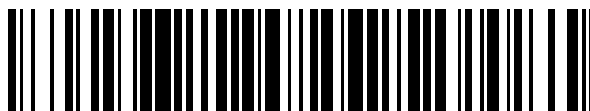


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 134**

51 Int. Cl.:

F41G 3/26 (2006.01)

F41J 2/00 (2006.01)

F41J 5/02 (2006.01)

F41J 5/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09741393 .4**

96 Fecha de presentación: **10.09.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2326909**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.06.2011**

54 Título: **Procedimiento de simulación de disparos en zona urbana**

30 Prioridad:
10.09.2008 FR 0856064

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.06.2012

73 Titular/es:
GDI Simulation
37 Boulevard de Montmorency
75116 Paris, FR

72 Inventor/es:
RABINEAU, Willy;
VINATIER, Thierry y
FICHOUX, Michel

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 383 134 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de simulación de disparos en zona urbana.

Campo de la Invención

5 La presente invención tiene por objeto un procedimiento de simulación de disparos o tiros con un arma de simulación en dirección de un objetivo o blanco entre varios participantes o actores de combate, durante una simulación de entrenamiento de combate en zona urbana. La presente invención encuentra una aplicación particularmente ventajosa, pero no exclusiva, en el campo de la simulación para entrenamiento técnico y táctico de los en el marco de ejercicios en tierra en el regimiento o en centro de entrenamiento de combate en zona urbana.

Estado de la técnica

10 Un procedimiento del estado anterior de la técnica se conoce por el documento WO 02/055951. Actualmente, durante un entrenamiento técnico y táctico de combate en el marco de los regimientos o de los centros de entrenamiento de combate, los participantes del ejercicio tales como los vehículos terrestres, las aeronaves y los participantes pedestres están equipados con armas de combate tales como misiles, cohetes o armas ligeras, asociadas a un simulador de disparos. El simulador de disparos está destinado a simular un disparo real del arma de
15 combate por medio de la tecnología láser. El simulador de disparos comprende un bloque óptico equipado con emisor-receptor láser de base, no peligroso, asociado al sistema de mira del arma de combate.

Los participantes del ejercicio están igualmente provistos de un dispositivo de blanco destinado a proveerlos de una función objetivo que les permite jugar un papel de blanco durante la simulación del entrenamiento. El dispositivo objetivo comprende una calculadora provista de una interfaz que permite programar el blanco, una baliza reflectante del disparo láser hacia el receptor del bloque óptico del simulador de disparos, una baliza directriz del disparo láser emitido por el simulador de disparos y una alarma activada cuando el detector ha detectado un disparo láser.
20

Sin embargo, cuando el entrenamiento es en una zona urbana las balizas directrices de los participantes del ejercicio, situadas detrás de los obstáculos, tales como el interior de edificios, no detectan los disparos de láser. En efecto, los muros de los edificios y ciertos obstáculos detienen el haz de láser. En consecuencia, los participantes del combate situados detrás de estos obstáculos no serán alcanzados por disparo alguno simulado cualquiera que sea el tipo de arma simulada, lo que no corresponde a la realidad.
25

Para resolver este inconveniente, se conoce situar dispositivos objetivos alrededor del edificio o del obstáculo con el fin de que al menos uno de estos dispositivos objetivos detecte el disparo láser. La calculadora asociada al dispositivo objetivo que haya detectado el disparo determina la alarma de qué participante del combate situado detrás del obstáculo se ha de activar. Esta determinación se hace según la posición de los participantes del combate situados detrás de los obstáculos en el momento del disparo láser. El participante del combate situado en el eje de disparo del simulador es considerado por la calculadora como destruido y se pone en marcha su alarma.
30

No obstante, los emisores de láser que equipan las armas del ejercicio tienen haces de láser que poseen aberturas angulares diferentes. En efecto, la abertura angular de un emisor de láser equivale aproximadamente a la del arma en la que está dispuesto. De ese modo, el número de dispositivos objetivos que se han de colocar en un obstáculo depende de la anchura del obstáculo y de la abertura angular del arma. Por ejemplo, para un edificio de 20 metros de ancho y un emisor de láser que tenga una abertura angular de 20 centímetros, es necesario equipar el edificio con aproximadamente 100 dispositivos objetivos separados por 20 centímetros para que el disparo de láser sea detectado por al menos un dispositivo objetivo.
35

Así, es necesario prever para cada tipo de arma el número y la disposición de los dispositivos objetivos alrededor de los obstáculos. De ese modo, durante un entrenamiento de combate en zona urbana, todos los edificios y los obstáculos que forman parte de la decoración de entrenamiento están provistos de una pluralidad de dispositivos objetivos. Esta pluralidad de dispositivos objetivos generan así un coste relativamente importante en términos de materiales y en términos humanos para la instalación de estos materiales.
40

Se ha hecho sentir la necesidad de hacer evolucionar el modo de simulación de disparos por la tecnología láser, en entrenamiento en zona urbana. Sin embargo, a la vista de la experiencia obtenida sobre los simuladores láser, del gran número de simuladores ya existentes y que perdurarán todavía durante algunas decenas de años, un cambio brutal de la tecnología no sería juicioso para responder a esta necesidad.
45

Exposición de la invención

50 La invención tiene precisamente por finalidad responder a esta necesidad modificando el modo de simulación de los disparos reales sin por ello cambiar la tecnología láser al tiempo que se remedian los inconvenientes de las técnicas expuestas anteriormente. Para ello, la invención pone en práctica un simulador de disparos que utiliza la tecnología láser y cualquier otra tecnología apta para propagar la información contenida en el disparo láser a través de los obstáculos. En la invención, la tecnología utilizada para propagar la información contenida en el disparo de láser a
55 través de los obstáculos es la tecnología radioeléctrica.

En la invención, un entorno de los participantes en el combate está provisto de al menos un dispositivo objetivo de láser para detectar un disparo de láser y de al menos un dispositivo objetivo de radio apto para detectar un disparo radioeléctrico. En la descripción, un entorno es el espacio que enmarca un actor o participante en el combate. Este entorno puede ser particularmente:

- 5 - una cara exterior de los obstáculos detrás de los cuales se encuentra el participante del combate,
- las vestimentas que llevan los participantes del combate.

El modo de funcionamiento de la invención es el siguiente:

- el simulador de disparos emite un primer disparo de láser y un segundo disparo de onda radioeléctrica, o inversamente. Estos dos disparos pueden ser emitidos de manera simultánea o sucesiva,
- 10 - los dispositivos objetivo que hayan detectado el disparo de láser son considerados como tocados,
- los dispositivos objetivo que hayan detectado el disparo de onda radioeléctrica emiten una señal de detección de disparo en dirección a un ordenador central de gestión de la simulación del entrenamiento que pone en práctica una operación de discriminación,
- 15 - esta operación de discriminación permite identificar y seleccionar entre los dispositivos objetivos que hayan detectado el disparo de onda radioeléctrica aquel que tenga la mayor probabilidad de ser tocado por el citado disparo en función de criterios de discriminación previamente definidos.

La invención permite así reducir considerablemente el número de dispositivos objetivos que se ha de colocar alrededor de los obstáculos de una zona de entrenamiento urbana. Esta reducción del número no altera en nada el resultado de la simulación. La invención permite así facilitar y reducir considerablemente el coste de los entrenamientos en zona urbana. En efecto, para un edificio en el que era necesario situar 100 dispositivos objetivos en el exterior del edificio, con la invención es suficiente situar al menos uno alrededor del edificio y algunas decenas de detectores radioeléctricos en el interior del edificio.

Más precisamente, la invención tiene por objeto un procedimiento de simulación de disparos en zona urbana con un arma de simulación, en el que:

- 25 - se provee, a un entorno de un objetivo o blanco, de un dispositivo objetivo de radio y de un dispositivo objetivo de láser,
- se apunta el arma de simulación en la dirección del entorno del objetivo,
- se efectúa un primer disparo de simulación con el arma de simulación, comprendiendo este primer disparo de simulación un rayo láser o una onda radioeléctrica,
- 30 - se efectúa un segundo disparo de simulación con el arma de simulación, comprendiendo este segundo disparo, respectivamente, una emisión de una onda radioeléctrica o de un rayo láser,
- el dispositivo objetivo de láser, provisto de un detector de impacto de este rayo láser, produce una señal de detección representativa de que el dispositivo objetivo de láser del objetivo ha detectado el rayo láser,
- 35 - el dispositivo objetivo de láser del objetivo, habiendo detectado la onda radioeléctrica, emite una señal de detección de onda radioeléctrica con destino a un órgano de discriminación que produce la señal de detección,
- cuando varios dispositivos objetivos de radio en la proximidad del entorno del objetivo detectan la onda radioeléctrica, entonces cada uno de ellos emite una señalización de detección del disparo de radio con destino al órgano de discriminación,
- 40 - el órgano de discriminación determina, entre los dispositivos objetivos de radio que hayan detectado el rayo, aquel o aquellos que han de ser considerados como tocados en función de sus señalizaciones.

