

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 353 381**

51 Int. Cl.:

**F41A 33/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA  
TRAS OPOSICIÓN

T5

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2003 E 03784819 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **09.10.2013 EP 1546633**

54 Título: **Enlace inalámbrico de comunicación de datos integrado en sistemas de armas simuladas**

30 Prioridad:

**08.08.2002 US 401970**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente modificada:

**31.01.2014**

73 Titular/es:

**MEGGITT TRAINING SYSTEMS, INC. (100.0%)  
296 BROGDON ROAD  
SUWANEE, GA 30024, US**

72 Inventor/es:

**CHUNG, BOBBY HSIANG-HSU y  
KLUSENDORF, KELVIN WILLIAM**

74 Agente/Representante:

**DURÁN MOYA, Luis Alfonso**

## DESCRIPCIÓN

Enlace inalámbrico de comunicación de datos integrado en sistemas de armas simuladas

5 Antecedentes de la técnica

La presente invención se refiere a armas simuladas y, más particularmente, a armas simuladas sin cables que tienen una conexión inalámbrica con un ordenador central de simulación.

10 Un simulador de adiestramiento de armas de fuego es un dispositivo utilizado para adiestrar personal policial y militar en la utilización y la manipulación apropiadas de armas sin tener que utilizar armas de fuego y munición reales. El simulador de armas de fuego está diseñado para adiestramiento en interiores en un entorno seguro. Un simulador de armas de fuego eficaz reproduce el entorno real tanto como es posible utilizando armas con “el aspecto y la sensación” similares al arma real. El objetivo principal es presentar a la persona en formación una situación tal que sus respuestas sean las mismas que en la vida real. Si se consigue esto, el instructor puede formar a la persona en formación de manera efectiva en las respuestas, las acciones y los comportamientos adecuados en situaciones extraordinarias. Para facilitar esto, el instructor necesita tanta realimentación como sea posible desde sensores u otros aparatos electrónicos para conocer el estado exacto de los dispositivos de la persona en formación, tal como la realimentación desde sensores de posición, sensores de gatillo y otros dispositivos de detección similares. En la actualidad, dicha realimentación se consigue más comúnmente a través de un enlace de comunicación alámbrica que limita la movilidad completa de la persona en formación. Además, muchos simuladores tienen hoy en día dispositivos múltiples funcionando al mismo tiempo de manera similar a una red de dispositivos.

25 Los cursos de adiestramiento de armas proporcionan entornos en los que los usuarios se pueden adiestrar en la utilización de armas o pueden refinar sus habilidades de manejo de las mismas. En dichos cursos de adiestramiento de armas, los usuarios se pueden adiestrar con armas de fuego convencionales, tales como pistolas y fusiles, o con otras armas, tales como un pulverizador químico. Independientemente del tipo de arma utilizada, el adiestramiento incluye de manera habitual una zona en la que está situado el participante. El participante lanza por lo tanto alguna forma de proyectil desde dicha zona hacia un blanco. Uno de los ejemplos más comunes de dicho sistema comprende un participante que dispara una pistola desde una posición de disparo hacia un blanco de papel con diana. Para mejorar el realismo del proceso de familiarización con las armas y para proporcionar asimismo una experiencia más “natural”, se han sugerido una variedad de propuestas para hacer más realista una instalación de prueba de armas. Por ejemplo, algunas instalaciones de prueba de armas disponen de blancos de papel con imágenes amenazadoras, en lugar de un único blanco con diana.

35 En diversos intentos de presentar un escenario más realista al participante y de proporcionar una experiencia de interacción e involucración, algunos simuladores de adiestramiento han sustituido dichos blancos fijos por imágenes animadas de vídeo. Habitualmente, dichas imágenes se proyectan en una pantalla de visualización, de tal manera que las imágenes animadas presentan blancos móviles y/o amenazas de devolución simuladas a los que dispara el participante.

40 En un entorno de este tipo, dado a conocer en la patente U.S.A. número 3.849.910, un participante dispara a una pantalla de visualización en la que se proyecta una imagen. Un detector de posición identifica a continuación el lugar de “impacto” de las balas y compara dicho lugar con una zona del blanco para evaluar la respuesta del participante.

45 En un intento de proporcionar una simulación incluso más realista para el participante, la patente U.S.A. número 4.695.256 incorpora un tiempo calculado de desplazamiento del proyectil, una distancia al blanco y una velocidad al blanco para determinar la posición de impacto. De manera similar, la patente del Reino Unido número 1.246.271 enseña el modo de parar una imagen proyectada en un momento previsto de impacto para proporcionar una representación visual del impacto.

50 El documento U.S.A.-A-2002/0010021, que constituye un punto de partida para el preámbulo de las reivindicaciones independientes 1 y 11, da a conocer un dispositivo y un método para integrar una pistola óptica con un sistema de juego informático y en un escenario de juego informático. La realización preferente incluye una pistola óptica, o arma, con un interfaz de comunicaciones, tal como un interfaz USB, con el sistema de juego informático. El arma tiene sensores que detectan cuándo un jugador está sujetando la empuñadura del arma, o el arma está apoyada.

55 El documento U.S.A. 5.788.500 da a conocer un sistema mejorado de simulación de un campo de batalla en base a láseres de onda continua. El sistema utiliza láseres de onda continua y diodos emisores de luz (LED) de potencia elevada para simular armas. Se codifica un haz de energía láser de onda continua utilizando modulación por codificación de impulsos (PCM) y modulación por impulsos-pausas (PPM) de manera que el agente esté identificado exclusivamente, así como el tipo de arma responsable del haz luminoso. El presente sistema proporciona seguridad ocular mejorada, sensibilidad mejorada, realismo mejorado y transferencia de datos mejorada.

65 En lugar de limitarse a sí mismos a dichas experiencias poco realistas, algunos participantes toman parte en combates simulados o experiencias similares, a través de juegos de combate tales como alcance con láser (“laser

tag”) o bolas con pintura (“paint ball”). En dichos juegos, cada participante está armado con un arma que produce fuego simulado en una variedad de escenarios. Dichos juegos de combate tienen una efectividad limitada en el adiestramiento y la evaluación, puesto que los escenarios que experimentan los participantes no se pueden controlar estrictamente. Además, los juegos de combate requieren de manera habitual múltiples participantes y una zona de participación relativamente grande.

Todos los intentos de la técnica anterior de simular el fuego de armas tienen desventajas e inconvenientes. Muchos de los inconvenientes están asociados con la necesidad de que el arma simulada esté conectada por un cable de control a una consola a efectos de transmitir señales para determinar los impactos y otra información relacionada. Mientras tanto, otros simuladores no proporcionan medios eficientes para supervisar la precisión de los disparos realizados.

Lo que se desea, por lo tanto, y no se ha dado a conocer en la técnica anterior, es un conjunto simulador de armas que hace posible la utilización de un arma simulada sin cables que proporciona realimentación operativa al usuario.

