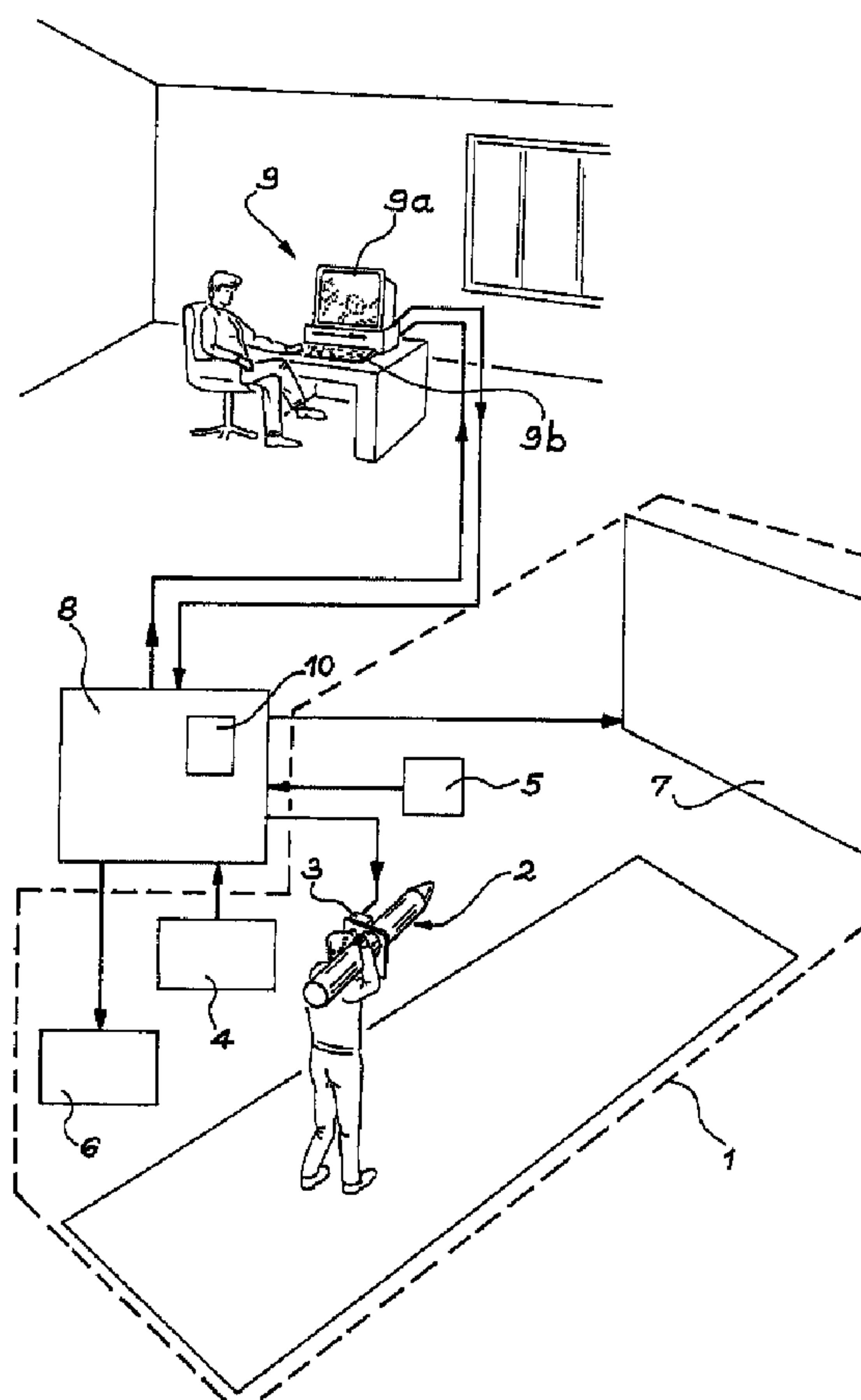




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 1998/12/23
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 1999/07/08
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2007/02/13
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 1999/08/19
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 1998/002846
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 1999/034163
(30) Priorité/Priority: 1997/12/24 (FR97/16517)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *F41G 3/26* (2006.01),
F41G 7/00 (2006.01)
(72) Inventeurs/Inventors:
CARDAILLAC, EMMANUEL, FR;
WEBER, LAETITIA, FR
(73) Propriétaire/Owner:
AEROSPATIALE SOCIETE NATIONALE
INDUSTRIELLE, FR
(74) Agent: GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : **SIMULATEUR DE TIR DE MISSILES AVEC IMMERSION DU TIREUR DANS UN ESPACE VIRTUEL**
(54) Title: **MISSILE FIRING SIMULATOR WITH THE GUNNER IMMersed IN A VIRTUAL SPACE**



(57) **Abrégé/Abstract:**

L'invention concerne un simulateur de tir de missiles pour l'entraînement de tireurs de missiles à l'épaulée sur une cible mobile, comportant au moins un poste de tir (2) muni de moyens de déclenchement de tirs fictifs et de moyens de localisation spatiale (5);