Ventajosamente, la invención está también caracterizada porque:

- se emiten simultáneamente el primer disparo y el segundo disparo.

Ventajosamente, la invención está también caracterizada porque una emisión sucesiva del primer disparo y del segundo disparo comprende las etapas siguientes:

- 45 - el dispositivo objetivo, habiendo detectado el primer disparo, envía una señalización de acuse de recibo de la detección del disparo con el arma de simulación,
- si al final de un periodo de duración previamente definido de un disparo de láser el arma de simulación no recibe la señal de acuse de recibo de la detección del disparo, entonces,

- se emite el segundo disparo.

Ventajosamente, la invención está caracterizada también porque:

- se provee a una cara exterior de un obstáculo de la zona urbana de un dispositivo objetivo de láser,
- se provee a una cara interior del obstáculo de un dispositivo objetivo de radio afectado a un objetivo,

- 5
- si el citado dispositivo objetivo de láser detecta un rayo láser, entonces se convierte el rayo láser detectado en una onda radioeléctrica y se transmite la onda radioeléctrica hacia la cara interior del obstáculo,
 - el dispositivo objetivo de radio, habiendo detectado la onda radioeléctrica, emite una señalización de detección de disparo de radio con destino al órgano de discriminación.

Ventajosamente, la invención está caracterizada también porque:

- 10
- la señalización de detección del disparo de onda de radio comprende las características del disparo de onda de radio detectado, tales como el tipo de municiones y la identidad del tirador y de los valores de criterios de discriminación,
 - un criterio de discriminación es, particularmente, la potencia del disparo de onda de radio detectado y/o una separación entre un punto de impacto del disparo y un punto crítico de vulnerabilidad.

15

Ventajosamente, la invención está caracterizada también porque:

- el órgano de discriminación atribuye un carácter de destruido a un dispositivo objetivo de radio tocado en función de un criterio de vulnerabilidad.

Ventajosamente, la invención está caracterizada también porque:

- 20
- se produce la señal de detección cuando el dispositivo objetivo de radio tocado tiene un carácter de destruido,
 - se utiliza a la señal de detección para accionar una alarma situada en el entorno del objetivo.

Ventajosamente la invención está también caracterizada porque:

- se calcula un porcentaje de vida extinguida del objetivo tocado por medio de una matriz de porcentaje de destrucción previamente definida,
- se produce la señal de detección cuando el porcentaje de vida extinguida es superior o igual al 100%.

25

Breve descripción de los dibujos

La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que sigue y con el examen de los dibujos que la acompañan. Estos se presentan a título indicativo y en absoluto limitativo de la invención.

- 30
- Las figuras 1 y 2 esquematizan una representación de una simulación de disparos, según la invención, durante un entrenamiento de combate en zona urbana, en la que ciertos participantes o actores del combate están detrás de los obstáculos.

La figura 3 muestra una representación esquemática de los componentes de la simulación que llevan los simuladores de disparos, según la invención.

La figura 4 muestra una representación esquemática de un dispositivo objetivo de láser que equipa una cara exterior de los obstáculos, según la invención.

- 35
- La figura 5 muestra una representación esquemática de un dispositivo objetivo de radio que equipa una cara interior de los obstáculos o llevados por los participantes en el combate, según la invención.

La figura 6 esquematiza una representación de una simulación de disparos, según la invención, durante un entrenamiento de combate en zona urbana en la que los participantes en el combate están detrás de los obstáculos.

La figura 7 muestra una ilustración de medios que ponen en práctica el procedimiento de la invención.

40

Descripción detallada de modos de realización de la invención

Las figuras 1 y 2 ilustran un primer modo de realización de la invención. Las figuras 1 y 2 muestran una representación de una simulación de combate de varios participantes en el combate, de los cuales algunos están detrás de un obstáculo, sobre un terreno de entrenamiento en zona urbana. Una zona urbana es una aglomeración constituida principalmente:

- de edificios diferentes todos, tales como casas, inmuebles, etc...
- de numerosos obstáculos, tales como barreras, barricadas, escombros, etc...
- de diferentes tipos de calles, particularmente anchas, estrechas, en S o despejadas.

5 En el ejemplo de las figuras 1 y 2, los participantes en el combate están compuestos de un tanque o carro de combate 10 y de dos combatientes a pie 12 y 13, tales como infantes. Los combatientes 12 y 13 están situados detrás de un obstáculo tal como el interior de un edificio 14. Los combatientes de a pie 12 y 13 están en dos niveles diferentes del edificio 14. El tanque 10 está en el exterior del edificio 14.

10 Todos estos participantes están provistos de un simulador de disparos 40 de un arma de combate, tal como la representada en la figura 3. El simulador de disparos 40 comprende un dispositivo 43 de disparos de láser, un dispositivo 50 de disparos en onda radioeléctrica y un circuito 18 de mando. El exterior de los edificios está provisto de al menos un dispositivo 60 objetivo de láser, tal como el representado en la figura 4.

El interior de los edificios está provisto de al menos un dispositivo 80 objetivo de radio tal como el representado en la figura 5. Cada dispositivo 80 objetivo de radio es de preferencia atribuido a un participante en el combate situado en el edificio.

15 El tirador, en el ejemplo de la figura 1, es el tanque 10 armado con un cañón 15. El sistema de mira del cañón 15 está asociado al eje de un telémetro de láser 47 del dispositivo 43 de disparos de láser y a una antena 51 del dispositivo de disparos 50 de radio. El sistema de mira del cañón 15 está apuntando en dirección a un objetivo o blanco materializado por el edificio 14 situado a una distancia D del tanque 10.

20 Como se representa en la figura 3, el telémetro de láser 47 del dispositivo 43 de disparos de láser comprende un emisor de láser 41, por ejemplo un diodo de láser, para producir impulsos de láser de pequeña potencia en la forma de un haz luminoso con una frecuencia de repetición dada de algunos kHz. El emisor de láser 41 permite transformar la señal útil que contiene una información de disparo en onda de láser de potencia suficiente para asegurar la vinculación a un dispositivo 60 objetivo de láser. La información de disparo incluye las características del disparo, tales como, particularmente, el tipo de municiones, la hora y la fecha del disparo y la identidad del tirador.

25 El telémetro de láser 47 comprende igualmente un receptor de láser 41, tal como un diodo fotosensible.

El dispositivo 43 de disparos de láser comprende un dispositivo 44 de barrido de un haz de láser emitido por el emisor 41.

30 El dispositivo 43 de disparos de láser está acoplado a un circuito 18 de mando a través de un bus 48 de comunicación. El bus 48 de comunicación puede ser principalmente de fibras ópticas o de cables por los que circulan señales eléctricas u ondas de radio.

El circuito 18 de mando es apto para asegurar el desencadenamiento de la emisión del haz de láser por el emisor 41, para asegurar el tratamiento de las señales recibidas por el receptor 42, para asegurar la activación del dispositivo 44 de barrido y para asegurar el tratamiento de los datos recibidos de estos últimos.

35 El dispositivo 43 de disparos de láser comprende una interfaz gráfica 45 hombre máquina. Esta interfaz 45 comprende diversos intitulados descriptivos cuya disposición permite guiar al usuario en la toma de informaciones de programación de la función de disparos del dispositivo 43 de disparos de láser. Esta interfaz 45 permite al usuario configurar y gobernar el dispositivo 43 de disparos de láser del tanque 10.

40 El dispositivo 50 de disparos de radio comprende un emisor 53 de radio y un receptor 54 de radio. El emisor 53 de radio es un equipo electrónico de telecomunicación que, por intermedio de la antena radioeléctrica 51, irradia ondas electromagnéticas en el espacio hertziano. El receptor 54 de radio permite al dispositivo 50 de disparos de radio asegurar una vinculación bidireccional con los dispositivos objetivo de radio.

