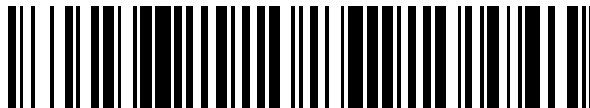


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 452 068**

51 Int. Cl.:

F42C 9/16 (2006.01)

F42B 12/36 (2006.01)

F42C 15/42 (2006.01)

F42B 15/01 (2006.01)

F42C 11/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2009 E 09712595 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2013 EP 2245420**

54 Título: **Arma guiada con múltiples modos de espoleta conmutables en vuelo**

30 Prioridad:

21.02.2008 IL 18969208

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

31.03.2014

73 Titular/es:

**RAFAEL ADVANCED DEFENSE SYSTEMS LTD.
(100.0%)
P.O.Box 2250
31021 Haifa , IL**

72 Inventor/es:

**BRILL, YARIV y
NURIEL, OHAD HANAN**

74 Agente/Representante:

RIZZO, Sergio

ES 2 452 068 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

Arma guiada con múltiples modos de espoleta conmutables en vuelo

CAMPO Y ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5 **[0001]** La presente invención hace referencia a armas guiadas y, en concreto, se refiere a armas guiadas y métodos correspondientes de operación de armas guiada en los que el modo de operación de una carga explosiva puede cambiarse mediante un operador remoto durante el vuelo.

10 **[0002]** Se conoce el suministro de municiones con diversos tipos diferentes de disposición de espoleta para detonar una carga explosiva contra un objetivo bajo diferentes necesidades operativas. Se proporcionan muchas municiones con una espoleta de detonación al impacto que detona la carga explosiva inmediatamente en el impacto contra un objetivo. Cuando se desea un efecto máximo dentro de una estructura de paredes no rígidas (por ejemplo, tras entrar por una ventana de edificio o penetrar en un vehículo ligero), puede preferirse una munición con una espoleta de detonación retardada de manera que la munición penetre en la estructura de paredes no rígidas antes de la detonación. En los casos en los que no puede lograrse de manera fiable un impacto directo sobre el objetivo, o en los que la detonación sería ventajosa si ocurriera a una distancia de seguridad antes de impactar, puede usarse una munición con una espoleta de proximidad.

15 **[0003]** Para reducir el número de municiones que deben almacenarse en stock, y para aumentar la flexibilidad operativa, se ha propuesto proporcionar una munición con una espoleta capaz de operar en más de un modo de operación. Puede encontrarse un ejemplo de esto en la patente estadounidense nº 3.722.416 que describe una disposición de espoleta conmutable que permite que un piloto cambie el modo de operación de la espoleta entre
20 "proximidad", "impacto" y "retardo" suministrando una señal de conmutación eléctrica correspondiente antes del lanzamiento del misil o bomba. Una vez lanzado, el modo de operación es fijo. El documento EP 1 674 819, el cual se considera que representa la técnica precedente más cercana, revela un misil que puede adaptarse también a diferentes misiones; de nuevo esta adopción debe llevarse a cabo antes del lanzamiento.

25 **[0004]** Numerosas municiones guiadas modernas proporcionan un operador remoto con imágenes a tiempo real generadas por un sensor de imagen portado por la munición, permitiendo al operador remoto guiar la munición hacia el objetivo planteado. La comunicación bidireccional para transferir las imágenes al operador remoto y las entradas del operador a la munición se proporciona bien vía un sistema de comunicación inalámbrico o vía una conexión de salida como una fibra óptica. En tales casos, el operador remoto es actualizado continuamente con una imagen de la región objetivo, y puede tener conocimiento de situaciones que habrían favorecido un tipo de
30 operación de la espoleta diferente al elegido antes del lanzamiento. Esto es especialmente cierto en los casos de operación BLOS (más allá de la línea visual) y LOAL (seguimiento tras lanzamiento) donde el objetivo no está visible para el operador en el momento del lanzamiento y la adquisición del objetivo se produce durante el vuelo.