(57) Abrégé(suite)/Abstract(continued):

un poste instructeur (9) comportant un écran vidéo associé à des moyens de décision à partir desquels un instructeur choisit un scénario virtuel relatif au champ de tir, au type de missile et aux conditions de tir, des moyens d'affichage d'images comprenant un dispositif de visualisation (7) affichant des images virtuelles, en grandeur réelle, représentatives du champ de vision du tireur dans le scénario choisi par l'instructeur et un micromoniteur (3) placé dans le poste de tir et affichant les mêmes images que celles du dispositif de visualisation, mais grossies selon un coefficient prédéfini; et une unité centrale de traitement (8) associée à un générateur d'images (10) générant les images du poste instructeur, les images du micromoniteur et les images du dispositif de visualisation.

PCTORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : F41G 3/26, 7/00	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 99/34163 (43) Date de publication internationale: 8 juillet 1999 (08.07.99)
---	-----------	---

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR98/02846

(22) Date de dépôt international: 23 décembre 1998 (23.12.98)

(30) Données relatives à la priorité:

97/16517 24 décembre 1997 (24.12.97) FR

(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): AEROSPATIALE SOCIÉTÉ NATIONALE INDUSTRIELLE [FR/FR]; 37, boulevard de Montmorency, F-75781 Paris Cedex 16 (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): CARDAILLAC, Emmanuel [FR/FR]; 23, route de Charlay, F-18110 Saint-Georges sur Moulon (FR). WEBER, Laëtitia [FR/FR]; 11, rue Boitard, F-18100 Vierzon (FR).

(74) Mandataire: SOCIÉTÉ DE PROTECTION DES INVENTIONS; 25, rue de Ponthieu, F-75008 Paris (FR).

(81) Etats désignés: BR, CA, IL, JP, NO, TR, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Publiée*Avec rapport de recherche internationale.**Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues.*

(54) Title: MISSILE FIRING SIMULATOR WITH THE GUNNER IMMERSSED IN A VIRTUAL SPACE

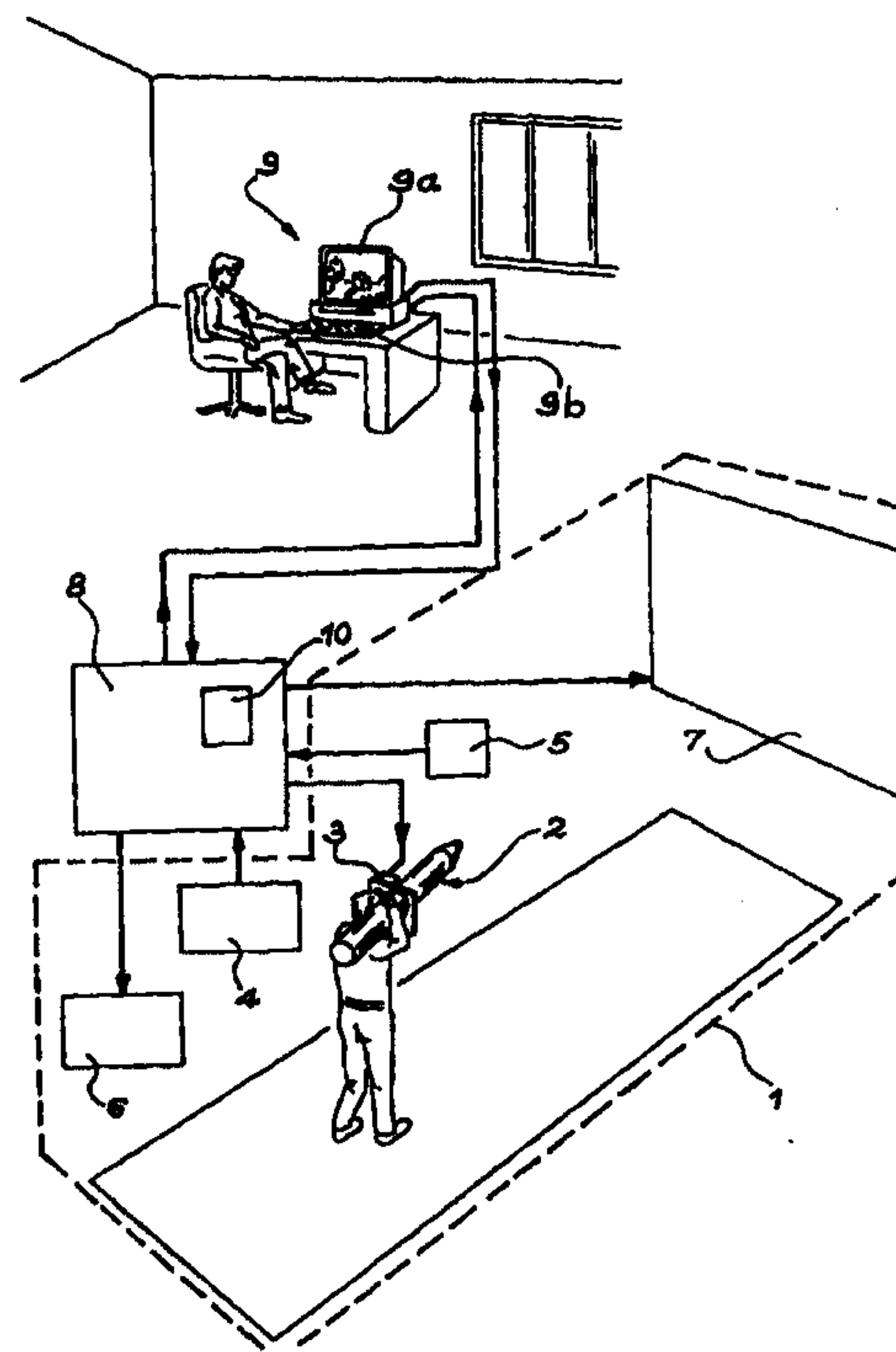
(54) Titre: SIMULATEUR DE TIR DE MISSILES AVEC IMMERSION DU TIREUR DANS UN ESPACE VIRTUEL