El emisor 53 de radio permite transformar la señal útil que contiene la información de disparo en onda radioeléctrica de potencia suficiente para asegurar la vinculación a un dispositivo 80 objetivo de radio.

45 El emisor 53 de radio comprende la antena 51 que permite al dispositivo de disparos de radio efectuar una vinculación radioeléctrica con dispositivos objetivos de radio.

La antena 51 es de preferencia orientable. Esta orientada hacia el eje del sistema de mira del cañón 15. Aquella es de preferencia directiva con el fin de concentrar la energía radiada en una dirección del espacio, aquí el eje de mira del cañón 15. La antena 51 puede ser igualmente rotativa según el tipo de sistema de mira del arma.

50 El dispositivo 50 de disparos de radio está acoplado a un circuito 18 de mando a través del bus 48 de comunicación. El circuito 18 de mando es apto para asegurar que el emisor de radio 53 origine la emisión de ondas radioeléctricas y para asegurar el tratamiento de las señales recibidas por el receptor de radio 54.

- El circuito 18 de mando comprende un microprocesador 21, una memoria 22 de programa de simulación de disparos y una memoria 23 de datos, interconectadas por un bus interno 25.
- 5 En la descripción se atribuyen acciones a los aparatos o a los programas, lo que significa que estas acciones son ejecutadas por un microprocesador de este aparato o del aparato que comprende el programa, estando entonces el citado microprocesador gobernado por códigos de instrucciones grabados en una memoria del aparato. Estos códigos de instrucciones permiten poner en práctica los medios del aparato y por tanto realizar la acción emprendida.
- 10 La memoria 22 de programa de disparos está dividida en varias zonas, correspondiendo cada zona a una función o a un modo de funcionamiento del programa del simulador de disparos 40. Una zona 26 comprende códigos de instrucciones para tratar las informaciones obtenidas sobre la interfaz 45 y activar la función disparo del simulador 40 de disparo como consecuencia de una validación por el usuario de esta obtención.
- Según un primer modo de realización de la invención, esta activación entraña la emisión simultánea de un primer disparo de láser y de un segundo disparo de onda radioeléctrica que simula un disparo real de obús 16.
- 15 De acuerdo con un segundo modo de realización de la invención, esta activación entraña la emisión de un primer disparo de láser que simula el disparo real del obús 16 seguido de una emisión de un segundo disparo de onda radioeléctrica.
- Según un tercer modo de realización de la invención, esta activación entraña la emisión de un primer disparo de onda radioeléctrica que simula el disparo real del obús 16 seguido de una emisión de un segundo disparo láser.
- 20 Una zona 27 comprende códigos de instrucciones para activar el dispositivo 44 de barrido, al producirse la emisión de un haz de láser emitido por el emisor 41. Una zona 28 comprende códigos de instrucciones para tratar datos recibidos desde el receptor 42. Una zona 29 comprende códigos de instrucciones para activar la emisión de un disparo de radio. Una zona 30 comprende códigos de instrucciones para tratar datos recibidos desde el receptor 54.
- 25 Durante la simulación del disparo del obús 16, el eje de mira del tanque 10, de la antena 51 y del eje del telémetro 47 están apuntando en la dirección del edificio 14 en el cual se encuentra un blanco u objetivo. En un primer momento, el circuito 18 de mando determina los parámetros del disparo con el fin de simular en el tiempo un comportamiento balístico del obús 16. Los parámetros del disparo pueden ser principalmente la temperatura de la pólvora, las condiciones aerológicas, los vientos, etc.
- 30 El circuito de mando 18 determina una trayectoria ficticia T supuesta ser la trayectoria del obús simulado 16. Esta trayectoria T es elaborada en tiempo real principalmente a partir de los parámetros de apuntamiento del cañón, de la duración D del disparo de láser y del comportamiento balístico del obús simulado 16. La trayectoria ficticia T del obús simulado 16 es conocida en cada instante por las tablas o por cálculo. La trayectoria simulada T permite así al circuito 18 de mando crear una relación entre una distancia recorrida por la munición y el tiempo.
- En un segundo momento, en función del modo de realización de la invención, el circuito 18 controla la emisión de un disparo de láser y/o de un disparo radioeléctrico.
- 35 Al producirse una emisión de un disparo de láser, el circuito 18 gobierna simultáneamente la emisión del disparo de láser que simula el obús 16 y la activación del dispositivo 44 de barrido. La activación del dispositivo 44 de barrido permite realizar un desplazamiento del haz de láser emitido, según la trayectoria T, de manera que se explora un cierto campo para observar el edificio 14. Este barrido representa una simulación en el tiempo del disparo de láser para representar el componente balístico del obús simulado 16.
- 40 El desplazamiento del haz de láser según la trayectoria T realizada por el dispositivo 44 de barrido es de preferencia un barrido en dos dimensiones, a saber, un barrido horizontal o "yacimientos" y un barrido vertical o "lugares".
- Los dispositivos objetivos de láser que equipan la cara exterior del edificio 14 y situados en el campo de barrido, detectan el disparo de láser emitido. La figura 4 muestra un ejemplo de un tal dispositivo objetivo 60 de láser. El dispositivo objetivo 60 comprende un detector 63 de láser y un reflector 64 de láser. El reflector 64 de láser es apto para reflejar la señal incidente hacia el receptor 42 de un simulador de disparos 40. Cuando el dispositivo objetivo 60 equipa los obstáculos, comprende un transmisor 65 apto para convertir la señal de láser recibida en una señal apta para propagarse a través del obstáculo tal como, de preferencia, una onda de radio. El transmisor 65 permite igualmente transmitir la señal convertida hacia el interior del edificio 14.
- 45 El detector 63, el reflector 64 y el transmisor 65 están unidos a una calculadora 67 por medio de una vía de transmisión 68. La vía de transmisión 68 puede consistir principalmente en cables por los cuales circulan señales eléctricas u ondas de radio o de fibras ópticas. La calculadora 67 puede ser implantada en el dispositivo objetivo 60 de láser. Puede ser igualmente distinta del dispositivo objetivo 60 de láser. En este caso puede estar incorporada en un ordenador central de gestión de la simulación del entrenamiento.
- 50 La calculadora 67 comprende un microprocesador 72 y una memoria 69 de programa interconectados por un bus 70.