35 **[0005]** Por lo tanto, existe una necesidad de un arma guiada y método correspondiente de operar un arma guiada en el que el modo de operación de una espoleta para detonar una carga explosiva pueda ser cambiado por un operador remoto durante el vuelo.

SUMARIO DE LA INVENCION

[0006] La presente invención es una munición guiada de modo conmutable y un método correspondiente para operar una munición guiada.

40 **[0007]** Según lo expuesto en la presente invención se proporciona un método para dirigir una munición guiada que porta un sensor de formación de imágenes, una carga explosiva y una disposición de espoleta conmutable contra un objetivo, comprendiendo el método los pasos de: (a) lanzar la munición guiada hacia el objetivo; (b) durante el vuelo de la munición guiada, proporcionar imágenes desde el sensor de formación de imágenes a un operador remoto; (c) recibir desde el operador remoto una entrada de conmutación; y (d) en respuesta a la entrada de conmutación, conmutar la disposición de espoleta a uno de al menos dos estados seleccionados
45 entre el grupo que consta de: (i) un estado de detonación retardada en el que la detonación de la carga explosiva se retrasa por una demora temporal tras el impacto de la munición guiada, (ii) un estado de detonación en impacto en el que la detonación de la carga explosiva se produce en el impacto de la munición guiada, (iii) un estado de detonación por proximidad en el que la detonación de la carga explosiva se provoca por una disposición de percepción de proximidad, y (iv) un estado deshabilitado en el que la munición guiada funciona
50 como un proyectil cinético guiado sin detonación de la carga explosiva.

[0008] También se proporciona según lo descrito en la presente invención, una munición guiada de modo conmutable que comprende: (a) un cuerpo de munición; (b) un sensor de formación de imágenes asociado al cuerpo de munición para generar imágenes de un objetivo; (c) una carga explosiva albergada dentro del cuerpo

de munición; (d) una disposición de espoleta asociada a la carga explosiva; y (e) un sistema de comunicación para transmitir las imágenes a un operador remoto y para recibir entradas del operador remoto, donde la disposición de espoleta está configurada como una configuración de espoleta conmutable durante el vuelo en respuesta a una entrada de conmutación recibida desde el operador remoto a través del sistema de comunicación para conmutar a uno de al menos dos estados seleccionados entre el grupo que consiste en: (i) un estado de detonación retardada en el que la detonación de la carga explosiva se retrasa un retardo de tiempo tras el impacto de la munición guiada, (ii) un estado de detonación al impacto en el que la detonación de la carga explosiva se produce con el impacto de la munición guiada, (iii) un estado de detonación por proximidad en el que la detonación de la carga explosiva se provoca por una disposición de percepción de proximidad, y (iv) un estado deshabilitado en el que la munición guiada actúa como un proyectil cinético guiado sin detonación de la carga explosiva.

[0009] Según una característica adicional de la presente invención, la disposición de la espoleta es conmutable a cualquiera de al menos tres estados seleccionados entre el grupo.

[0010] Según una característica adicional de la presente invención, la disposición de la espoleta es conmutable a cualquiera de los cuatro estados del grupo.

[0011] Según una característica adicional de la presente invención, los al menos dos estados incluyen el estado de detonación retardada.

[0012] Según una característica adicional de la presente invención, los al menos dos estados incluyen el estado de detonación al impacto.

[0013] Según una característica adicional de la presente invención, los al menos dos estados incluyen el estado de detonación por proximidad.

[0014] Según una característica adicional de la presente invención, la disposición de percepción de proximidad es sensible a la proximidad de un objeto situado por delante de la munición guiada.

[0015] Según una característica adicional de la presente invención, la disposición de percepción de proximidad es sensible a la proximidad de un objeto situado lateralmente con respecto a la munición guiada.

[0016] Según una característica adicional de la presente invención, los al menos dos estados incluyen el estado deshabilitado.

[0017] Según una característica adicional de la presente invención, la disposición de la espoleta es conmutable adicionalmente para detonar inmediatamente la carga explosiva de manera que la munición guiada se autodestruya.