(57) Abstract

The invention concerns a missile firing simulator for training gunners firing missiles from their shoulders at a mobile target, comprising at least a firing station (2) provided with means for triggering fictitious shots and means for spatial location (5); an instructor's post (9) comprising a video screen associated with decision means from which an instructor selects a virtual scenario concerning the firing range, the type of missile and the firing conditions; image displaying means comprising a display device (7) displaying life-size virtual images, representing the gunner's line of vision in the scenario selected by the instructor and a micromonitor (3) placed in the firing station and displaying the same images as those of the display device, but magnified according to a predetermined coefficient; and a central processing unit (8) associated with an image generator (10) generating the micromonitor images and the display device images.

(57) Abrégé

L'invention concerne un simulateur de tir de missiles pour l'entraînement de tireurs de missiles à l'épaule sur une cible mobile, comportant au moins un poste de tir (2) muni de moyens de déclenchement de tirs fictifs et de moyens de localisation spatiale (5); un poste instructeur (9) comportant un écran vidéo associé à des moyens de décision à partir desquels un instructeur choisit un scénario virtuel relatif au champ de tir, au type de missile et aux conditions de tir; des moyens d'affichage d'images comprenant un dispositif de visualisation (7) affichant des images virtuelles, en grandeur réelle, représentatives du champ de vision du tireur dans le scénario choisi par l'instructeur et un micromoniteur (3) placé dans le poste de tir et affichant les mêmes images que celles du dispositif de visualisation, mais grossies selon un coefficient prédéfini; et une unité centrale de traitement (8) associée à un générateur d'images (10) générant les images du poste instructeur, les images du micromoniteur et les images du dispositif de visualisation.



SIMULATEUR DE TIR DE MISSILES
AVEC IMMERSION DU TIREUR DANS UN ESPACE VIRTUEL

DESCRIPTION

5

Domaine de l'invention

L'invention concerne un simulateur de tir de missiles pour entraîner des tireurs au tir de missiles en les immergeant dans un espace virtuel et en leur proposant différents scénarios.

Etat de la technique

15

Pour l'entraînement des tireurs (appelés aussi "élèves") au tir de missiles, il est connu d'utiliser des dispositifs de simulation. Ceux-ci permettent de former des tireurs en leur apprenant à pointer et à tirer sur une cible sans pour autant utiliser des projectiles réels et, en particulier, des missiles. Généralement, dans ces dispositifs de simulation, le projectile est un projectile fictif ; un calculateur assure la définition de la position du projectile fictif, compare cette position avec celle de la cible visée, puis apprécie la qualité du tir en déterminant, notamment, si le pointage (ou visée) permettrait, si le tir était réel, de conduire le projectile à un impact sur la cible.

30

Il existe actuellement des systèmes de simulation basés sur l'association d'un système laser permettant la localisation de la direction de visée du

tireur avec une restitution vidéo effectuée soit par projection du paysage visualisé par le tireur sur un écran, soit par le renvoi de ce paysage sur un micromoniteur intégré au poste de tir. De tels
5 dispositifs sont décrits notamment dans les demandes de brevets FR-A-2 531 201, EP-A-0 151 053 et EP-A-0 100 719 de GIRAVIONS DORAND S. A.

Dans ces dispositifs, la position du tireur est figée, ce qui entraîne que seuls les mouvements
10 angulaires du poste de tir sont autorisés. Or, il est important que le tireur ait une vue élargie du champ de tir et qu'il ne se limite pas à inspecter le secteur qui se trouve juste devant lui. En effet, au départ de l'exercice, plusieurs positions, par défaut, sont
15 autorisées au tireur, qui doivent être conservées pendant toute la durée du tir. Cependant, pour les positions debout ou à genoux, il est impossible de garantir que l'élève conservera ces positions initiales durant toute la durée du tir. Une modification de ces
20 positions initiales entraîne donc des erreurs sur le guidage du missile. En outre, avant de lancer l'exercice de tir, le simulateur doit être harmonisé de façon à assurer la mise en correspondance de l'image projetée, ou renvoyée dans le micromoniteur, avec
25 l'espace d'acquisition de la caméra qui repère le faisceau laser lié à l'élève. De plus, l'élève peut éprouver des sensations de malaise dues au décalage existant entre ce qu'il ressent au moment du tir et ce qu'il voit sur l'écran.