- La memoria 69 de programa de objetivo está dividida en varias zonas, correspondiendo cada zona a una función o a un modo de funcionamiento del programa de la función objetivo del dispositivo de objetivo 60. Una zona 71 comprende códigos de instrucciones para tratar y analizar las características de un disparo de láser detectado por el detector 63. Una zona 72 comprende códigos de instrucciones para elaborar y transmitir una señalización de acuse de recibo de la detección de disparos láser con destino al simulador 40 de disparos a través del reflector 42. Una zona 73 comprende códigos de instrucciones para convertir la señal de láser recibida en una señal apta para propagarse a través de los obstáculos. En un modo preferido de la invención, la señal de láser es convertida en una señal radioeléctrica. Una zona 74 comprende códigos de instrucciones para transmitir la señal convertida al interior del edificio 14.
- Al producirse la emisión de un disparo de onda radioeléctrica en la dirección del edificio 14 como se muestra en la figura 2, el circuito 18 manda la emisión de un disparo de onda radioeléctrica que simula el obús 16. Esta onda radioeléctrica 11 tiene, por ejemplo, una longitud de onda de 100 metros a 1 kilómetro. La longitud de la onda depende del tipo de emisor 53 del dispositivo 50 de disparos de radio.
- La utilización de una onda de radio permite transportar la información del disparo a través de los obstáculos. En efecto, cuando una onda de radio encuentra un obstáculo, una parte de la onda continúa propagándose más allá del obstáculo de manera atenuada.
- Sin embargo, todos los dispositivos 80 objetivos situados en el interior del edificio 14 detectan la onda radioeléctrica 11. Con el fin de evitar que los participantes 12 y 13 sean declarados todos como tocados por el disparo simulado, los dispositivos 80 objetivos de radio están provistos de medios de transmisión aptos para comunicar con un órgano 90 de discriminación destinado a determinar aquel o aquellos de estos participantes que son probablemente tocados por este disparo simulado.
- La figura 5 muestra un ejemplo de dispositivo objetivo 80 de radio que equipa el interior del edificio 14. El dispositivo objetivo 80 de radio comprende un emisor 81 de radio y un receptor 82 de radio. El dispositivo objetivo 80 de radio puede ser equivalente al dispositivo 50 de radio. El emisor 81 de radio comprende una antena radioeléctrica 83. El receptor 84 de radio permite al dispositivo objetivo 80 de radio asegurar una unión bidireccional con los dispositivos 50 de disparos de radio.
- El receptor 82 recibe la onda radioeléctrica 11 que comprende la información del disparo. El receptor 82 transmite al órgano 100 de discriminación una señalización de detección de disparo que incluye información del disparo contenida en la onda radioeléctrica 11 recibida a través del bus 84 de transmisión. El emisor 81 de radio transmite al receptor 84 del dispositivo 50 de disparos de radio una señalización de acuse de recibo de detección de la onda 11 de radio. Esta señalización de acuse de recibo comprende entre otros la identidad del dispositivo objetivo de radio, la hora y la fecha de recepción de la onda 11 de radio.
- El órgano de discriminación 90 es un conjunto de recursos, memorias y procesadores en un entorno de tareas múltiples. Aquel puede ser igualmente una máquina completa real o virtual en un grupo de máquinas.
- En un modo de realización preferido, el órgano de discriminación 90 es un ordenador central de gestión de la simulación del entrenamiento. Aquel comprende, entre otros, un microprocesador 91, una memoria 92 de programa de simulación de disparos y una memoria 93 de datos interconectadas por un bus interno 94.
- La memoria 92 de programa de discriminación está dividida en varias zonas, cada una de las cuales corresponde a una función o a un modo de funcionamiento del órgano de discriminación 90. Una zona 95 comprende códigos de instrucciones para recepcionar señalizaciones de detección de disparos emitidos por los dispositivos objetivos 80 de radio. Una zona 96 incluye códigos de instrucciones para aplicar una operación de discriminación a las señalizaciones recibidas, según al menos un criterio de discriminación previamente definido.
- Una zona 97 comprende códigos de instrucciones para seleccionar, en función del resultado de la operación de discriminación, el o los dispositivos objetivos 80 de radio que son tocados o alcanzados. Una zona 98 comprende códigos de instrucciones para determinar el carácter de destruido o no del dispositivo objetivo 80 de radio que haya sido seleccionado en función de criterios de vulnerabilidad grabados en la memoria de datos. Una zona 99 comprende códigos de instrucciones para transmitir una señal de activación de una alarma 86. Esta alarma 86 puede estar situada en la proximidad del dispositivo objetivo 80 de radio seleccionado. Aquella puede estar igualmente situada en el dispositivo objetivo 80 de radio. Puede ser llevada por los participantes del combate. Esta alarma 86 puede ser una alarma sonora, visual o mecánica, tal como un vibrador.
- Esta señal de activación puede igualmente permitir cortar la alimentación eléctrica de los componentes eléctricos del participante del combate seleccionado, por ejemplo detener la alimentación de la radio.
- La figura 6 ilustra un segundo modo de realización de la invención en el que los participantes en el combate están detrás de obstáculos ligeros de la zona urbana. Un obstáculo ligero es un obstáculo que puede dejar pasar un disparo de láser. Puede estar formado por un monte bajo o un tabique. En el ejemplo de la figura 5, los participantes en el combate están compuestos por 6 infantes 103 a 108 situados en el interior del edificio 100 y separados por tabiques. El edificio 100 está formado por 6 piezas. Las piezas 101a, 101b y 101c están situadas en el primer nivel.

Las piezas 102a, 102b y 102c están situadas respectivamente por encima de las piezas 101a, 101b y 101c. El infante 103 está situado en la pieza 102a, el infante 105 se sitúa en la pieza 101b, los infantes 104 y 106 se sitúan en la pieza 102b, el infante 108 se sitúa en la pieza 101c y el infante 107 se sitúa en la pieza 102c.

5 Todos los infantes 103 a 108 están provistos de un arma de combate ligera, tal como un fusil equipado con un simulador de disparos 40. El simulador 40 de disparos se representa en la figura 3. Los infantes 103 a 108 están equipados con un dispositivo objetivo 60 de láser, con un dispositivo objetivo 80 de radio y con una alarma 109 de destrucción. El dispositivo objetivo 60 de láser el dispositivo objetivo 80 de radio y la alarma 109 de destrucción pueden estar fijados sobre una vestimenta portada por los infantes 103 a 108. El dispositivo objetivo 60 de láser está acoplado a una calculadora 112. Esta calculadora 112 puede ser implantada en el dispositivo objetivo 60 de láser. 10 Puede ser igualmente distinta del dispositivo objetivo 60 de láser. En este caso puede estar incorporada en un ordenador de gestión de la simulación del entrenamiento. La calculadora 112 incluye un microprocesador 113 unido a una memoria 114 de programa por medio de un bus 115.

15 La memoria 114 de programa de objetivo está dividida en varias zonas, cada una de las cuales corresponde a una función o a un modo de funcionamiento del programa de la función objetivo del dispositivo 60 de objetivo. Una zona 116 comprende códigos de instrucciones para tratar y analizar las características de un disparo láser detectado por el detector 53. Una zona 117 comprende códigos de instrucciones para elaborar y transmitir una señalización de acuse de recibo de detección de disparos láser con destino al simulador 40 de disparos por medio del reflector 42. Una zona 118 comprende códigos de instrucciones para transmitir una señal de activación de la alarma 109. Esta alarma 109 puede ser una alarma sonora, visual o mecánica, tal como un vibrador.

20 El tirador, en el ejemplo de la figura 5, es el infante 103 situado en el edificio 100. El sistema de mira del fusil 110 está asociado al eje de un telémetro de láser 47 del dispositivo 43 de disparos de láser y a una antena 51 del dispositivo de disparos 50 de radio. El sistema de mira del cañón 15 está apuntando en la dirección de un objetivo materializado por el tabique de la pieza 112b.

25 El circuito 18 de mando determina los parámetros del disparo con el fin de simular en el tiempo un comportamiento balístico del proyectil del fusil 110. Después, el circuito 18 de mando determina una trayectoria ficticia T que se supone que es la trayectoria del proyectil simulado.

30 En función del modo de realización de la invención, el circuito 18 ordena la emisión de un disparo de láser y/o un disparo radioeléctrico. Al producirse la emisión de un disparo de láser, el circuito 18 ordena simultáneamente la emisión de un disparo de láser que simula el proyectil simulado y la activación del dispositivo 44 de barrido. La activación del dispositivo 44 de barrido permite realizar un desplazamiento del haz de láser emitido, según la trayectoria T, de manera que se explora un cierto campo para observar la zona objetivo de la pieza 102b.

Si los dispositivos objetivos de láser que llevan los infantes 104 a 108 situados en el campo de barrido detectan el disparo de láser emitido, entonces la calculadora 112 asociada al citado dispositivo objetivo de láser envía una señal de activación a la alarma 109.

35 En la emisión de un disparo de onda radioeléctrica, el circuito 18 ordena la emisión de un disparo de onda de radio. Los dispositivos objetivos de radio de los infantes 104 a 108 detectan el disparo de onda de radio. Aquellos transmiten al órgano de discriminación 90 una señalización de detección del disparo. El órgano de discriminación 90 selecciona un dispositivo objetivo de radio entre los que hayan emitido la señalización en función de criterios de discriminación previamente definidos. Después, el órgano de discriminación 90 determina el carácter de destruido o no de un dispositivo objetivo de radio seleccionado. En función del resultado de esta determinación, activa la alarma 109. 40

La figura 7 muestra una ilustración de los medios que ponen en práctica el procedimiento de la invención. La figura 7 muestra el segundo modo de realización de la invención, en el que es emitido un primer disparo de láser seguido de un segundo disparo de onda radioeléctrica.

45 La figura 7 muestra una etapa preliminar 200 en la cual los dispositivos objetivos de láser y de radio están en modo de espera. Cuando los dispositivos objetivos están en este estado de espera, la función objetivo está activada. Los dispositivos objetivos de láser y de radio no saldrán de este estado de espera más que cuando hayan detectado un disparo simulado respectivamente en láser o en radio.