### Características de la invención

En consecuencia, la invención da a conocer un conjunto simulador de armas y un método para supervisar el estado de un simulador de armas de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas. La presente invención da a conocer un simulador de armas que tiene un módulo inalámbrico o un enlace de comunicación de datos integrado en dicho simulador para transmitir información operativa del simulador de armas a una unidad central de procesamiento que contiene asimismo un transceptor inalámbrico. El módulo inalámbrico incluye un transceptor inalámbrico que proporciona una señal que utiliza tecnología de espectro ensanchado con saltos de frecuencia. Uno o varios sensores pueden asimismo estar fijados o integrados en el interior del simulador de armas, estando conectados los sensores al módulo inalámbrico. Adicionalmente, el arma puede incluir un módulo láser fijado al módulo inalámbrico.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques de una primera realización del simulador de armas de la presente invención; la figura 2 es un diagrama de bloques de una segunda realización del simulador de armas de la presente invención; la figura 3 es un diagrama de bloques de una tercera realización del simulador de armas de la presente invención; la figura 4 es un diagrama de bloques de una cuarta realización del simulador de armas de la presente invención; la figura 5 es un diagrama de bloques de una quinta realización del simulador de armas de la presente invención; y la figura 6 es un diagrama de flujo que muestra el funcionamiento del simulador de armas de la presente invención.

### Descripción del mejor modo de realización

En las figuras 1 a 5, se muestran diagramas de bloques de las diversas realizaciones de la presente invención de un conjunto simulador de adiestramiento de armas -10-. La realización preferente del conjunto simulador de adiestramiento de armas -10- incluye un simulador de armas -12- que tiene una conexión inalámbrica con una unidad central de procesamiento -14-, actuando dicha unidad central de procesamiento -14- como el ordenador central de simulación. El simulador de armas -12- transmite información a la unidad central de procesamiento -14- con respecto al funcionamiento del propio simulador de armas -12-. Más específicamente, un módulo inalámbrico -16- está integrado en el interior del simulador de armas -12- o fijado al mismo para transmitir la información al transceptor inalámbrico de la unidad central de procesamiento -14-. El módulo inalámbrico -16- puede estar conectado a múltiples dispositivos distintos, tales como sensores de supervisión -18- o un módulo láser -20-, para el funcionamiento supervisado del simulador de armas -12-. El módulo inalámbrico -16- incluye el equipo electrónico necesario para proporcionar transmisión de radiofrecuencia (“RF”), que no incluye una antena. En particular, el módulo inalámbrico -16- incluye un microcontrolador integrado para controlar la transmisión RF y se puede utilizar para el control, tal como un encasquillamiento, y la supervisión de armas.

Con respecto al módulo inalámbrico -16-, se debería observar que la tecnología inalámbrica ha estado presente durante muchos años, y que han existido históricamente dos medios de transmitir datos sin una conexión alámbrica a un receptor: (1) transmisiones RF; y (2) transmisiones en la “línea de visión”, tales como las que utilizan transmisiones luminosas o sonoras. La ventaja de utilizar transmisiones RF es principalmente el hecho de que el receptor no tiene que estar en la “línea de visión” del transmisor para que tenga lugar una transmisión. Esto proporciona al usuario la conveniencia de tener un sistema verdaderamente inalámbrico con movilidad máxima. Históricamente, no obstante, se ha podido dimensionar el equipo para proporcionar transmisiones RF, pero no se ha podido ajustar en un espacio pequeño tal como un simulador de armas de fuego.

Para que una comunicación RF inalámbrica se utilice de manera efectiva en el adiestramiento de armas, el dispositivo inalámbrico tiene que ser de baja potencia, de bajo coste y suficientemente pequeño para ajustarse en el dispositivo más pequeño utilizado en un conjunto simulador de adiestramiento de armas -10-. Dicho dispositivo inalámbrico no fue posible hasta que con anterioridad un nuevo estándar de transceptores inalámbricos llegó a estar disponible para el mercado de ordenadores personales ("PC") y de consumo. No obstante, el diseño de dichos dispositivos inalámbricos empezó cuando la Federal Communications Commission permitió que la frecuencia de 900 MHz y la frecuencia de 2,4 GHz fueran de licencia libre para los usuarios. No obstante, incluso con el nuevo equipo, los transceptores inalámbricos disponibles seguían sin ser suficientemente pequeños para su utilización en dispositivos de adiestramiento de armas tales como revólveres. Cuando los teléfonos inalámbricos digitales y otros dispositivos inalámbricos ganaron popularidad, empezó a surgir la necesidad de un estándar, puesto que los fabricantes querían concentrarse en fabricar los transceptores más pequeños, de baja potencia y más baratos.

Como consecuencia de esta demanda, dos estándares inalámbricos digitales han conseguido imponerse: el IEEE 802.11b para redes inalámbricas y un estándar inalámbrico más genérico denominado Bluetooth que se introdujo en 1999. Más específicamente, Bluetooth es una especificación de la industria informática y de telecomunicaciones que da a conocer el modo en el que los teléfonos móviles, los ordenadores y los asistentes personales digitales ("PDA") se pueden interconectar fácilmente para una transferencia sin discontinuidad de información entre usuarios utilizando teléfonos y ordenadores domésticos y de empresa que utilizan una conexión inalámbrica de corto alcance.

Se debería señalar además que Bluetooth se puede incorporar en la presente invención puesto que utiliza espectro ensanchado con saltos de frecuencia ("FHSS") en la transmisión de señales. FHSS es una técnica de modulación que varía repetidamente la frecuencia de una transmisión para impedir la interceptación no autorizada de dicha transmisión. La señal de datos está modulada con una señal portadora de banda estrecha que "salta" en una secuencia aleatoria, pero predecible, de frecuencia a frecuencia como función del tiempo sobre una banda ancha de frecuencias. Esta técnica reduce la interferencia puesto que una señal procedente de un sistema de banda estrecha solamente afectará a la señal del espectro ensanchado si ambas se están transmitiendo a la misma frecuencia al mismo tiempo. FHSS consume menos energía y tiene una fiabilidad mayor que otras técnicas de transmisión.

Con los nuevos estándares inalámbricos digitales, los fabricantes de los transceptores digitales empezaron a fabricar dichos transceptores más pequeños. En particular, los dispositivos que seguían el estándar Bluetooth eran los más prometedores al ser los más pequeños y los de menor coste, dado que Bluetooth tiene potencialmente la utilización más generalizada. La versión más pequeña hasta la fecha es un módulo Bluetooth completamente contenido que tiene aproximadamente 0,50 pulgadas por 0,75 pulgadas. Además, un dispositivo Bluetooth proporciona en funcionamiento una señal menos potente que el IEEE 802.11b, y requiere por lo tanto menos alimentación de la batería para un funcionamiento deseado.