30 De tels dispositifs présentent donc l'inconvénient de ne pas offrir un réalisme et un confort d'utilisation suffisant pour les tireurs.

Ces dispositifs présentent, de plus, l'inconvénient de nécessiter l'emploi d'un système laser, ainsi que d'une caméra d'acquisition, ce qui entraîne des difficultés d'harmonisation et de mise en
5 oeuvre.

Exposé de l'invention

L'invention a justement pour but de
10 remédier aux inconvénients des dispositifs décrits précédemment. A cette fin, elle propose un dispositif de simulation de tir de missiles à l'épaulée ou sur trépied visant à améliorer le réalisme et le confort d'utilisation des tireurs lors de leur entraînement en
15 les immergeant dans un espace virtuel.

De façon plus précise, l'invention concerne un simulateur de tir de missiles pour l'entraînement de tireurs de missiles à l'épaulée ou sur trépied, sur des cibles fixes ou mobiles, qui comporte :

- 20 - au moins un poste de tir muni de moyens de déclenchement de tirs fictifs ;
 - des moyens d'affichage d'images ;
 - des moyens de traitement d'images ; et
 - un poste instructeur,

25 caractérisé en ce que :

- le poste instructeur comporte un écran vidéo associé à des moyens de décision à partir desquels un instructeur choisit un scénario virtuel relatif au champ de tir, au type de missile et aux
30 conditions de tir ;

 - le poste de tir comporte des moyens de localisation spatiale ;

- les moyens d'affichage d'images comprennent un dispositif de visualisation affichant des images virtuelles, en grandeur réelle, représentatives du champ de vision du tireur dans le
5 scénario choisi par l'instructeur et un micromoniteur placé dans le poste de tir et affichant les mêmes images que celles du dispositif de visualisation, mais grossies selon un coefficient prédéfini ; et

- les moyens de traitement d'images
10 comportent une unité centrale de traitement associée à un générateur d'images générant les images du poste instructeur, les images du micromoniteur et les images du dispositif de visualisation.

Avantageusement, le générateur d'images est
15 apte à générer deux images simultanément sur le poste instructeur, l'une des images étant une vue de dessus du champ de tir et l'autre image représentant le champ de vision de l'instructeur en train d'observer la scène du tir.

20 Selon l'invention, le simulateur est apte à générer un réticule différent pour chaque type de système d'arme. Il peut générer aussi des images du champ de tir selon une luminosité variable, représentative des variations climatiques et
25 d'ensoleillement.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le simulateur comporte des moyens de restitution des perturbations provoquées par le départ du missile.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le poste instructeur comporte des moyens de mémorisation de chaque exercice de tir pour permettre une analyse ultérieure du résultat du tir.

5

Description des dessins

- La figure 1 représente schématiquement les différents éléments constituant le dispositif de l'invention, ainsi que leurs connexions ; et

10

- la figure 2 représente schématiquement le principe de restitution des perturbations dues au départ du missile hors du poste de tir.

15

Description détaillée de modes de réalisation de l'invention

L'invention concerne un simulateur de tir de missiles destiné à l'entraînement de tireurs de missiles sur cibles mobiles, par intégration du tireur dans un espace virtuel.

20

Le simulateur qui va être décrit est destiné à faciliter l'entraînement au tir de missiles sur une cible mobile qui peut être un véhicule terrestre, par exemple un char, ou bien un objet volant, par exemple un hélicoptère. On parlera donc, dans la suite de la description, simplement de cible mobile.

25

Ce simulateur de tir de missiles s'articule autour d'une unité centrale chargée de réaliser le traitement de données et de deux postes de travail : un poste instructeur et un poste tireur.

30

On appelle "poste tireur", l'ensemble constitué d'un poste de tir adapté, d'un tube munition équipé d'un éventuel système de délestage et de moyens de visualisation du champ de tir. Le poste de tir adapté est un poste de tir identique à un poste de tir réel, d'un point de vue ergonomique (position des commandes, masses, centrages) mais dont les fonctions ont été remplacées par des fonctions liées à la simulation.

Un tel poste de tir est décrit, notamment, dans la demande de brevet FR-A-2 685 464, déposée au nom de la demanderesse.

Contrairement au poste de tir réel, le poste de tir adapté de l'invention est dépourvu de système de visée ; celui-ci est remplacé par un micromoniteur sur lequel s'affichent les images virtuelles représentant le champ de vision du tireur, selon un format (dimensions, grossissement) identique à celui de la vue à travers le système de visée d'un poste de tir réel. Sur ce micromoniteur, s'affichent les images virtuelles représentant l'espace virtuel dans lequel évolue, "en exercice", le tireur.