50 En una etapa siguiente 201, el emisor 41 de láser emite un disparo de láser que simula una munición del arma de simulación. El disparo de láser se desplaza según una trayectoria T calculada de manera que se explore un cierto campo para observar el objetivo.

En una etapa 202, el simulador 40 de disparos está en fase de escucha de una señal transmitida por un reflector de un dispositivo objetivo de láser. Esta fase de escucha es casi igual que una duración D de un disparo láser. Esta duración D de un disparo de láser, previamente definida, es en general del orden de algunos milisegundos.

55 En una etapa 204, si el dispositivo objetivo de láser que haya detectado un disparo de láser es portado por un infante, entonces la calculadora de este dispositivo objetivo de láser considera, en una etapa 205, el citado infante

como destruido.

Cuando se considera destruido el citado infante, entonces la calculadora emite, en una etapa 206, una señal de activación de la alarma del dispositivo objetivo de láser correspondiente.

5 En una etapa 208, si el dispositivo objetivo de láser que haya detectado el disparo de láser está dispuesto en un obstáculo, tal como un edificio, entonces la calculadora de este dispositivo objetivo de láser convierte el disparo de láser recibido en una señal, onda de radio, apta para propagarse a través de los obstáculos. A continuación transmite la señal convertida hacia el interior del edificio.

10 Cuando los dispositivos objetivos 80 de radio detectan una señal de radio, transmiten, en una etapa 209, al órgano de discriminación una señalización de detección de disparos. El órgano de discriminación analiza las características contenidas en las señalizaciones recibidas aplicándoles una operación de discriminación. En función del resultado de esta operación, aquel privilegia, en una etapa 211, de preferencia una señalización entre las recibidas.

15 El órgano de discriminación aplica la operación de discriminación a los valores de criterios de discriminación contenidos en las señalizaciones. El criterio de discriminación es de preferencia la potencia de la onda de radio detectada por el dispositivo objetivo de radio. En este caso, la operación de discriminación puede ser un máximo. Cuanto más fuerte es la potencia detectada más privilegiado es como el blanco el dispositivo objetivo correspondiente.

20 En una variante, el criterio de discriminación está basado en la distancia de separación entre un punto del impacto del disparo láser sobre el participante del combate y un punto crítico de vulnerabilidad del citado participante del combate, previamente definido. En este caso, la operación de discriminación puede ser un mínimo. Cuanto más pequeña es la separación más es privilegiado el dispositivo objetivo correspondiente como el objetivo.

En otra variante, los criterios de discriminación citados anteriormente pueden ser combinados, lo que permite así afinar la identificación del objetivo que ha de ser considerado como tocado.

Los criterios de discriminación no se limitan a los mencionados, pudiendo ser utilizados otros criterios de discriminación.

25 Por ejemplo, cuando la separación entre el punto de impacto del disparo láser y el punto crítico de vulnerabilidad de una de las señalizaciones emitidas por un dispositivo objetivo de radio es superior al menos una de las de las otras señalizaciones, el órgano de discriminación considera dicho dispositivo objetivo de radio como que no ha sido alcanzado por el disparo.

30 Cuando la separación entre el punto de impacto del disparo láser y el punto crítico de vulnerabilidad de una de las señalizaciones emitidas por el dispositivo objetivo es igual a la separación más pequeña de las otras señalizaciones, el órgano de discriminación puede afinar el resultado de la operación de discriminación utilizando otros criterios de discriminación, tales como la potencia de detección de la onda de radio.

35 Cuando la separación entre el punto de impacto del disparo láser y el punto crítico de vulnerabilidad de una de las señalizaciones emitidas por el dispositivo objetivo es inferior a las otras separaciones de las otras señalizaciones, el órgano de discriminación considera el citado dispositivo objetivo 60 como el tocado por el disparo.

40 En la etapa 212, el órgano de discriminación determina las consecuencias del disparo láser sobre el participante del combate del dispositivo objetivo de radio seleccionado en la etapa 211. Para hacer esto, calcula el carácter de destruido del dispositivo objetivo de radio que haya sido el carácter tocado en función de criterios de vulnerabilidad previamente determinados. Los criterios de vulnerabilidad pueden ser particularmente la zona de impacto del de láser, el tipo de municiones y/o incluso las funciones vitales.

En una variante, el carácter de destruido del participante en el combate puede ser obtenido por medio de una matriz de porcentaje de destrucción apta para convertir un disparo de láser en un valor de daño. La matriz de porcentaje de destrucción se obtiene por los resultados de simulación o por los resultados experimentales a través de los criterios de vulnerabilidad. Aquella es específica de cada tipo de participante en el combate.

45 Después de haber extraído el valor de daño, el órgano de discriminación calcula el porcentaje de vida consumida del participante en el combate. Para hacer esto, aquel añade este valor de daño a los ya registrados. Si el resultado de la adición es inferior al 100%, el participante del combate es considerado simplemente como tocado; en caso contrario es considerado como destruido.

50 Cuando el órgano de discriminación considera como destruido un participante en el combate, entonces emite, en la etapa 213, una señal e activación a la alarma del correspondiente dispositivo objetivo de radio.

Si durante esta duración D de un disparo de láser un reflector de un dispositivo objetivo de láser refleja la señal que incide sobre el receptor 42 del simulador de disparos 40, entonces el simulador de disparos no activa el dispositivo 50 de disparos de radio, en una etapa 203.

5 Si los dispositivos objetivos 60 están situados fuera del campo de barrido, entonces no detectan el disparo de láser que simulada el obús 16. Y, como el láser es detenido por los obstáculos, el disparo de láser no será detectado por los eventuales dispositivos objetivo 60 de láser que están dispuestos en los participantes situados detrás del obstáculo. En consecuencia, estos participantes situados en la zona de impacto del disparo láser no serán considerados como tocados por este disparo, lo que no corresponde a la realidad.

10 Para eliminar esta aberración, el circuito 18 de mando activa la emisión de un segundo disparo de onda radioeléctrica 11 en dirección al blanco, si al final de la fase de escucha ningún reflector ha reflejado la señal que incide sobre el simulador de disparos. Los dispositivos objetivos de radio que hayan detectado la onda de radio envían una señalización de detección de disparos al órgano de discriminación, en la etapa 209. A continuación, el órgano de discriminación ejecuta sucesivamente las etapas 210 a 213.

15 Cuando el disparo de láser es emitido simultáneamente con el disparo de radio, puede suceder que dispositivos objetivo de láser y de radio detecten a la vez el disparo de simulación. Para evitar que los dispositivos objetivos de láser y de radio, que hayan detectado un disparo, sean considerados como tocados, es preferible que los dispositivos objetivos de láser transmitan igualmente al órgano de discriminación 90 una señalización de detección del disparo. La señalización de detección del disparo de los dispositivos objetivos de láser prevalece sobre la señalización de detección de los dispositivos objetivos de radio. El órgano de discriminación envía una señal de activación a la alarma asociada a los dispositivos objetivos de láser que hayan enviado una señal de detección de disparo.

20 Cuando el primer disparo es una onda radioeléctrica y el segundo disparo es un rayo láser, entonces los dispositivos objetivos 60 de radio que hayan detectado el disparo de onda radioeléctrica emiten una señalización de acuse de recibo del disparo hacia el simulador de disparos 40 y una señalización de detección de disparo hacia el órgano de discriminación 90. Después se ejecutan las etapas 210 a 213. Si durante la duración D de un disparo láser no emite ningún emisor de un dispositivo objetivo de radio una señalización de acuse de recibo del disparo hacia el simulador de disparos 40, entonces el simulador de disparos activa el dispositivo de disparos de láser. Si ningún dispositivo objetivo de láser detecta el disparo de láser, entonces el disparo es considerado como que no ha alcanzado al participante. Si, por el contrario, al menos un dispositivo objetivo de láser detecta el disparo láser, entonces se ejecutan las etapas 204 a 213.