En vista del pequeño tamaño del módulo inalámbrico -16-, la presente invención puede incluir un módulo inalámbrico -16- para resolver los problemas identificados anteriormente. En particular, el módulo inalámbrico -16- está instalado con el simulador de armas -12- de manera que la información se puede transmitir fácilmente a la unidad central de procesamiento -14-, según sea necesario. Dicho módulo inalámbrico -16- es ideal para su montaje en cualquier dispositivo utilizado en un conjunto simulador de adiestramiento de armas -10-. Además, el microcontrolador integrado de dicho módulo inalámbrico -16- se puede utilizar asimismo para interactuar con los diversos sensores -18- del dispositivo simulador de armas de fuego -12-, tal como se describe en la presente descripción, así como con el ordenador central de simulación -14-, que reduce más los dispositivos electrónicos requeridos.

Un chip transceptor de bajo coste está incluido en cada módulo inalámbrico -16- que se utiliza para transmitir o recibir información. En el presente caso, el transceptor está tanto en la unidad central de procesamiento -14- como en el módulo inalámbrico -16-. El transceptor transmite y recibe en una banda de frecuencia no utilizada anteriormente y sin regular de 2,4 GHz que está disponible de modo global (con alguna variación de ancho de banda en diferentes países). Además de datos, están disponibles hasta tres canales de voz. Cada dispositivo tiene una dirección exclusiva de 48 bits a partir del estándar IEEE 802. Las conexiones pueden ser punto a punto o multipunto, aunque el intervalo máximo es aproximadamente diez metros. Además, se pueden intercambiar datos a un régimen de aproximadamente 723 kilobits por segundo. Un esquema con saltos de frecuencia permite comunicarse a los dispositivos incluso en zonas con mucha interferencia electromagnética o de otra radiofrecuencia. Además, el módulo inalámbrico -16- proporciona una encriptación integrada y una verificación de información transmitida y recibida.

Tal como se ha descrito anteriormente, uno o varios sensores -18- estarán fijados al simulador de armas -12-. Por ejemplo, un simulador de armas -12- en forma de pistola puede incluir un sensor del cargador, un sensor del percutor, un sensor del cerrojo, un sensor de seguridad o un sensor del gatillo. Dichos sensores -18- pueden tener la forma de un conmutador eléctrico o un conmutador mecánico, entre otras realizaciones. Cada uno de dichos sensores -18- estará unido a una unidad de detección, que puede tener la forma de dispositivos electrónicos de interfaz -19- que supervisan el estado de cada sensor -18- (tal como se muestra en la figura 1), un microcontrolador -15- conectado a cada sensor -18- (tal como se muestra en las figuras 2 y 3), o un controlador integrado en el módulo inalámbrico -16- conectado a cada sensor -18- (tal como se muestra en las figuras 4 y 5). La información operativa específica proporcionada por cada sensor -16- será transmitida por lo tanto al módulo inalámbrico -16-

mediante la unidad de detección (es decir, los dispositivos electrónicos de interfaz -19-, el microcontrolador -15- o el controlador integrado). Una vez recibida mediante el módulo inalámbrico -16-, la señal se puede transmitir fácilmente a la unidad central de procesamiento -14-.

5 En una realización de la invención, el módulo láser -20- y los dispositivos electrónicos de interfaz láser -21- asociados se incluyen para determinar la posición del simulador -12- en el momento de disparar dicho simulador -12-. No obstante, se debería observar que se podrían utilizar otros sensores en lugar del módulo láser -20-, tales como un giróscopo, que determina la posición del simulador de armas de fuego -16-.

10 En la figura 6 se muestra el método para supervisar el estado del arma simulada -12-. El método de utilización empieza con el funcionamiento de una unidad de detección. Tal como se ha indicado anteriormente, la unidad de detección puede tener la forma de los dispositivos electrónicos de interfaz -19- que supervisan el estado de cada sensor -18- (tal como se muestra en la figura 1), el microcontrolador -15- conectado a cada sensor -18- (tal como se muestra en las figuras 2 y 3), o el controlador integrado en el módulo inalámbrico -16- conectado a cada sensor -18- (tal como se muestra en las figuras 4 y 5). En cualquiera de estas realizaciones, la unidad de detección supervisa inicialmente el estado de cada sensor -18-, tal como se muestra como etapa -100-. En la etapa -102- la unidad de detección determina si hubo una prueba de disparo desde un sensor de gatillo -18-. Si no hubo ninguna prueba de disparo en la etapa -102-, entonces la unidad central de procesamiento -14- debe determinar si se envió una orden al módulo inalámbrico -16- tal como se muestra en la etapa -104-. Si se envió una orden, entonces la orden se procesa tal como se muestra en la etapa -106-, y la unidad de detección supervisa una vez más cada sensor como en la etapa -100-. Si no se envió ninguna orden, entonces la unidad de detección empieza simplemente a supervisar una vez más el estado de cada sensor -18- tal como se dispuso en la etapa -100-.

25 Volviendo a hacer referencia a la etapa -102-, si tuvo lugar una prueba de disparo, entonces la unidad de detección verifica que la condición es adecuada para dicha prueba de disparo en la etapa -108-. Al determinar si el arma simulada -16- es adecuada para la prueba de disparo, se pueden utilizar varios sensores -18- para determinar el estado del arma simulada -16-. Por ejemplo, un sensor -18- puede determinar si una bala o un cartucho está cargado apropiadamente en el arma simulada -16-, o si el cerrojo del arma simulada -16- está en la posición apropiada. Si el arma simulada -16- es adecuada para disparar, se activa el módulo láser -20- y se descarga un láser según la etapa -110-. Por otra parte, el arma de la unidad de detección vuelve a la etapa -100-, y sigue supervisando cada sensor -18-.

35 Se debería observar que se utilizan diversos dispositivos en un conjunto simulador de adiestramiento de armas -10-, tales como simuladores de armas de fuego, dispositivos de seguimiento del movimiento u otros dispositivos similares, para mejorar el adiestramiento de un estudiante. Dichos dispositivos están conectados habitualmente mediante una conexión alámbrica de datos en serie o en paralelo, y pueden ser muchos dispositivos para cada estudiante. Finalmente, cuando el número de dispositivos aumenta, la movilidad del estudiante puede verse restringida significativamente. Esto hará, a su vez, que el simulador sea menos ideal dado que no se pueden conseguir situaciones de la vida real.

40 Entre los ejemplos de diversos simuladores de armas -12- que se benefician de la incorporación de un módulo inalámbrico -16- se incluyen los siguientes:

45 1) un simulador de armas -12-, tal como un revólver, con diversos sensores de diagnóstico puede estar completamente libre de cables externos para comunicaciones de datos y control utilizando un enlace inalámbrico tal como un módulo inalámbrico -16-. Dicho simulador de armas inalámbrico -12- puede proporcionar al usuario máxima libertad de movimiento y proporcionará los mismos "aspecto y sensación" que el arma real, al tiempo que facilita al instructor el estado exacto del arma.