D'autre part, ce poste de tir de l'invention comporte un capteur de positions tridimensionnelles (3D) positionné, au moins en partie, à l'intérieur du tube de lancement. Ce capteur de positions 3D, appelé aussi "dispositif de localisation spatiale", permet de déterminer les mouvements du poste de tir lors de l'exercice de tir. Ce capteur de positions 3D envoie les données relatives à ces mouvements à l'unité centrale qui les analyse et en déduit les incidences sur le vol simulé du missile et sur l'image affichée.

Le poste instructeur est le poste à partir duquel l'instructeur crée le scénario d'entraînement qu'il va proposer à l'élève, lance les exercices d'entraînement, guide l'élève et analyse les résultats du tir ainsi que le comportement de l'élève pendant l'exercice. Ce poste instructeur peut être physiquement éloigné du poste tireur. Il est relié au poste tireur par l'intermédiaire de l'unité centrale qui sera décrite de façon plus précise par la suite. Ce poste instructeur comporte un écran vidéo pouvant afficher à la demande plusieurs images et des moyens de décision lui permettant d'envoyer des instructions au poste tireur, via l'unité centrale.

Ce poste instructeur ainsi que le poste tireur sont représentés, schématiquement, sur la figure 1. Sur cette figure 1, le poste tireur porte la référence 1, l'unité centrale de traitement, la référence 8 et le poste instructeur, la référence 9.

Plus précisément, le poste instructeur 9 comprend un écran vidéo 9a associé à des moyens de décision 9b, tels qu'un clavier, une souris, etc. C'est à partir de ce poste instructeur 9 que l'instructeur va créer le scénario dans lequel le tireur va s'entraîner.

On entend par scénario l'ensemble constitué de l'objet graphique en trois dimensions représentant le champ de tir, du type de missile que doit lancer l'élève, des trajectoires des cibles et des conditions de tir. Ce scénario est déterminé à partir d'un choix de terrains proposés par le simulateur, à l'instructeur. Celui-ci choisit l'un de ces terrains, puis choisit, sur ce terrain, certaines conditions de tir, telles que l'emplacement où est placé le tireur et son angle de

visée. L'instructeur choisit également, sur ce terrain, l'emplacement où lui-même doit être placé pour pouvoir visualiser à la fois le tireur et la cible mobiles. L'instructeur définit également les trajectoires des
5 différentes cibles.

Il peut aussi choisir le type de système d'arme sur lequel l'élève s'entraînera, chaque système d'arme étant caractérisé par des lois de guidage/pilotage différentes, des paramètres
10 cinématiques différents, un poste de tir et un réticule spécifiques.

L'instructeur peut également choisir d'autres conditions du tir, telles que les conditions climatiques et d'ensoleillement dans lesquelles le
15 tireur devra travailler : jour, nuit, brouillard, etc. Ces conditions de tirs peuvent être modifiées par l'instructeur, même en cours d'exercice.

Le poste instructeur peut inclure un moyen
20 de mémorisation destiné à mémoriser les scénarios, ainsi que le résultat des tirs, de façon à permettre, ultérieurement, l'analyse du tir de missile.

Le poste tireur 1 comporte un poste de tir
2 déjà décrit, muni d'une commande de tir 4
25 (c'est-à-dire le bouton de mise à feu associé à la poignée du poste de tir, déjà décrit), d'un dispositif de localisation spatiale 5 (capteur de positions 3D), ainsi que d'un micromoniteur 3.

Selon un mode de réalisation de
30 l'invention, le poste tireur comporte un dispositif de restitution des perturbations, référencé 6.

Ces éléments 4, 5 et 6 sont en fait fixés au poste de tir 2, mais ont été schématisés, sur la

figure 1, par des blocs, de façon à simplifier la figure.

Le poste tireur 1 comprend, de plus, un dispositif de visualisation 7 qui peut être un écran vidéo standard ou, de préférence, un grand écran. Ce
5 dispositif de visualisation 7 affiche des images identiques à celles affichées par le micromoniteur 3. Toutefois, les images affichées sur ce dispositif 7 sont de taille réelle, tandis que les images affichées
10 par le micromoniteur sont grossies selon un coefficient correspondant à celui du système de visée standard du système d'arme de façon à ce que l'image vue par le tireur corresponde (en format) à l'image que voit un tireur sur un poste de tir réel.

15 L'utilisation simultanée du dispositif de visualisation 7 et du micromoniteur 3 a pour but de permettre au tireur de voir la scène sans grossissement lorsqu'il relève la tête, assurant ainsi son immersion dans l'espace virtuel. L'entraînement du tireur se fait
20 ainsi dans des conditions qui ressemblent le plus possible aux conditions réelles de tir.