[0018] Según una característica adicional de la presente invención, la munición guiada es un misil superficie-superficie guiado.

[0019] Según una característica adicional de la presente invención, la munición guiada es un misil aire-superficie guiado.

[0020] Según una característica adicional de la presente invención, la munición guiada es una bomba aire-superficie guiada.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0021] La invención se describe aquí, a modo de ejemplo únicamente, en relación con los dibujos adjuntos, donde:

La FIG. 1 es una representación esquemática de un munición guiada de modo conmutable, construida y operativa según lo descrito en la presente invención;

La FIG. 2 es una representación esquemática de un sistema de operador remoto para dirigir la munición guiada de modo conmutable de la Figura 1;

Las FIGS. 3A-3C son representaciones esquemáticas de operación de la munición guiada de modo conmutable de la Figura 1 en tres modos de operación diferentes; y

Las FIGS. 4A y 4B son representaciones esquemáticas de operación de la munición guiada de modo

conmutable de la Figura 1 en dos modos adicionales de operación.

DESCRIPCIÓN DE LOS MODOS DE REALIZACIÓN PREFERIDOS

[0022] La presente invención es una munición guiada de modo conmutable y un método correspondiente para dirigir una munición guiada.

5 **[0023]** Los principios y operación de municiones guiadas según la presente invención pueden entenderse mejor con relación a los dibujos y la descripción adjunta.

10 **[0024]** En relación ahora con los dibujos, la Figura 1 muestra esquemáticamente los componentes principales de una munición guiada de modo conmutable, generalmente designado **10**, construido y operativo según lo expuesto en la presente invención. En general, la munición **10** incluye un cuerpo de munición **12** que porta: un sensor de formación de imágenes **14** para generar imágenes de un objetivo; una carga explosiva **16**; una disposición de espoleta **18** asociada a la carga explosiva **16**; y un sistema de comunicación **20** para transmitir las imágenes de un sistema de operador remoto (descrito a continuación en relación con la Figura 2) y para recibir entradas desde el sistema de operador remoto. La disposición de espoleta **18** se configura como una disposición de espoleta conmutable en vuelo en respuesta a una entrada de conmutación recibida del sistema de operador remoto a través del sistema de comunicación para conmutar a uno de al menos dos estados diferentes de operación. Estos estados de operación incluyen dos o más de los siguientes:

- un estado de detonación retardada en el que la detonación de la carga explosiva se retarda un retardo temporal tras el impacto de la munición guiada,
- un estado de detonación al impacto en el que la detonación de la carga explosiva se produce en el impacto de la munición guiada,
- un estado de detonación por proximidad en el que la detonación de la carga explosiva se activa por una disposición de percepción de proximidad, y
- un estado deshabilitado en el que la munición guiada funciona como un proyectil cinético guiado sin detonación de la carga explosiva.

25 **[0025]** En determinadas implementaciones especialmente preferidas, la disposición de espoleta **18** se configura para ser conmutable a cualquiera de al menos tres, o todos los cuatro, de estos estados, y opcionalmente conmutable a uno o más estados adicionales. En determinados casos, la disposición de espoleta **18** puede conmutarse adicionalmente para llevar a cabo una detonación bajo petición inmediata de carga explosiva **16** de manera que la munición guiada se autodestruya. Todas estas funciones se analizarán en mayor medida a continuación.

30 **[0026]** Será evidente de manera inmediata que la presente invención como se describe proporciona grandes ventajas, permitiendo que el operador de una munición guiada por vídeo reaccione a un escenario que se desarrolla a tiempo real visto a través del sensor de formación de imágenes de la munición adaptando el modo de operación de la munición durante el vuelo. Esta y otras ventajas de la presente invención se entenderán mejor en vista de la siguiente descripción detallada.