25

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de simulación de disparos en una zona urbana con un arma (15, 110) de simulación, en el que:
 - se proporciona un entorno de un objetivo o blanco (12-13, 104-108) de un dispositivo objetivo (80) de radio y un dispositivo objetivo (60) de láser,
- 5 - se apunta el arma (15, 110) de simulación en dirección al entorno del objetivo (12, 13, 104-108),
 - se efectúa un primer disparo de simulación con el arma (15, 110) de simulación, comprendiendo este primer disparo de simulación una emisión de un rayo de láser (16) o de una onda radioeléctrica (11),
 - se efectúa un segundo disparo de simulación con el arma (15, 110) de simulación, comprendiendo este segundo disparo respectivamente una emisión de una onda radioeléctrica o de un rayo de láser,
- 10 - el dispositivo objetivo (60) de láser, provisto de un detector (63) de impacto de este rayo de láser, origina una señal de detección representativa de que el dispositivo objetivo (60) de láser del objetivo (12-13, 104-108) ha detectado el rayo de láser (60),
 - el dispositivo objetivo (80) de radio del objetivo (12- 13, 104-108) que haya detectado la onda radioeléctrica (11), emite una señalización (209) de detección de onda radioeléctrica con destino a un órgano de discriminación (90) que origina la señal de detección,
- 15 - cuando varios dispositivos objetivos (80) de radio en la proximidad del entorno del objetivo (12-13, 104-108) detectan la onda radioeléctrica, entonces cada uno de ellos emite una señalización de detección de disparo de radio con destino al órgano de discriminación (90),
 - el órgano de discriminación (90) determina (210, 211), entre los dispositivos objetivos de radio que hayan detectado el rayo, el que o los que deben ser considerados como alcanzados o tocados en función de sus señalizaciones.
- 20 2. Procedimiento de señalización según la reivindicación 1, caracterizado porque:
 - se emiten simultáneamente el primer disparo y el segundo disparo.
- 25 3. Procedimiento de simulación según la reivindicación 1, caracterizado porque una emisión sucesiva del primer disparo y del segundo disparo comprende las etapas siguientes:
 - el dispositivo objetivo que haya detectado el primer disparo envía una señalización de acuse de recibo de la recepción del disparo con el arma (15, 110) de simulación,
 - si al final de una duración (D) de un disparo de láser, previamente definida, el arma (15, 110) de simulación no recibe señalización de acuse de recibo de detección del disparo, entonces,
- 30 - se emite el segundo disparo.
4. Procedimiento de simulación según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque:
 - se provee a una cara exterior de un obstáculo (14, 100) de la zona urbana de un dispositivo objetivo de láser,
 - se provee a una cara interior del obstáculo de un dispositivo objetivo de radio afectado a un objetivo,
- 35 - si el citado dispositivo objetivo de láser detecta un rayo de láser, entonces se convierte el rayo de láser detectado en una onda radioeléctrica y se transmite (208) la onda radioeléctrica hacia la cara interior del obstáculo,
 - el dispositivo objetivo de radio que haya detectado la onda radioeléctrica emite una señalización (209) de detección de disparo de radio con destino al órgano de discriminación.
- 40 5. Procedimiento de simulación según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque:
 - la señalización (209) de detección de disparo de onda de radio (11) comprende características de disparo de onda de radio (11) detectadas tales como el tipo de municiones y la identidad del tirador y de los valores de criterios de discriminación,
 - un criterio de discriminación es principalmente la potencia de disparo de onda de radio (11) detectada y/o una separación entre el punto de impacto del disparo y un punto crítico d vulnerabilidad.
- 45 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque
 - el órgano de discriminación atribuye (212) un carácter de destruido a un dispositivo objetivo (80) de radio

alcanzado en función de un criterio de vulnerabilidad.

7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque

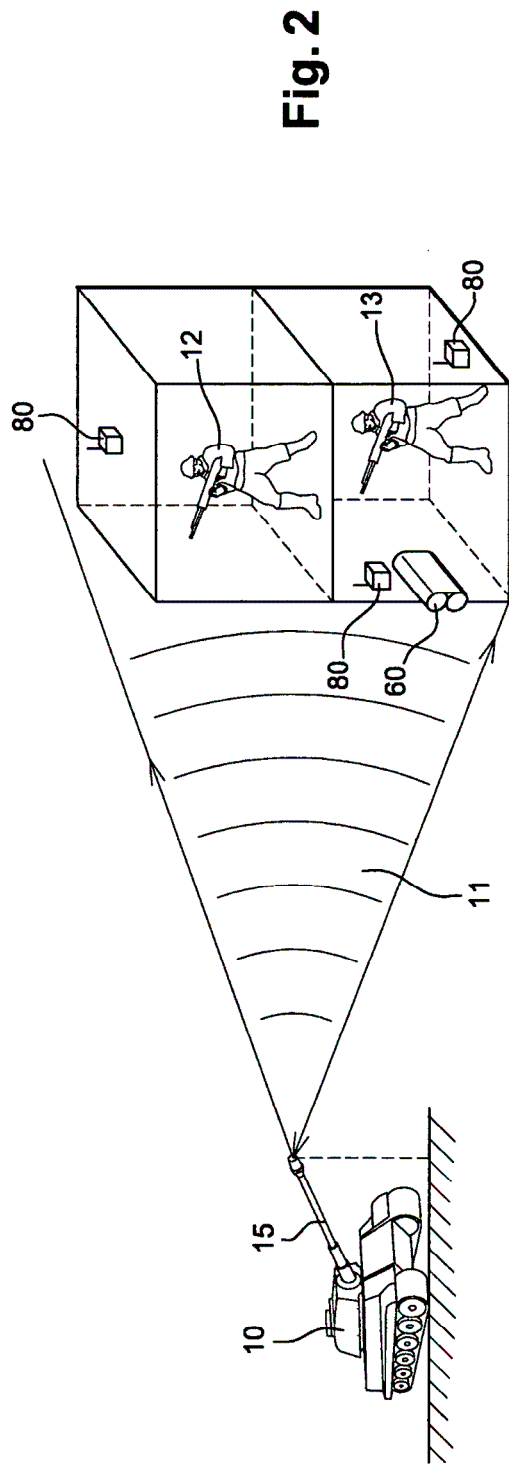
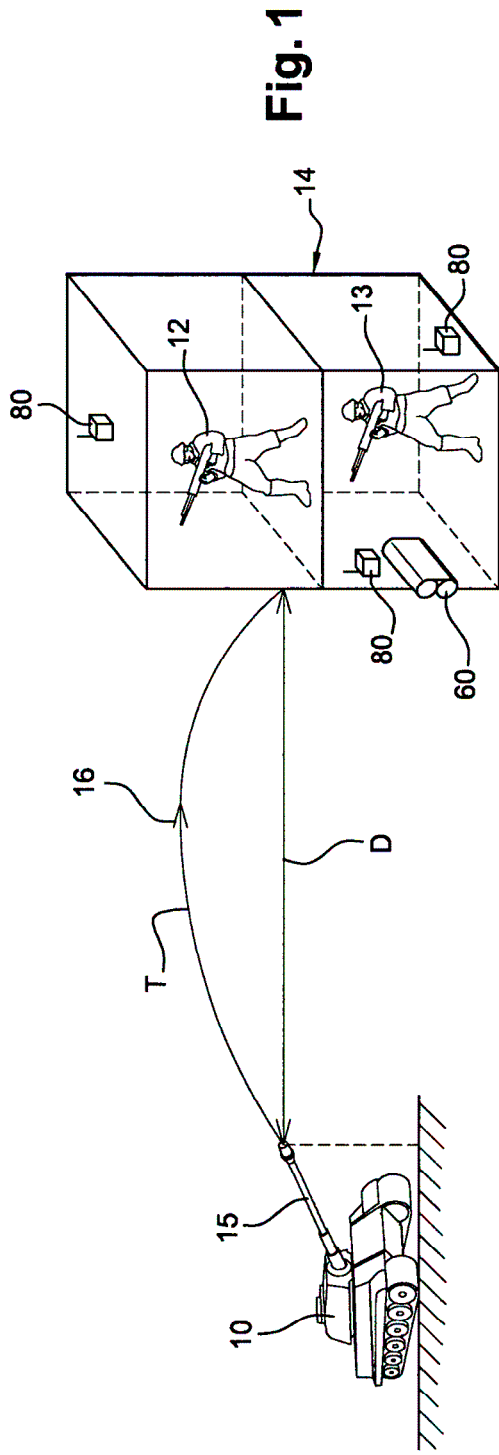
- se produce la señal de detección cuando el dispositivo objetivo (80) de radio tocado tiene un carácter de destruido,

5 - se utiliza la señal de detección para accionar una alarma (109) situada en el entorno del objetivo (12-13, 104-108).