50 2) Un simulador del dispositivo de control de masas, tal como un arma paralizante o un pulverizador químico, puede estar completamente libre de cables externos para unas comunicaciones de datos y control utilizando el módulo inalámbrico -16- como un enlace inalámbrico. Esto permite máxima libertad de movimiento, al tiempo que proporciona importantes requisitos de adiestramiento tales como un arma paralizante ineficaz o un pulverizador químico vacío.

55 3) Unos simuladores de dispositivos periféricos, tales como prismáticos y telémetros láser llevados por el personal militar, pueden estar completamente libres de cables externos para comunicaciones de datos y control utilizando un enlace inalámbrico tal como un dispositivo Bluetooth. Esto permitirá tanto una máxima libertad de movimiento como el adiestramiento más realista.

60 4) Un dispositivo de seguimiento de la posición, tal como una combinación de giróscopo/acelerómetro, puede ser completamente inalámbrico utilizando un enlace inalámbrico para permitir que un estudiante tenga máxima libertad de movimiento y mínima intromisión del dispositivo de seguimiento.

65 5) Diversos sensores que lleva puestos el estudiante, tales como un sensor de la funda del arma que determina la presencia del arma de fuego, diversos sensores de espacio que pueden detectar la presencia de una persona o un

sensor de impacto, pueden ser completamente inalámbricos utilizando un enlace inalámbrico para minimizar las interferencias y maximizar la libertad de movimiento.

- 5 6) Un teclado numérico que utiliza la persona en formación para navegar a su propio ritmo por los cursos ofrecidos podría ser inalámbrico utilizando un enlace inalámbrico para minimizar las interferencias y maximizar la libertad de movimiento.

10 Uno de los objetivos principales para una conexión de datos en serie o en paralelo es permitir el control completo del dispositivo para el ordenador central de simulación -16-. Dicho dispositivo puede enviar datos medidos para los diagnósticos del estudiante y se puede dar órdenes al mismo para realizar tareas a efectos de proporcionar una interactividad completa.

15 En un ejemplo de la utilización de la presente invención, un módulo inalámbrico -16- se hace funcionar como una sustitución de cables en serie. En particular, conectando las patillas de datos transmitidos ("TXD") y datos recibidos ("RXD") del receptor/transmisor asíncrono universal ("UART") del módulo inalámbrico -16- con las patillas TXD y RXD respectivas del microcontrolador -15- del arma, con libertad para enviar ("CTS") y petición para enviar ("RTS") conectados, una fuente de alimentación de corriente continua de 3,3 V y una antena de 2,4 GHz, 50 ohmios, se realiza una sencilla sustitución de cables en serie. La descarga del firmware adecuado para activar la conexión en serie con el régimen de baudios correcto se debe realizar para el módulo inalámbrico -16- antes del montaje. Tanto  
20 la placa del microcontrolador del arma como el módulo inalámbrico -16- pueden estar montados en el interior de un dispositivo simulador con una antena y una batería pequeñas.

25 En otro ejemplo de la utilización de la presente invención, un módulo inalámbrico -16- funciona como el enlace de comunicación inalámbrico y como un microcontrolador -15- para el simulador de armas -12- (ver las figuras 2 y 3). El módulo inalámbrico -16- tiene ocho GPIO (entradas/salidas de utilización general) que pueden ser entradas del sensor y salidas del dispositivo excitador láser a un módulo láser -20-. Cualquier dispositivo simulador que necesita como máximo ocho GPIO puede utilizar este método. Un simulador habitual de pistola incluye un sensor del cargador, un sensor del percutor, un sensor del cerrojo, un sensor de seguridad y un sensor del gatillo, así como una salida del dispositivo excitador láser. La salida de los diversos sensores estará conectada a una de las ocho GPIO y  
30 el circuito del dispositivo excitador láser estará conectado a otra GPIO. Una fuente de alimentación de corriente continua de 3,3 V y una antena se añadirán para completar el circuito. Un conector para las líneas TXD, RXD, CTS y RTS se puede añadir para permitir la descarga al microprocesador. Todo el conjunto incluye el módulo inalámbrico -16- con un conector, un circuito del dispositivo excitador láser, una antena pequeña y una batería montada en el interior de la empuñadura de un revólver del simulador de armas -12-.

35 Con objetivos de experimentación, se ensayaron dos unidades de evaluación de la presente invención, y se midió la latencia para que estuviera dentro de unos límites aceptables del conjunto simulador de adiestramiento de armas -10-. El interfaz en serie se habilitó en las unidades de evaluación, lo que permitió ensayar el concepto de sustitución de cables. Un arma simulada o reproducida se conectó a la unidad de evaluación y se conectó de modo inalámbrico  
40 al simulador de armas -12-. Se ensayaron y aprobaron todas las características del simulador de armas -12-, incluyendo los diagnósticos y las órdenes de los sensores. Como consecuencia, se desarrolló y se hizo funcionar un prototipo de pulverizador químico completamente funcional con el módulo inalámbrico y la tarjeta controladora del arma. Además, se realizó un esfuerzo exitoso al implementar por un puerto en el módulo inalámbrico el firmware de comunicación de la tarjeta controladora del arma.