35 **[0027]** Antes de tratar las características de la presente invención en mayor detalle, será útil definir determinada terminología según su uso aquí en la descripción y reivindicaciones. En primer lugar, el término "munición" se usa aquí para referirse a cualquiera y todos los tipos de munición que contienen una carga explosiva (una cabeza de guerra) que vuela, planea, cae o se dispara a través del aire hacia un objetivo. Los ejemplos de municiones a las que es aplicable la presente invención incluyen, sin carácter limitativo, misiles superficie-superficie, misiles aire-superficie, UAV (vehículo aéreo no tripulado) de ataque y bombas aire-superficie, todo para su uso contra objetivos en superficie, tanto en tierra como en mar. La munición de la presente invención puede ser de cualquier tamaño, abarcando desde pequeños misiles portátiles a grandes bombas lanzadas desde aviones.

40 **[0028]** La invención hace referencia a municiones que portan un sensor de formación de imágenes, y que tienen un sistema de comunicación para transmitir imágenes a tiempo real desde el sensor de imágenes a un operador. Estas características normalmente existen en la clase de "municiones guiadas por vídeo", donde la munición es dirigida por control remoto hacia un objetivo o automáticamente es guiada hacia un objetivo con la actualización o anulación opcional del seguimiento de objetivos por un operador. Sin embargo, debería observarse que la presente invención también puede aplicarse a cohetes y proyectiles no dirigibles siempre que se proporcionen el sensor de formación de imágenes y sistema de comunicación.

45 **[0029]** El "sensor de formación de imágenes" de la presente invención puede ser cualquier tipo de sensor de formación de imágenes que genere imágenes que sean útiles cuando se visualicen, directamente o tras un procesamiento adicional, para que un operador tome decisiones en relación con un objetivo visto. Normalmente,

el sensor de formación de imágenes es un sensor de conjunto de plano focal sensible a al menos una banda de longitudes de onda en las partes visibles o infrarrojas del espectro electromagnético. Los ejemplos incluyen, sin carácter limitativo, sensores de color o monocromáticos que emplean conjuntos CCD o CMOS, y sensores FLIR.

5 **[0030]** El sistema de comunicación que proporciona comunicación entre la munición y el operador puede ser un sistema de comunicación inalámbrico, normalmente basado en frecuencia de radio o señales de microondas, o puede ser un enlace de comunicación "cableado", como una fibra óptica de salida. La descarga y presentación de imágenes a un operador y la comunicación de vuelta de las entradas de control se describen como "a tiempo real" en el sentido de que cualquier desfase temporal entre el muestreo de imágenes y su presentación al
10 operador es corto en comparación con el tiempo de vuelo de la munición. Especialmente para municiones dirigidas de manera remota, cualquier desfase temporal debe mantenerse en una pequeña fracción de un segundo para evitar la sobrecorrección, y la visualización normalmente se percibe por el usuario como inmediata en la práctica.

15 **[0031]** La palabra "vuelo" y frases correspondientes "en el vuelo", "durante el vuelo", etc., se usan para referirse al paso de la munición por el aire, tanto si el movimiento es principalmente de "caída" descendente, una trayectoria aproximadamente balística, o vuelo estabilizado. Del mismo modo, la palabra "lanzar" se refiere al proceso de poner la munición en vuelo, tanto disparando desde un lanzador, desde una pistola, liberándolo desde un avión o cualquier otra forma de "lanzamiento" adecuado de la munición en cuestión.

20 **[0032]** El término "espoleta" se usa para referirse a la suma total de componentes que son directamente responsables de la detonación de la carga explosiva principal. La espoleta puede ser de cualquier tipo conocido, incluyendo una disposición de circuitería eléctrica análoga con componentes apropiados, un procesador digital, o una combinación de los mismos, y puede combinar también diversos componentes mecánicos, como se conoce en la técnica. La "activación" de la espoleta se refiere al suministro de una entrada a la espoleta que desencadena la detonación, que puede suceder de manera instantánea o puede ser retardada. La activación normalmente se lleva a cabo por un sensor, como un sensor de impacto o un sensor de proximidad.