Le dispositif de localisation spatiale 5, placé, au moins en partie, dans le tube de lancement, permet de déterminer la position et les attitudes du
25 tireur. Lorsque celles-ci ont été acquises, elles sont transmises à l'unité centrale qui en déduit la position du tireur dans l'espace virtuel. Pour prendre en compte toutes les modifications de positions du tireur, le capteur utilisé est un capteur à 6 degrés de liberté
30 (selon 3 axes et 3 angles). Ce capteur peut être, par exemple, un système électromagnétique qui a l'avantage d'être stable et de ne présenter aucune dérive dans le temps. En particulier, on peut utiliser le modèle

FASTRAK de la Société POLHEMUS®. Ce capteur électromagnétique comporte, en particulier, un récepteur positionné dans le tube de lancement et associée à un émetteur situé en dehors du tube de
5 lancement et représentant la référence fixe.

Le capteur de positions peut également être un capteur gyrométrique, qui a l'avantage d'être précis et insensible aux ondes électromagnétiques environnantes. D'autres types de capteurs de positions
10 3D peuvent être envisagés également.

L'unité centrale 8 a pour rôle d'interpréter les commandes de l'instructeur, de restituer le scénario choisi par l'instructeur au poste
15 instructeur et au poste tireur, de prendre en compte la commande de tir et de permettre, éventuellement, la mise en oeuvre des dispositifs de restitution des perturbations. Cette unité centrale peut être, par exemple, un générateur d'images de synthèse, ou encore
20 un ordinateur de type PC.

Lorsque le scénario est défini par l'instructeur, les instructions relatives à ce scénario sont envoyées à l'unité centrale 8 qui, en association avec un générateur d'images 10, génère toutes les
25 images nécessaires à l'exercice. Plus précisément, c'est le générateur d'images 10 qui forme toutes les images à partir des données fournies par l'unité centrale 8. Il génère, en particulier, la ou les images pour le poste instructeur. Selon le mode de réalisation préféré de l'invention, le poste instructeur affiche
30 deux images : une carte du champ de tir et une vue représentant le champ de vision de l'instructeur

lorsque celui-ci regarde le tireur. Le générateur d'images 10 génère également deux autres images destinées au poste tireur.

5 Ce générateur d'images peut être, par exemple, le générateur d'images de synthèse Onyx Reality Engine² commercialisé par SILICON GRAPHICS et associé, dans le simulateur de l'invention, à un boîtier Multi Chanel Option commercialisé également par SILICON GRAPHICS.

10

Il est à noter que le simulateur de l'invention vient d'être décrit dans le cas où il ne comporte qu'un seul poste tireur ; il peut, toutefois, comporter plusieurs postes tireurs. Deux modes de
15 réalisation sont alors possibles : celui où chaque poste tireur est associé à son propre générateur d'images et celui où tous les postes tireurs sont associés à un même générateur d'images.

20

Par ailleurs, comme cela a été décrit dans la demande de brevet FR-A-2 685 464 de la demanderesse, différentes perturbations sont présentes lors d'un tir de missile :

25 - des perturbations liées au délestage du poids du missile ;

- des perturbations latérales liées aux frottements engendrés par le missile lors de sa sortie du tube ;

30 - des perturbations liées à l'effort de traction du fil sur le poste de tir, lorsqu'il s'agit d'un missile filoguidé.

Pour simuler ces perturbations, on utilise un dispositif de restitution des perturbations,

schématisé par le bloc 6 sur la figure 1 et décrit dans la demande de brevet FR-A-2 685 464.

Pour une meilleure compréhension de l'invention, on a représenté, sur la figure 2, ce
5 dispositif de restitution des perturbations provoquées par le lancement du missile.

Ce dispositif comporte un système de masses m_1 , m_2 , positionnées dans le tube de lancement, et éjectées hors du tube lors du lancement fictif du
10 missile. Ce dispositif comporte, en outre, des capteurs de proximité c_1 , c_2 disposés sur l'axe où sont fixées les masses électromagnétiques. Ces capteurs servent à détecter la présence des masses pour savoir s'il est nécessaire ou non de les alimenter en énergie,
15 c'est-à-dire pour savoir si ces masses doivent être larguées ou non. Autrement dit, ces capteurs de proximité fournissent, à un boîtier de commande des masses 11, une information relative à la présence ou non des masses. Ce boîtier de commande 11 reçoit
20 également une information relative à la commande de tir ainsi que l'alimentation en énergie nécessaire pour larguer les masses m_1 et m_2 .

Ce dispositif de restitution des perturbations comporte de plus un système de traction
25 de fil, référencé 12, dont le rôle est de restituer les perturbations dues à l'effort de traction du fil sur le poste de tir, lorsque le missile est filoguidé. Ce boîtier de traction de fil 12 est commandé par une commande COM2 qui est générée par le simulateur après
30 un temps Δt après le départ du missile. Pour que la traction du fil s'exerce toujours dans la direction du missile, comme cela est le cas pour les postes de tir

WO 99/34163

PCT/FR98/02846

13

réels, le système de traction de fil 12 est asservi sur la position relative au poste de tir par rapport au missile, par un moteur d'asservissement 13, commandé par une commande COM1.

