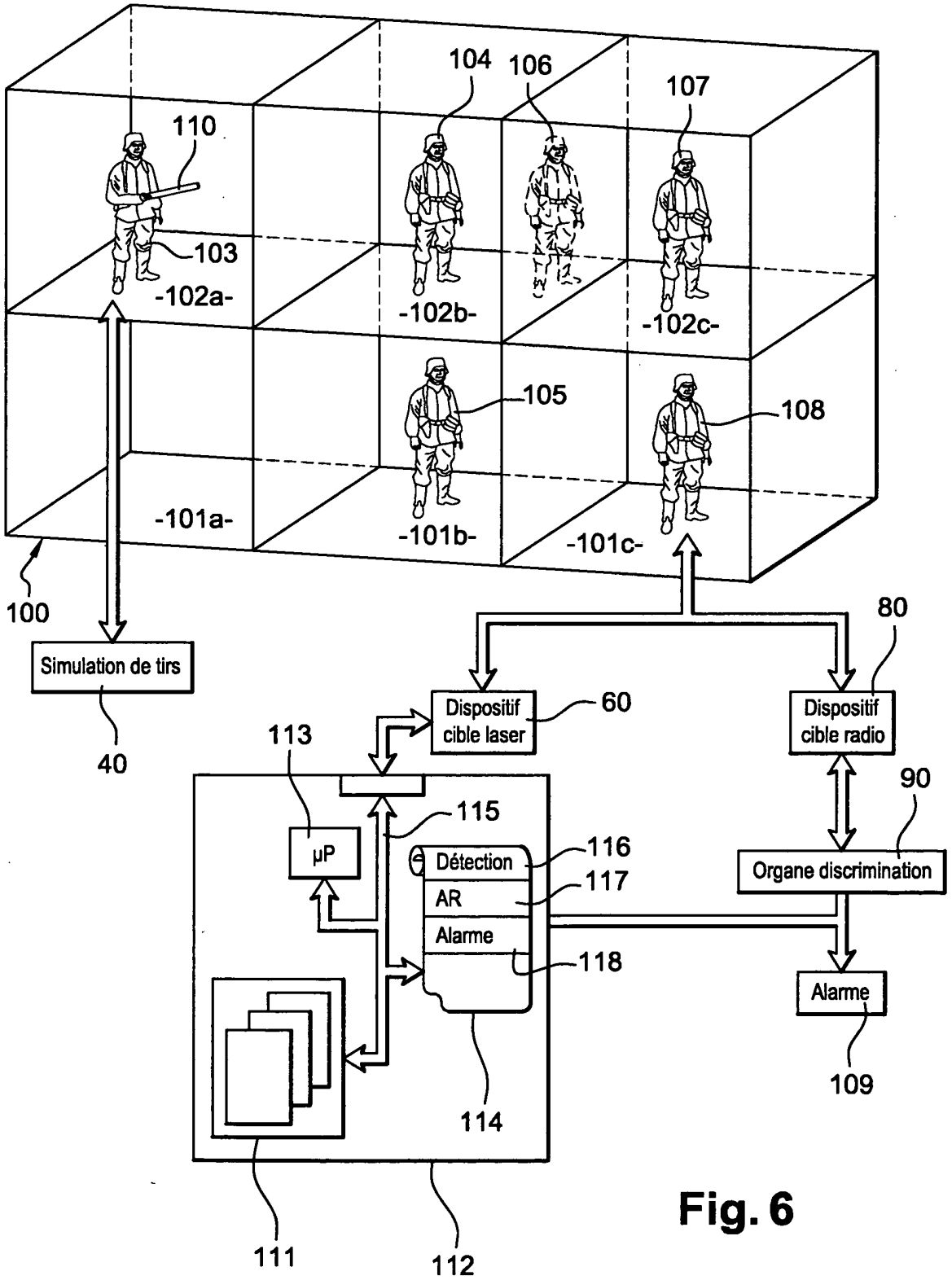

104
106
107
110
103
-102a-
-102b-
-102c-
105
108
-101a-
-101b-
-101c-
100
80
Simulation de tirs
40
Dispositif cible laser
60
Dispositif cible radio
90
113
115
µP
116
Détection
117
AR
Alarme
118
Organe discrimination
Alarme
109
114
111
112