25 **[0033]** Cuando se describe la espoleta operando en un modo dado, debería observarse que el modo está definido por el efecto principal logrado bajo la mayoría de circunstancias operativas, y no significa necesariamente que se eviten el resto de modos de operación. Por ejemplo, si la espoleta se cambia de un modo de respuesta al impacto a un modo de respuesta por proximidad, la activación en respuesta al impacto no se deshabilita necesariamente. Bajo la mayoría de condiciones operativas normales, el sensor de proximidad
30 activará la espoleta antes de producirse el impacto, restando importancia así a la habilitación o deshabilitación de activación en respuesta al impacto. Sin embargo, en determinadas circunstancias, puede considerarse preferible dejar la activación en respuesta al impacto habilitada como un mecanismo de apoyo en caso de que el sensor de proximidad resulte ineficaz por cualquier motivo.

35 **[0034]** El término "conmutación" o "conmutable" se usa para referirse a la capacidad de la espoleta de accionarse para operar en cualquiera de al menos dos estados. Así, por ejemplo, una espoleta que puede ser conmutada desde un estado desarmado a cualquiera de dos modos de estado armado es denominada como conmutable a cualquiera de los dos modos. No es necesariamente posible conmutar el estado de la espoleta entre diferentes modos después de que se haya fijado, aunque la capacidad de reconfigurar el estado más de una vez durante el vuelo de la munición puede ser altamente ventajosa.

40 **[0035]** Finalmente con relación a la terminología, el término "adelante" se usa para referirse a una dirección situada generalmente al frente de la munición en su dirección de viaje, mientras que se usa "lateral" para hacer referencia a objetos situados al lado de la munición, es decir, que está rebasando en ese momento la munición.

45 **[0036]** Pasando ahora a las características de la presente invención en mayor detalle, la Figura 1 muestra de manera esquemática las características estructurales de la munición 10. Debería observarse que no todos los componentes ilustrados son necesarios en todas las implementaciones, y pueden añadirse componentes adicionales, todo según las consideraciones de diseño para el tipo de munición dada y su aplicación deseada.

50 **[0037]** Aunque la invención puede en algunos casos implementarse con el sensor de formación de imágenes 14 en una posición fija en relación con el cuerpo de munición 12, el sensor de formación de imágenes 14 se monta normalmente sobre un cardán 22 que permite un margen de desplazamiento angular del eje óptico del sensor de formación de imágenes. En el caso de un sensor de formación de imágenes de escáner, el cardán 22 se convierte en una parte esencial del proceso de muestreo de imágenes. Las imágenes adquiridas por el sensor de formación de imágenes 14 son normalmente preprocesadas, por ejemplo, mediante compresión de datos para reducir el ancho de banda de comunicación necesario, y se transfieren después mediante el sistema de comunicación 20 al operador remoto para la visualización.

55 **[0038]** Como se ha mencionado arriba, la presente invención está relacionada principalmente, aunque no de

manera exclusiva, con municiones guiadas que pueden controlar, o al menos modificar, su trayectoria de vuelo durante el vuelo. El control de la trayectoria de vuelo se logra normalmente proporcionando superficies de control aerodinámicas **24** que se mueven mediante disposiciones adecuadas de servos u otros actuadores. Se observa que otros mecanismos dirigidos, como por ejemplo deflectores pirotécnicos (no mostrado), también recaen dentro del alcance de la invención. En el caso de una munición propulsada, como un misil, la munición **10** también incluye un sistema de propulsión **26**.