45

**REIVINDICACIONES**

1. Conjunto simulador de armas (10), que tiene una conexión inalámbrica a una unidad central de procesamiento (14) que proporciona movimiento libre a un usuario de dicho conjunto simulador de armas (10), teniendo la unidad central de procesamiento (14) un primer transceptor inalámbrico, comprendiendo dicho conjunto simulador de armas (10):
- 5 un arma simulada de pequeño calibre (12), sin cables;
- 10 al menos un sensor (18) fijado a dicha arma simulada de pequeño calibre (12) para generar una señal de sensor correspondiente;
- una unidad de detección para controlar el estado de, como mínimo, un sensor (18) del arma de pequeño calibre (12);
- 15 un módulo inalámbrico (16) alojado en el interior de dicha arma simulada de pequeño calibre (12), teniendo dicho módulo inalámbrico (16) un segundo transceptor del módulo inalámbrico;
- un gatillo y un sensor de gatillo (18) conectado a dicho gatillo y a dicho módulo inalámbrico (16) en dicha arma simulada de pequeño calibre (12), en la que el funcionamiento de dicho gatillo activa dicho sensor de gatillo (18) para generar dicha señal del sensor;
- 20 en el que dicho sensor (18) está conectado a dicho módulo inalámbrico (16);
- en el que dicho segundo transceptor inalámbrico de dicho módulo inalámbrico (16) transmite dicha señal del sensor al primer transceptor inalámbrico utilizando una transmisión con base de radiofrecuencia; y
- 25 medios de puntería que comprenden un módulo láser (20) conectado a dicha arma simulada de pequeño calibre (12);
- 30 electrónica (21) de interfaz de láser que conecta dicho módulo inalámbrico (16) con dicho módulo láser (20), determinando el módulo láser (20) y la electrónica (21) de interfaz de láser la posición de dicha arma de pequeño calibre simulada (12) en el momento de disparar dicha arma de pequeño calibre simulada (12);
- 35 caracterizado porque cuando se ha detectado un evento de disparo desde el sensor del gatillo y se determina que el arma de pequeño calibre (12) se encuentra en condiciones adecuadas para el evento de disparo, el módulo láser (20) descarga una emisión de láser;
- y porque el arma simulada de pequeño calibre (12) comprende además un sensor del cargador.
- 40 2. Conjunto simulador de armas (10), según la reivindicación 1, en el que dicho segundo transceptor inalámbrico recibe órdenes desde dicho primer transceptor inalámbrico.
3. Conjunto simulador de armas (10), según la reivindicación 1, en el que dicho segundo transceptor inalámbrico es un transceptor de espectro ensanchado con saltos de frecuencia.
- 45 4. Conjunto simulador de armas (10), según la reivindicación 1, en el que dicho sensor (18) monitoriza el estado de dicha arma simulada de pequeño calibre (12).
5. Conjunto simulador de armas (10), según la reivindicación 1, que comprende además dispositivos electrónicos de interfaz sensor, conectando dichos dispositivos electrónicos de interfaz sensor (19) a dicho sensor (18) con dicho módulo inalámbrico (16) en el interior de dicha arma simulada de pequeño calibre (12).
- 50 6. Conjunto simulador de armas (10), según la reivindicación 1, en el que la radiofrecuencia de datos transmitidos desde dichos transceptores inalámbricos está sustancialmente en la banda de 2,4 GHz.
- 55 7. Conjunto simulador de armas (10), según la reivindicación 1, que comprende además un microcontrolador (15) conectado a dicha arma simulada de pequeño calibre (12).
8. Conjunto simulador de armas (10), según la reivindicación 7, que comprende además una fuente de alimentación conectada a dicho microcontrolador (15).
- 60 9. Conjunto simulador de armas (10), según la reivindicación 1, que comprende además una antena conectada a dicho módulo inalámbrico (16).
- 65 10. Conjunto simulador de armas (10), según la reivindicación 1, en el que dicho al menos un sensor (18) comprende un conmutador mecánico.

11. Método para supervisar el estado de un simulador de armas (12) mediante una unidad central de procesamiento (14), comprendiendo dicho método las etapas de:

- 5 a) disponer una unidad de detección para supervisar el estado de un sensor en un arma simulada (12);
- b) generar una señal del sensor en el interior de dicha arma simulada (12) utilizando dicho sensor, correspondiendo dicha señal al estado de dicha arma simulada (12);
- 10 c) transportar dicha señal del sensor desde dicho sensor hasta un módulo inalámbrico (16) que tiene un transceptor inalámbrico fijado en el interior de dicha arma simulada (12);
- d) transmitir dicha señal del sensor desde dicho transceptor en dicho módulo inalámbrico (16), utilizando una transmisión con base de radio, a la unidad central de procesamiento (14);
- 15 e) accionar un gatillo del arma simulada (12) para activar un sensor de gatillo (18) conectado a dicho gatillo y dicho módulo inalámbrico (16) para generar dicha señal del sensor; y
- f) disponer medios de puntería que comprenden un módulo láser (20) conectado a dicha arma simulada de pequeño calibre;
- 20 g) dotar a los dispositivos electrónicos de interfaz láser (21) de dicho módulo láser (20) para conectar dicho módulo inalámbrico (16) con el módulo láser (20), sirviendo el módulo láser (20) y los dispositivos electrónicos de interfaz láser (21) para determinar una posición de dicha arma de pequeño calibre (12) en el momento de disparar dicha arma (12);
- 25 h) conectar el módulo inalámbrico (16) con dicho módulo láser (20) mediante dispositivos electrónicos de interfaz láser (21);
- 30 estando caracterizado el método por las etapas de
- i) detectar un evento de disparo desde el sensor del gatillo y determinar si el arma de pequeño calibre simulada (12) está en condiciones adecuadas para el evento de disparo, y cuando se detecta un evento de disparo y el arma de pequeño calibre (12) se determina que se encuentra en condiciones adecuadas para el evento de disparo, el módulo láser (20) descarga una emisión de láser;
- 35 j) dotar a dicha arma simulada de pequeño calibre de un sensor del cargador.

40 12. Método, según la reivindicación 11, en el que la etapa c) comprende además disponer una tecnología de espectro ensanchado con saltos de frecuencia para transmitir dicha señal del sensor desde dicho módulo inalámbrico (16).

13. Método, según la reivindicación 11, que después de la etapa d) comprende además las etapas de:

- 45 validar dicha señal del sensor con la unidad central de procesamiento (14) para confirmar el estado de dicha arma simulada (12); y
- activar el disparo de un módulo láser (20) fijado a dicha arma simulada (12).

50 14. Método, según la reivindicación 11, que comprende además la etapa de transmitir órdenes desde la unidad central de procesamiento (14) para ser ejecutadas por dicha arma simulada (12).