REVENDICATIONS

1. Simulateur de tir de missiles pour l'entraînement de tireurs de missiles à l'épaulée ou
5 sur trépied, sur des cibles mobiles, comportant :
- au moins un poste de tir (2) muni de moyens de déclenchement de tirs fictifs ;
 - des moyens d'affichage d'images (3, 7) ;
 - des moyens de traitement d'images (8,
10 10) ; et
 - un poste instructeur (9), caractérisé en ce que :
 - le poste instructeur comporte un écran vidéo (9a) associé à des moyens de décision (9b) à
15 partir desquels un instructeur choisit un scénario virtuel relatif au champ de tir, au type de missile et aux conditions de tir ;
 - le poste de tir comporte des moyens de localisation spatiale (5) ;
 - 20 - les moyens d'affichage d'images comprennent un dispositif de visualisation (7) affichant des images virtuelles, en grandeur réelle, représentatives du champ de vision du tireur dans le scénario choisi par l'instructeur et un micromoniteur
25 (3) placé dans le poste de tir et affichant les mêmes images que celles du dispositif de visualisation, mais grossies selon un coefficient caractéristique du système d'arme ; et
 - les moyens de traitement d'images
30 comportent une unité centrale de traitement (8) associée à un générateur d'images (10) générant les images du poste instructeur, les images du

micromoniteur et les images du dispositif de visualisation.

2. Simulateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le générateur d'images est apte à
5 générer deux images simultanément sur le poste instructeur, l'une des images étant une vue de dessus en 3D du champ de tir, l'autre image représentant le champ de vision de l'instructeur observant la scène de tir.

10 3. Simulateur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il est apte à générer un réticule pour chaque type de missile.

4. Simulateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il est apte
15 à générer des images de champ de tir selon une luminosité variable représentative des variations climatiques et d'ensoleillement.

5. Simulateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte
20 des moyens (6) de restitution des perturbations dues au départ du missile hors du poste de tir.

6. Simulateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le poste instructeur comporte des moyens de mémorisation de
25 chaque exercice de tir pour permettre une analyse ultérieure du résultat du tir.