[0039] Los diversos componentes de munición **10** se muestran controlados e interconectados por una unidad de control **28** que incluye al menos un procesador **30**. La unidad de control **28** puede ser implementada de diversas maneras, como quedará claro para aquellos con experiencia en la técnica, incluyendo como un sistema de procesamiento para fines generales que opera con el software apropiado, como un dispositivo *hardware* dedicado, y cualquier combinación de los mismos. Además, la subdivisión de *hardware* y funciones entre la unidad de control **28** y los diversos componentes restantes de la munición **10** es algo arbitraria ya que parte o todas las funciones de la unidad de control **28** pueden combinarse con los componentes individuales. Por ejemplo, el sensor de formación de imágenes **14** puede incluir un subsistema procesador para llevar a cabo cualquier preprocesamiento necesario de la señal de vídeo de salida, y el sistema de comunicación **20** puede incluir almacenamiento temporal de entrada adecuado y cualquier otro *hardware* necesario para permitir la interconexión directa entre el sensor de formación de imágenes **14** y el sistema de comunicación **20**. Se puede afirmar lo mismo de la interconexión entre el sistema de comunicación **20** y las superficies de control aerodinámicas **24** y la disposición de espoleta conmutable **18**. Todas estas variantes recaen dentro del alcance de la presente invención.

[0040] La carga explosiva **16** puede ser cualquier tipo de carga explosiva adecuada para la aplicación deseada, y puede combinarse con revestimientos; fragmentos u otros componentes adecuados para formar cualquier tipo adecuado de cabeza de guerra. Los ejemplos incluyen, sin carácter limitativo, una cabeza de guerra explosiva de gran potencia, una cabeza de guerra de fragmentación, una cabeza de guerra de carga hueca y una cabeza de proyectil formado de manera explosiva. Además, la carga explosiva **16** puede configurarse para expulsar o dispersar una carga útil letal o no letal independiente.

[0041] Se asocian a la disposición de espoleta conmutable **18** uno o más sensores que proporcionan entradas de activación según los diversos modos de operación que han de estar disponibles para el operador. En el caso ilustrado aquí, estos incluyen un sensor de impacto **32** y un sensor de proximidad **34**. Ambos de estos sensores pueden ponerse en práctica usando componentes estándares bien conocidos para estos fines. Por ejemplo, el sensor de impacto **32** puede ser una disposición electromecánica que bien completa o interrumpe el circuito eléctrico. El sensor de proximidad **34** puede implementarse usando cualquier tecnología adecuada, por ejemplo, un sensor tipo radar que perciba el eco de la radiación de radiofrecuencia emitida desde objetos cercanos en al menos una dirección, o usando uno o más telémetros láser o similares. Dependiendo de la aplicación que se pretenda, el sensor de proximidad puede configurarse para generar una salida de activación en respuesta a la proximidad bien en respuesta a proximidad "hacia delante" de un objeto situado más allá de la munición guiada, es decir, aproximadamente a lo largo de la dirección de viaje de la munición, o en respuesta a la proximidad "lateral" de un objeto situado lateralmente con respecto a la munición guiada, es decir, que la munición está rebasando. En determinados casos, el sensor de proximidad **34** puede configurarse para percibir la proximidad en un amplio intervalo de ángulos, o una pluralidad de intervalos angulares, abarcando tanto regiones hacia adelante como laterales. De manera alternativa, más de un sensor de proximidad puede proporcionarse para ofrecer modos conmutables entre modos de activación por proximidad lateral y hacia delante.

[0042] La disposición de espoleta conmutable **18** se pone en práctica normalmente usando implementaciones de espoleta convencionales con los cambios requeridos para proporcionar la funcionalidad conmutable citada, como quedará claro para aquellos expertos en la técnica. A modo de ejemplo no limitativo, las funciones de conmutación requeridas pueden ponerse en práctica como se muestra en la Tabla 1:

Tabla 1

MODO	OPERACIÓN DE ESPOLETA
IMPACTO	Cargar los condensadores de detonador (si se requiere); conectar el circuito de detonación al circuito de activación del sensor de impacto.
IMPACTO - RETARDO	Cargar los condensadores de detonador (si se requiere); conectar el circuito de retardo al circuito de activación del sensor de impacto. O ejecutar la función de retardo en el procesador de la espoleta para introducir el retardo entre la señal de activación del sensor de impacto y la detonación.