Figura 1

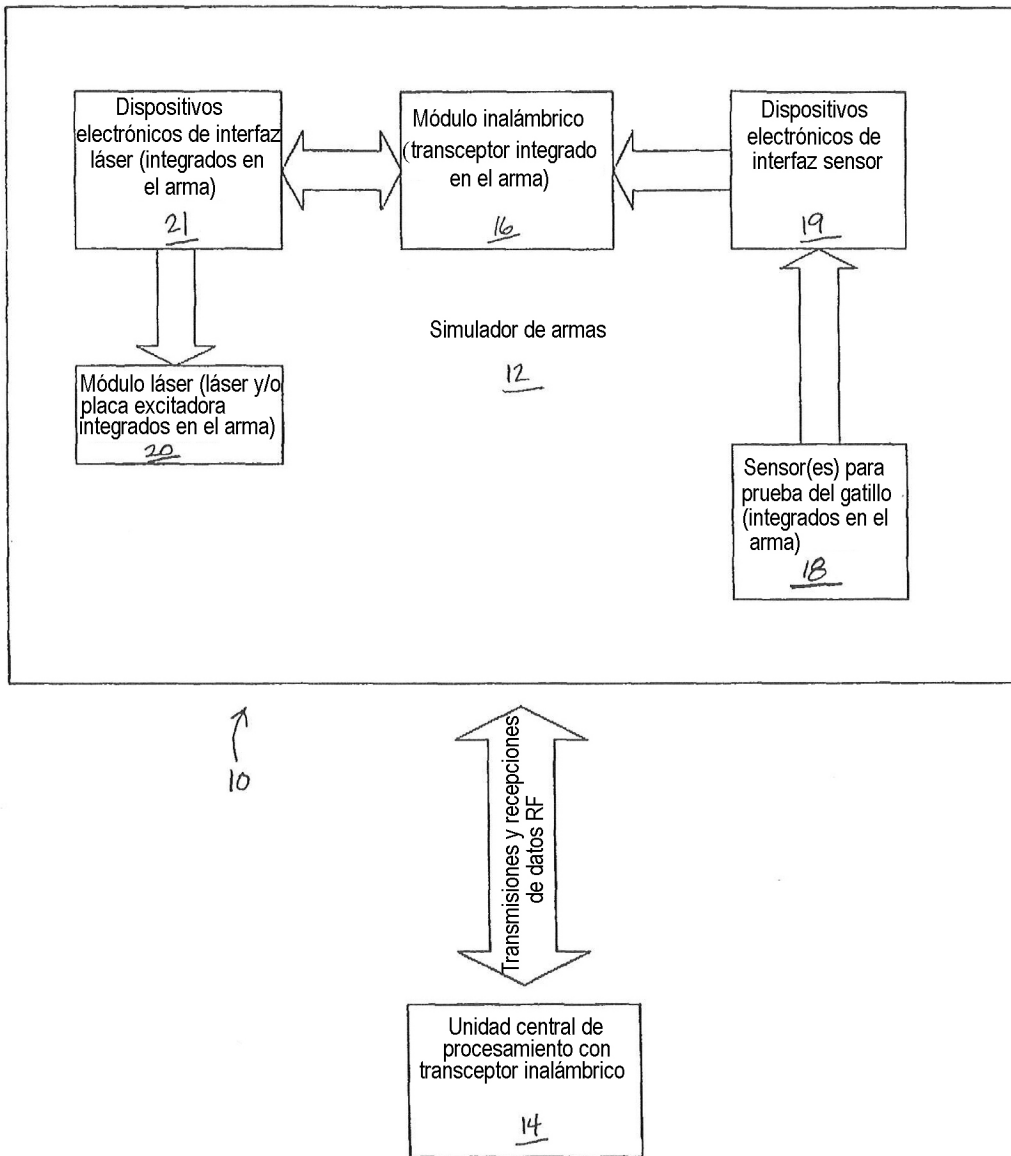


Figura 2

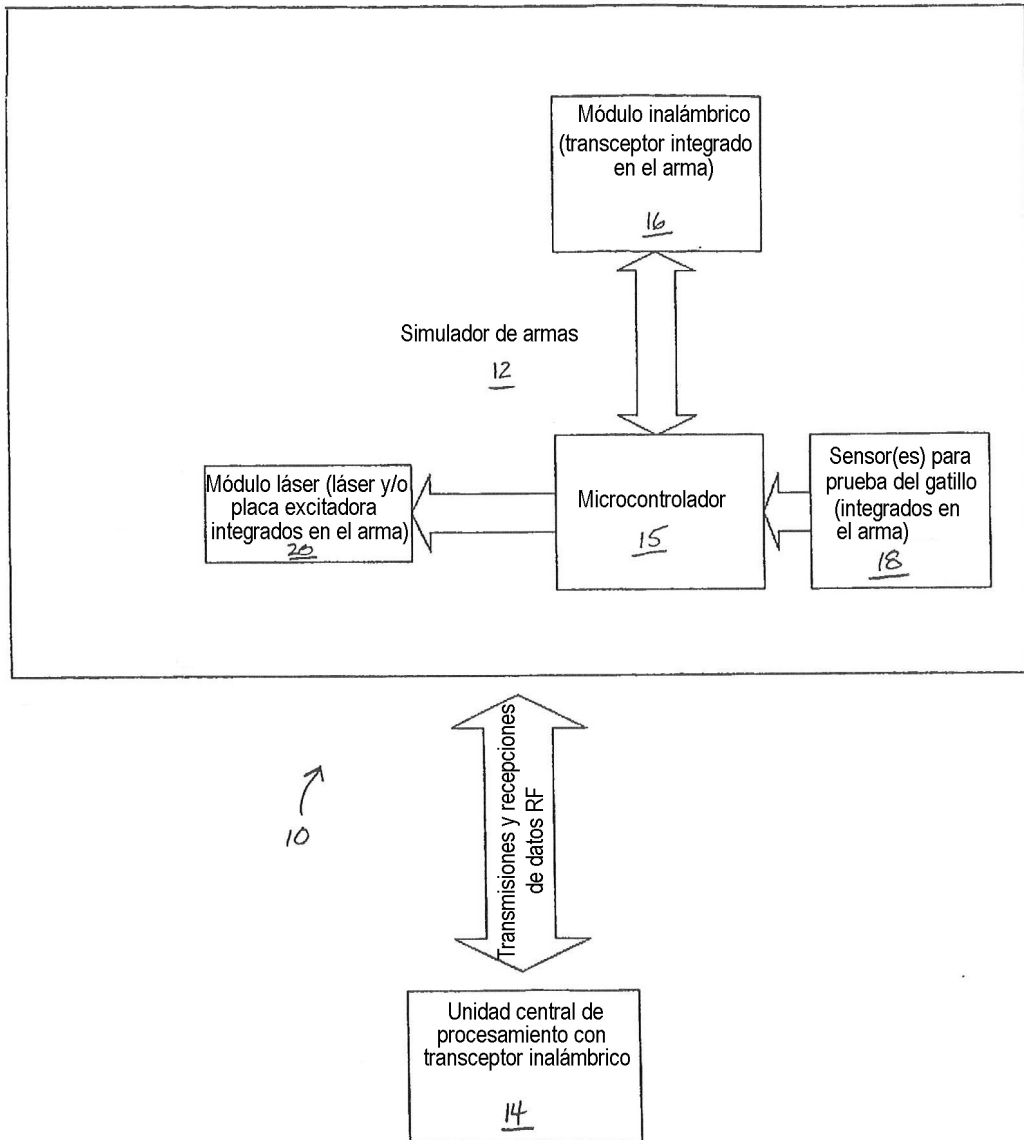


Figura 3