1/2

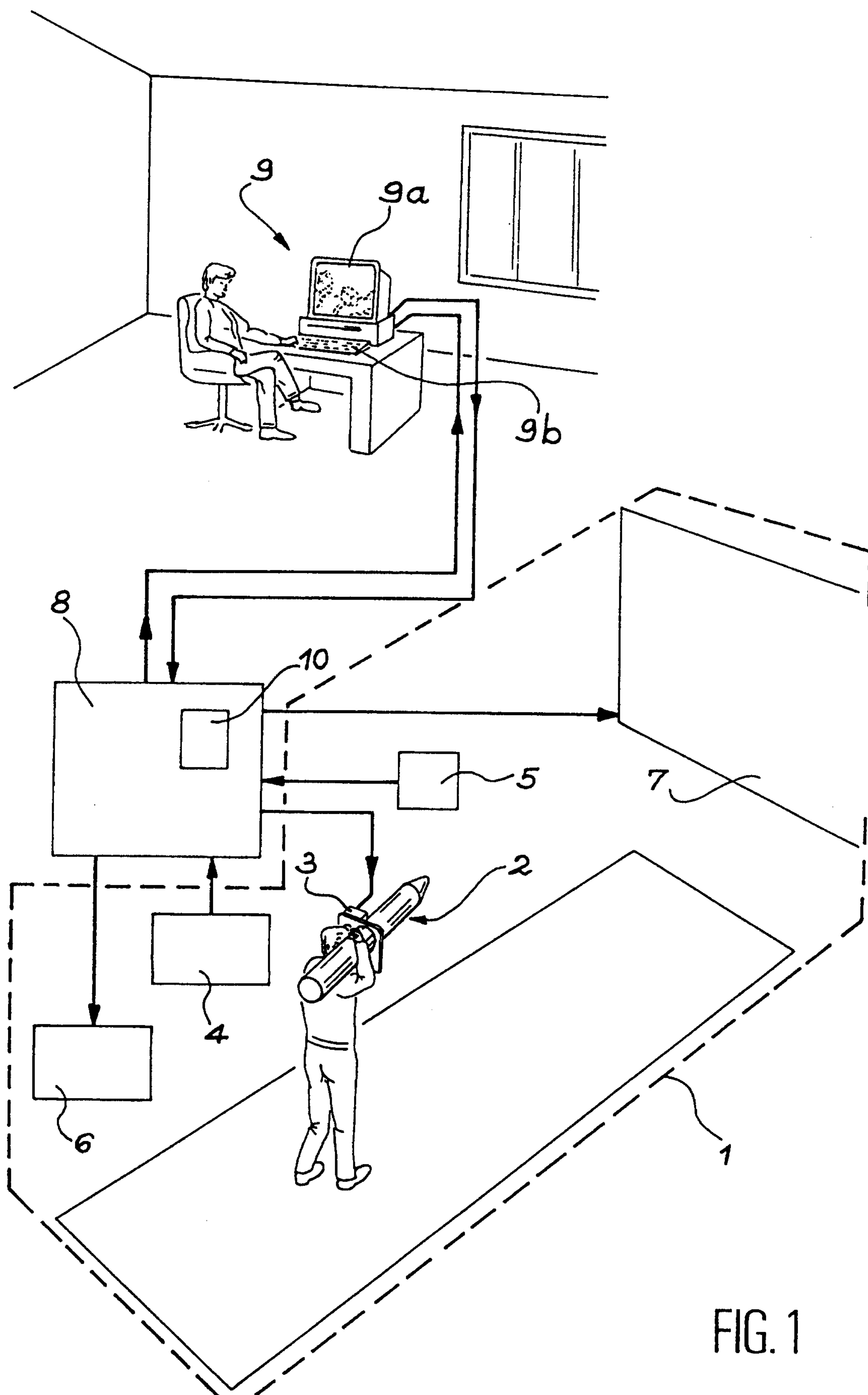


FIG. 1

2 / 2

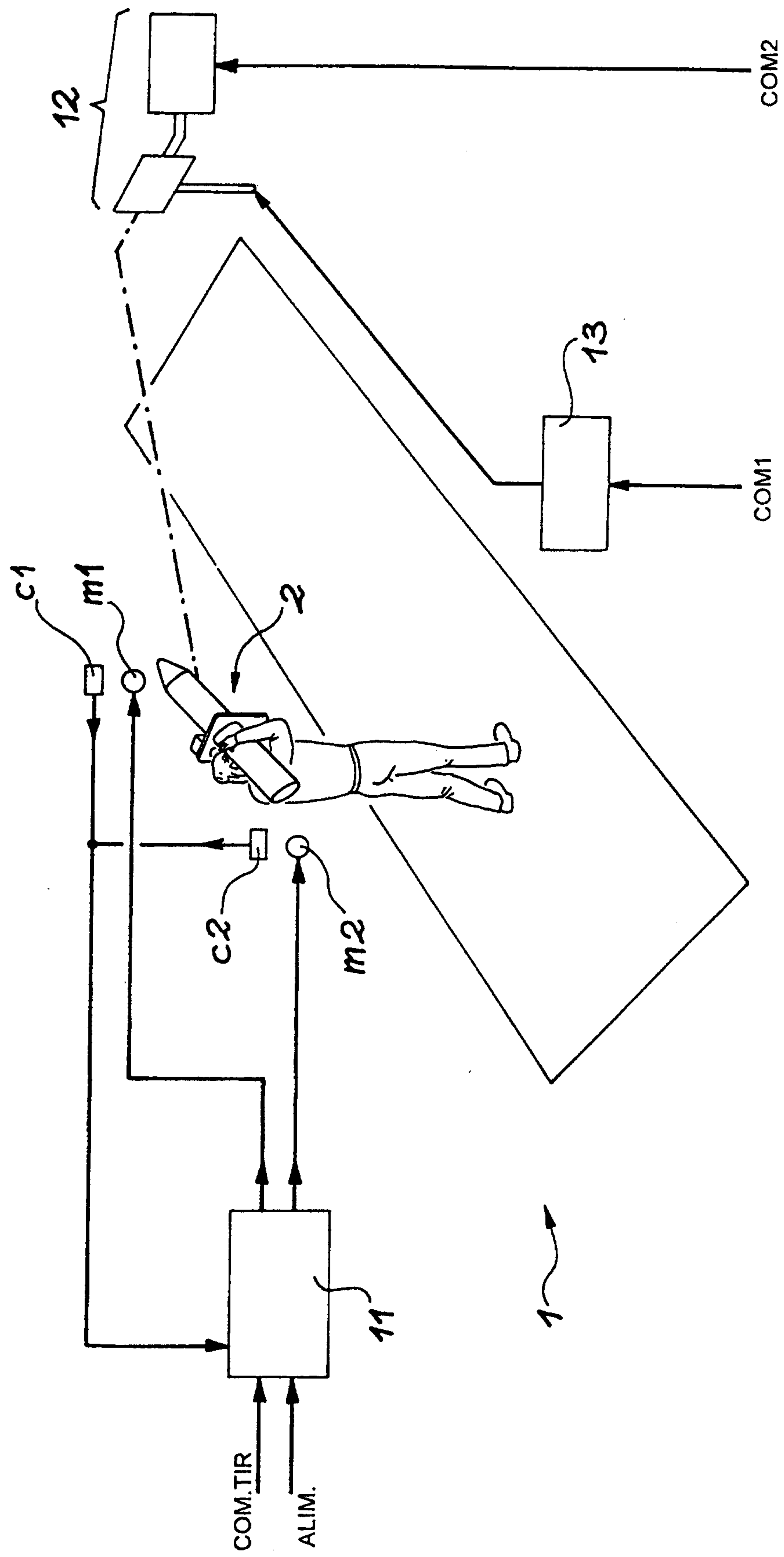


FIG. 2