MODO	OPERACIÓN DE ESPOLETA
PROXIMIDAD	Cargar los condensadores de detonador (si se requiere); conectar el circuito de detonación al circuito de activación del sensor de proximidad.
5 NEUTRALIZAR (CINÉTICA)	Descargar los condensadores del detonador a través de una resistencia.
AUTODESTRUIR	Cargar los condensadores de detonador (si se requiere); cerrar el circuito de detonación con los condensadores del detonador para la detonación inmediata.

10 [0043] Haciendo referencia ahora a la Figura 2, ésta muestra esquemáticamente un sistema de operador remoto, generalmente designado **40**, configurado para permitir a un operador manejar munición **10** según lo expuesto en la presente invención. En general, el sistema de operador remoto **40** incluye elementos estándares empleados para controlar una munición guiada por vídeo que incluyen: un sistema de comunicación **42** para recibir imágenes de vídeo desde la munición y transmitir órdenes de control del usuario de vuelta a la munición; una unidad de control **44** que incluye un procesador **46**; una pantalla **48** para mostrar imágenes de vídeo al operador; y una interfaz de entrada, representada por un *joystick* **50**, para introducir órdenes del usuario o entradas de control para su transmisión de vuelta a la munición. Para el fin de la presente invención, la interfaz de entrada **50** se adapta o complementa para permitir la selección de un estado de espoleta, correspondiente a un modo de operación deseado, para la transmisión a la munición durante su vuelo.

20 [0044] En la implementación ilustrada aquí, se proporciona un panel de control adicional **52** (no a escala) para permitir al operador la selección del modo deseado de operación. El panel de control **52** tiene un selector de modo **54**, que puede ponerse en práctica como una esfera giratoria como se muestra, como un número de pulsadores, una pantalla táctil o cualquier otra entrada de usuario adecuada. En algunos casos, el selector de modo **54** puede configurarse para generar una orden correspondiente a la munición **10** cada vez que se cambia la selección. Alternativamente, una entrada de confirmación **56** puede proporcionarse como una entrada separada, etiquetada aquí "FIJAR AHORA", para confirmar el modo seleccionado e iniciar la generación de una orden desde la unidad de control **44** a través de sistemas de comunicación **42** y **20** a la disposición de espoleta conmutable **18**.

30 [0045] Además, debería observarse que las imágenes de vídeo de la munición pueden mostrarse en más de un dispositivo visualizador, y que las funciones de dirección de la munición y de operación de conmutación de la espoleta pueden llevarse a cabo por dos operadores independientes situados en el mismo sitio o distantes entre sí.

35 [0046] En este punto, la operación de la munición **10** y el método correspondiente de la presente invención estarán claros. Concretamente, tras lanzar la munición **10** hacia un objetivo, un operador remoto monitoriza las imágenes de vídeo recibidas del sensor de formación de imágenes **14** durante el vuelo y valora la ubicación y situación del objetivo. Basándose en esta valoración de la situación, el operador selecciona el modo de operación deseado usando el selector de modo **54** y confirma la selección de modo a través de una entrada de confirmación **56**. A continuación, se transmite una orden correspondiente a través de sistemas de comunicación **42** y **20** a la disposición de espoleta conmutable **18**, y provoca la conmutación correspondiente del estado de la espoleta, por ejemplo, como se ha detallado arriba. De manera opcional, puede transmitirse una señal de confirmación de vuelta desde la munición **10** al sistema del operador remoto **40** que genera una confirmación visual o de audio al operador de que el cambio de estado se ha llevado a cabo con éxito.

45 [0047] Las Figuras 3A-4B restantes ilustran de manera esquemática diversos escenarios en los que la conmutación de la espoleta a un estado concreto proporciona ciertas ventajas. Se observará que cada uno de los modos de operación citados tiene sus propias ventajas en determinados escenarios de manera que se cree que la capacidad de cambiar entre cualquier par de dos estados proporciona un conjunto de ventajas únicas y no triviales, haciendo cada una de dichas combinaciones patentable por sí misma.

[0048] En relación ahora con la Figura 3A, ésta ilustra un caso en el que un objetivo **60** está situado en una posición expuesta, haciendo la detonación en impacto inmediata una elección adecuada y efectiva.