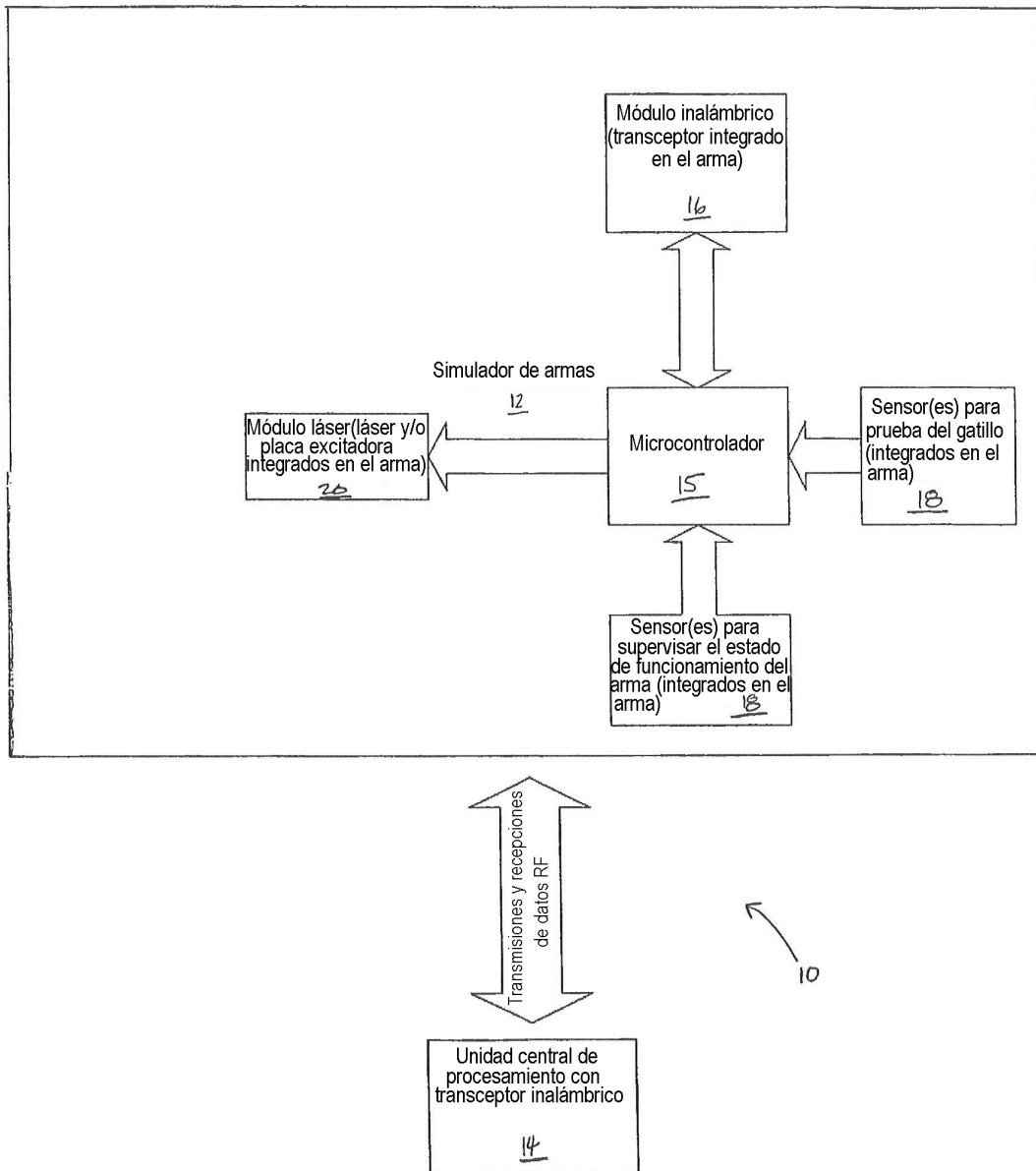


Figura 4

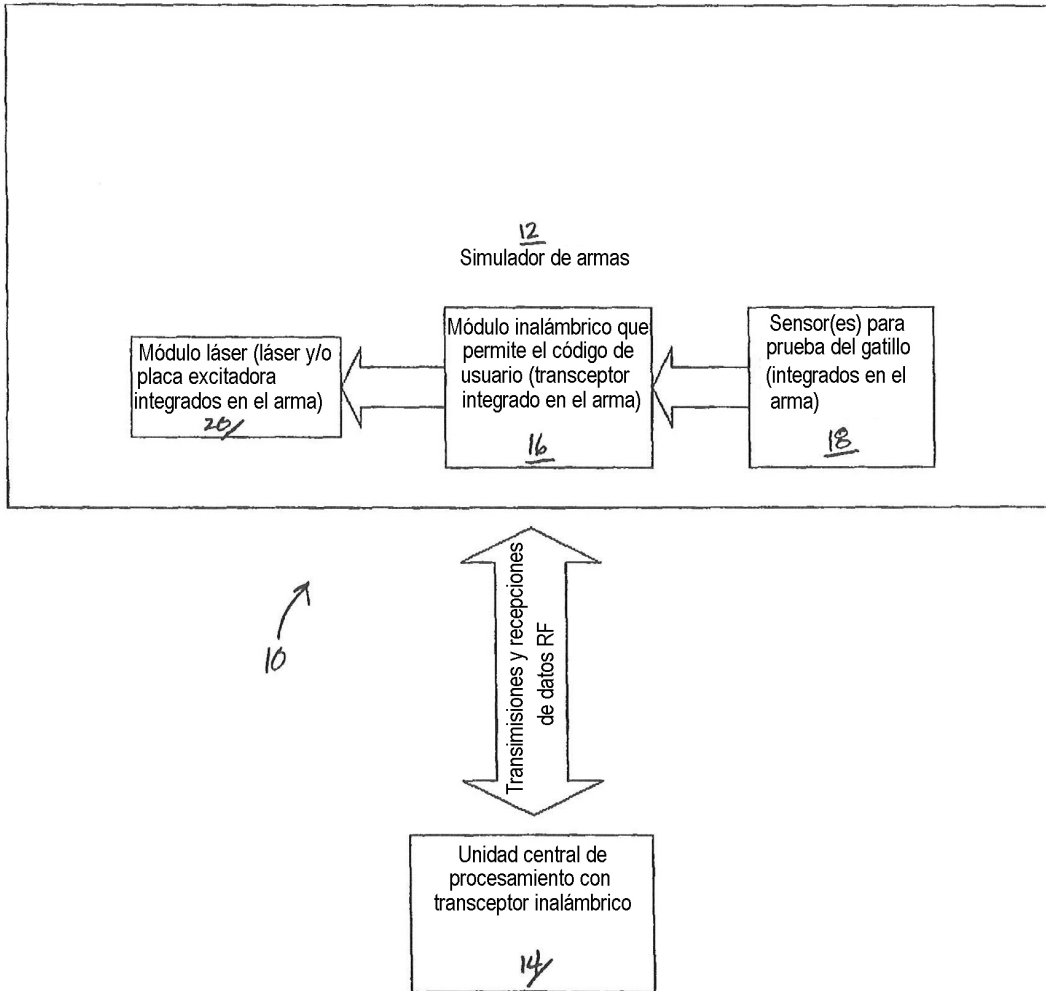
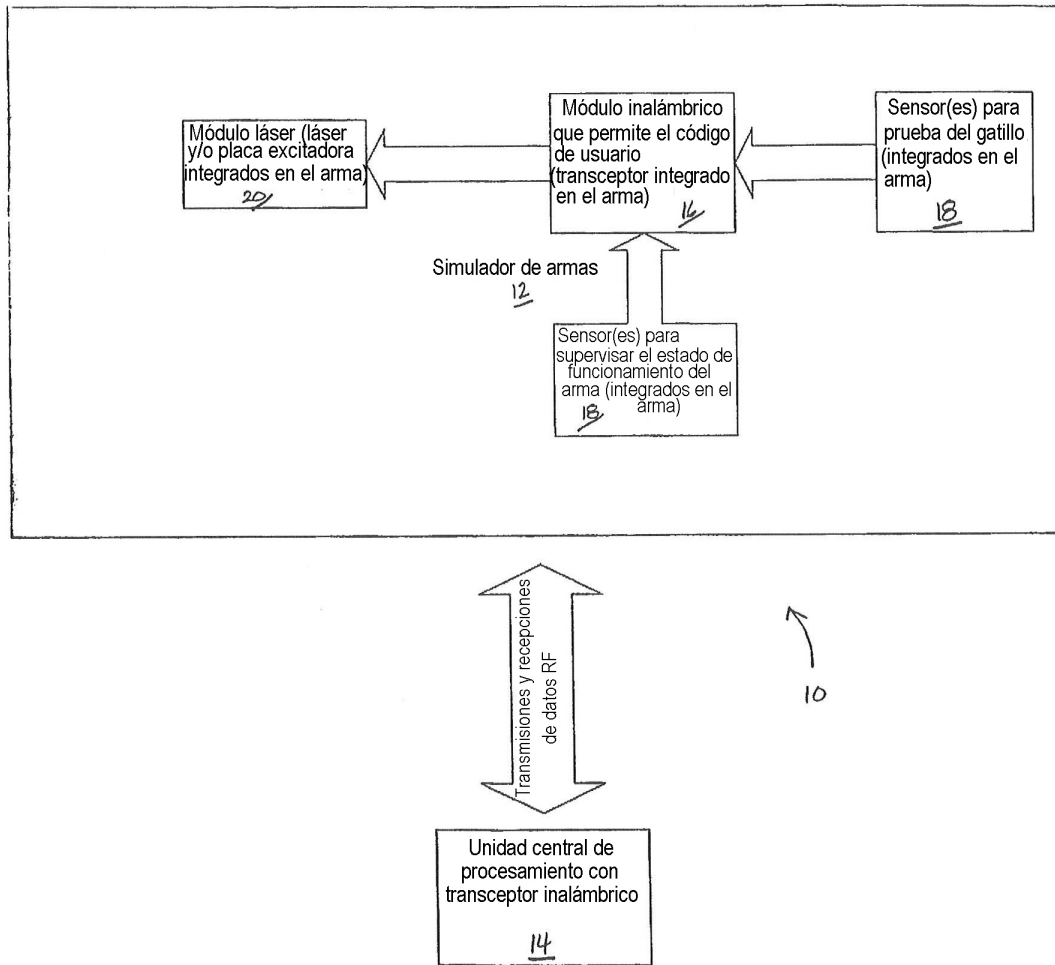