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque

- se calcula un porcentaje de vida extinguida del objetivo alcanzado (12-13, 104-108) por medio de una matriz de porcentaje de destrucción previamente definida,

10 - se produce la señal de detección cuando el porcentaje de vida extinguida es superior o igual a 100%.



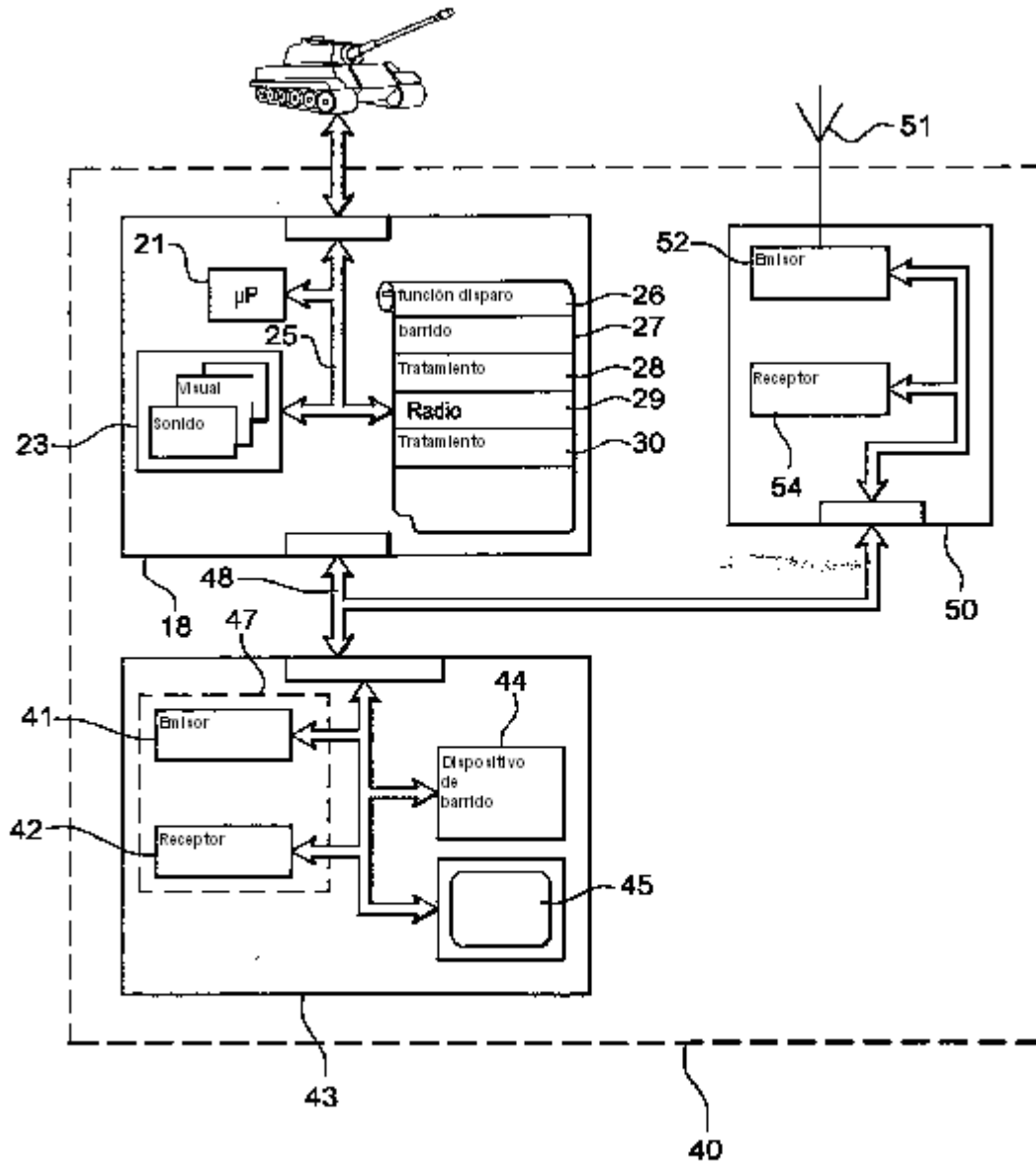


Fig. 3

Fig. 4

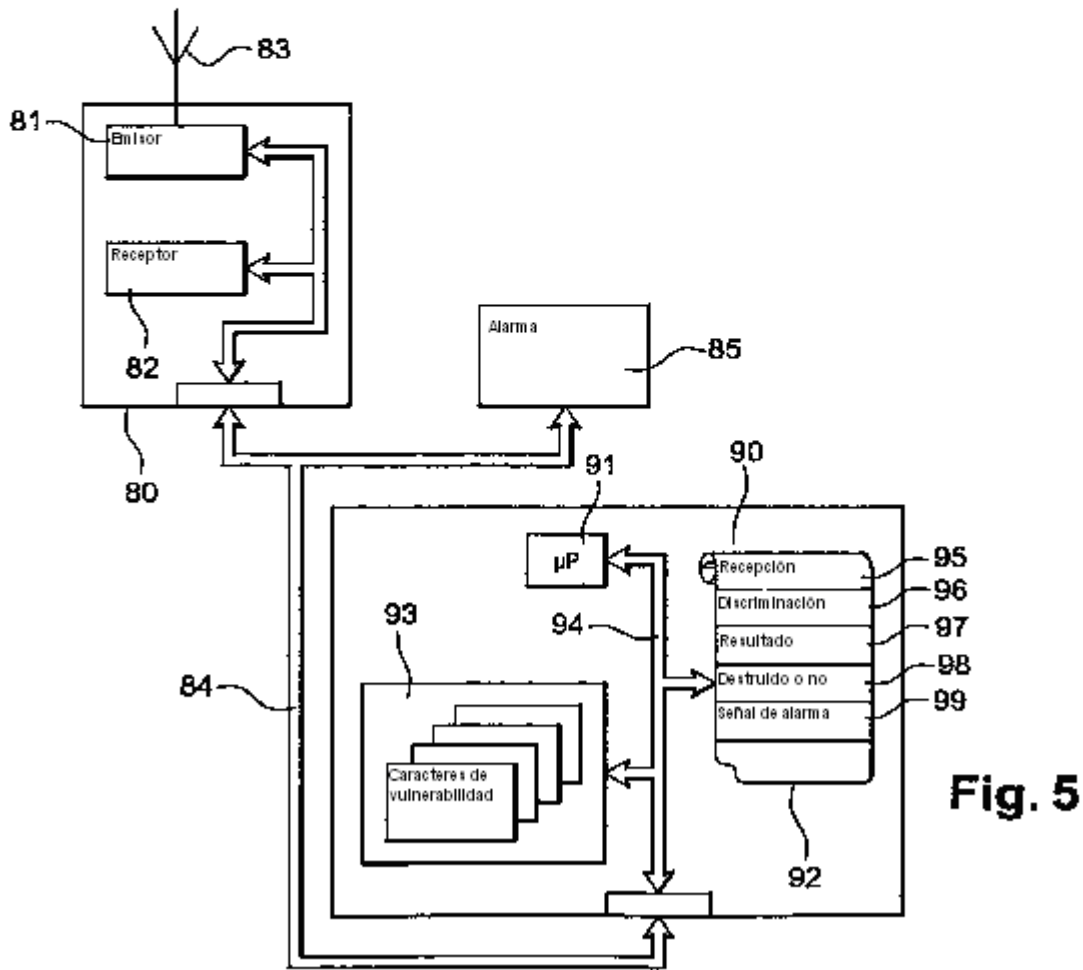
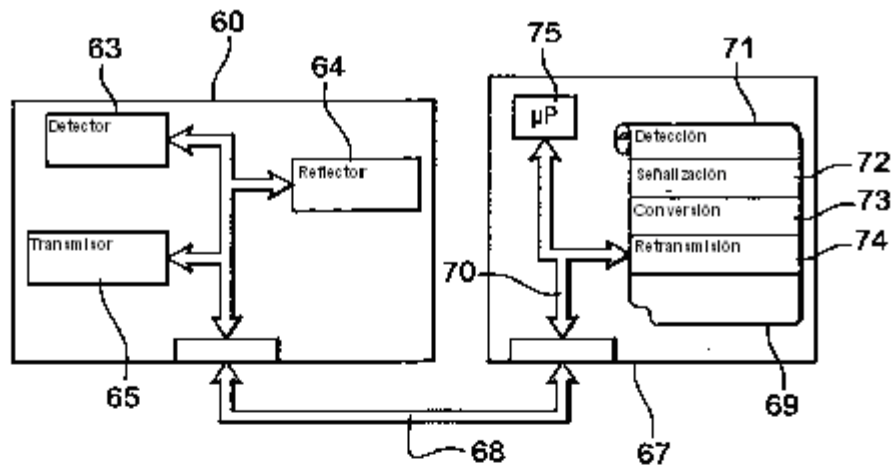