Fig. 6

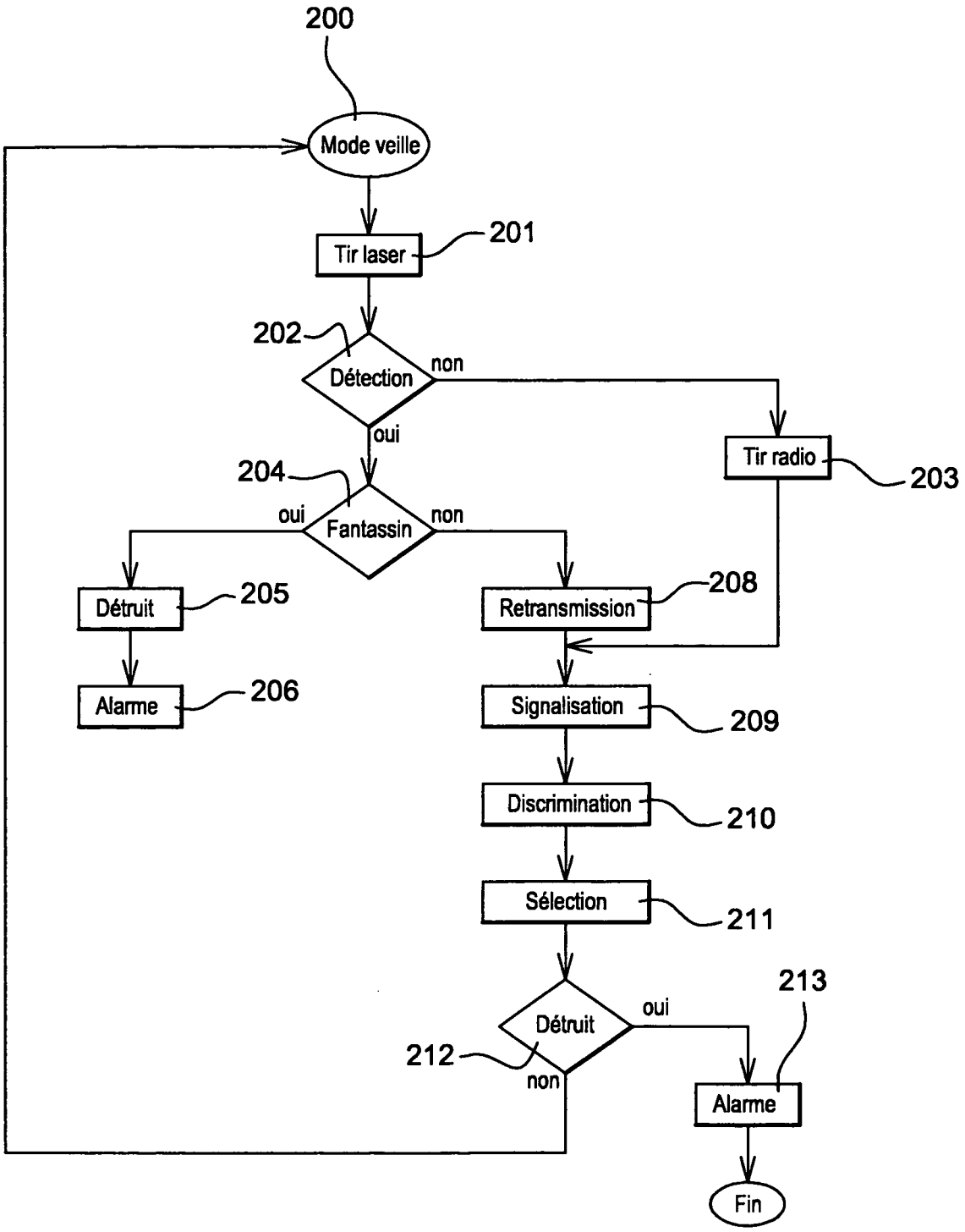

200
Mode veille
Tir laser
201
202
Détection
non
oui
Tir radio
203
204
oui
Fantassin
non
Détruit
205
Retransmission
208
Alarme
206
Signalisation
209
Discrimination
210
Sélection
211
213
Détruit
oui
212
non
Alarme
Fin

Fig. 7

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

- WO 02055951 A1 **[0002]**