Figura 5



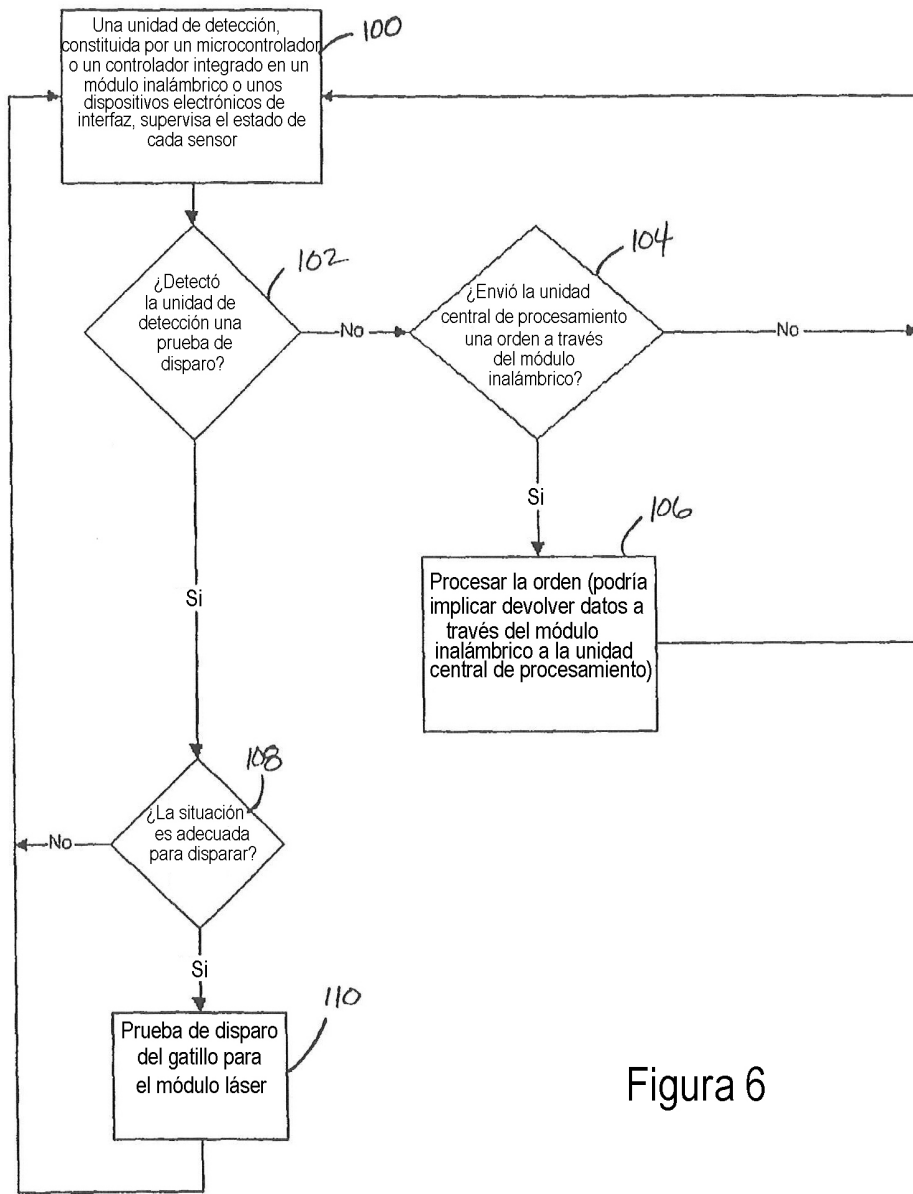


Figura 6