Fig. 5

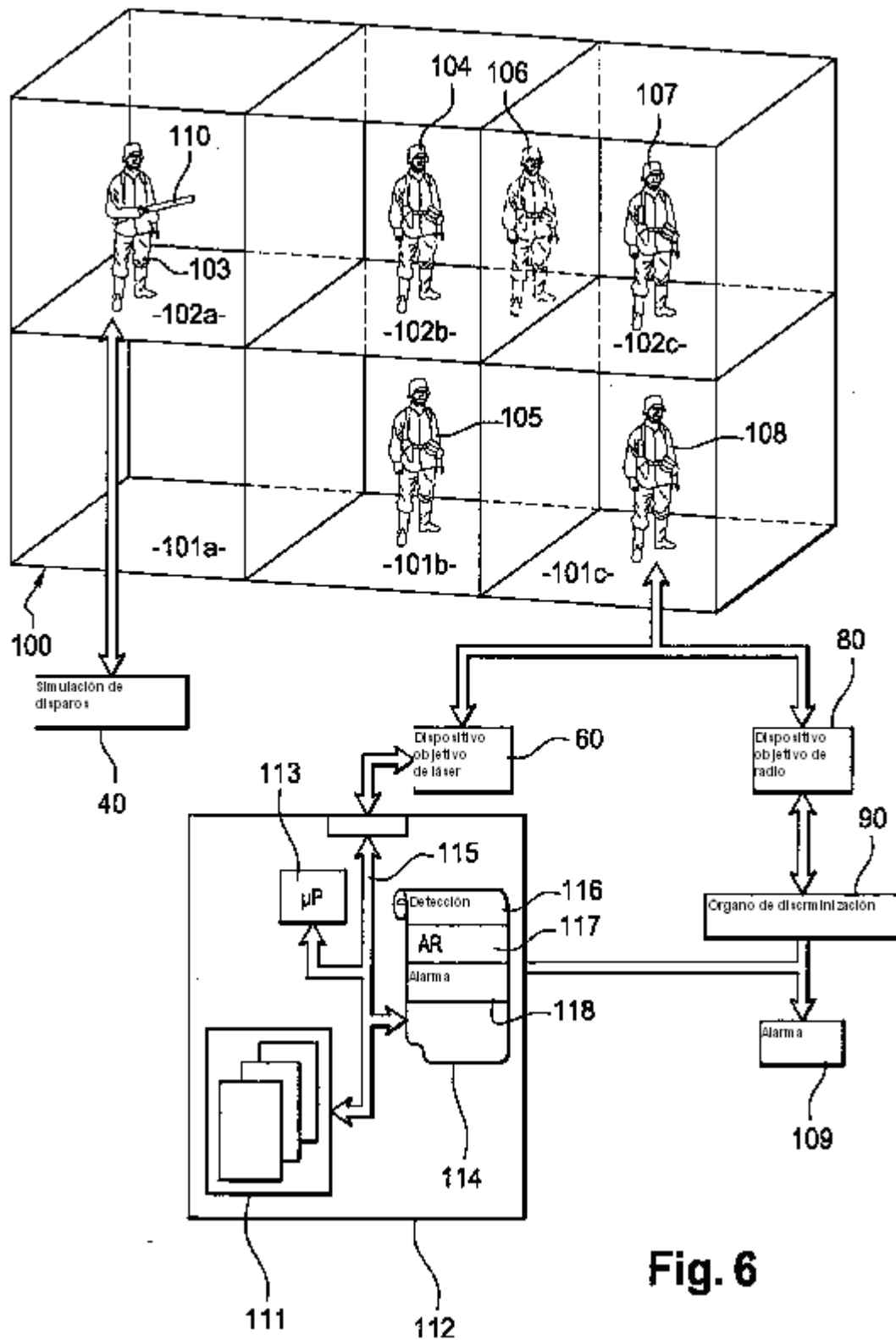


Fig. 6

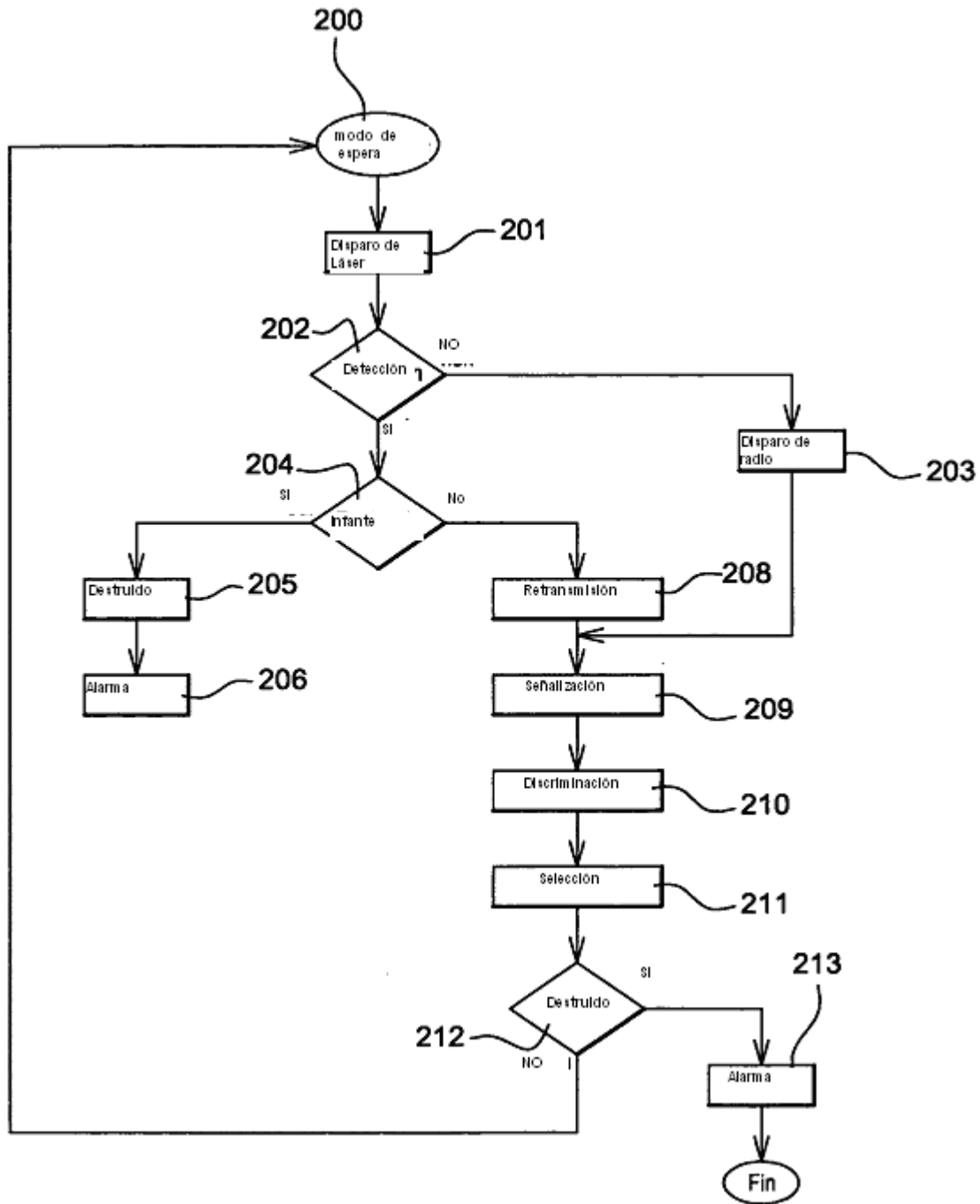


Fig. 7