50 [0049] La Figura 3B ilustra un caso similar en el que el objetivo **60** está situado dentro de un edificio **62**. Este escenario es especialmente útil para ilustrar la importancia de la presente invención de la siguiente manera. En el momento del lanzamiento, el objetivo puede no estar todavía dentro del edificio, lo que hace imposible prever la situación que se producirá durante el acercamiento de la munición al objetivo. A medida que la munición se

aproxima al edificio, el operador remoto identifica que el objetivo se encuentra dentro del edificio y ve a través de las imágenes de vídeo a tiempo real retransmitidas si la ventana del edificio está abierta o cerrada. Si está abierta, el modo de detonación en impacto inmediato es apropiado. Sin embargo, si la ventana está cerrada, la detonación en impacto resultaría en la detonación de la carga explosiva fuera del edificio, posiblemente haciéndolo ineficaz contra el objetivo. En su lugar, el operador remoto cambia durante el vuelo al modo impacto-retardo, en el que la activación se produce en el impacto con la ventana, pero la detonación se retrasa un retardo temporal dado, normalmente no más de aproximadamente medio segundo. Esto da tiempo a la munición **10** para que entre al edificio de manera que la detonación se produzca dentro del edificio.

[0050] Además, debería observarse que los modos adicionales que pueden proporcionarse según lo explicado en la presente invención incluyen un modo de proximidad-retardo en el que una salida de activación desde el sensor de proximidad ejecuta la detonación retardada de la carga explosiva. Dicho modo podría ser útil, por ejemplo, si la munición **10** va a ser guiada dentro de un edificio a través de una ventana abierta o sobre una pared baja tras la que un objetivo se ha cobijado.

[0051] La Figura 3C ilustra un caso en el que dos objetivos **60** son vistos por el operador a través del visualizador de vídeo a tiempo real. Especialmente en un caso en el que un objeto elevado, como una cresta de tierra **66** o una pared, separa entre objetivos **60**, el uso de un modo de activación en impacto sería probablemente ineficaz contra el objetivo resguardado por el objeto elevado. Para abordar esta situación, el operador remoto cambia la espoleta durante el vuelo a un estado de espoleta de proximidad, en este caso ilustrado como un estado activado por proximidad hacia delante, provocando que la espoleta **18** detone la carga explosiva **16** a una altura definida sobre el objetivo o el suelo. Esto proporciona un efecto de "explosión en el aire", con probabilidad aumentada de ser eficaz frente a ambos objetivos **60**.

[0052] La Figura 4A ilustra esquemáticamente un objetivo **60** situado entre un número de no objetivos **68**. En este caso, cualquier detonación de carga explosiva **16** llevaría a grandes daños colaterales de los no objetivos. Mientras que antes de la presente invención, las operaciones importantes normalmente pueden ser abortadas bajo tales circunstancias, según la presente invención, el operador remoto cambia la disposición de espoleta **18** para neutralizar el sistema de detonación, convirtiendo así de manera efectiva la munición **10** en un proyectil cinético dirigible. Esto hace posible continuar para fijar el objetivo **60**, provocando daño por el impacto cinético, mientras se minimiza o elimina el daño colateral.

[0053] Finalmente, en relación con la Figura 4B, ésta ilustra un caso donde, durante el vuelo, el operador remoto observa en el vídeo a tiempo real del sensor de formación de imágenes **14** que no se puede localizar el objetivo, y la munición corre peligro de afectar a diversos no objetivos **68**. Para tales casos, el operador remoto puede seleccionar bien el estado neutralizado antes mencionado (si es posible guiar la munición **10** fuera de un impacto directo en un no objetivo **68**) o puede activar directamente la detonación inmediata de carga explosiva **16** para destruir la munición **10** antes de alcanzar el área objetivo.

[0054] Se apreciará que las descripciones anteriores pretenden servir de ejemplo exclusivamente y que son posibles muchos otros modos de realización dentro del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

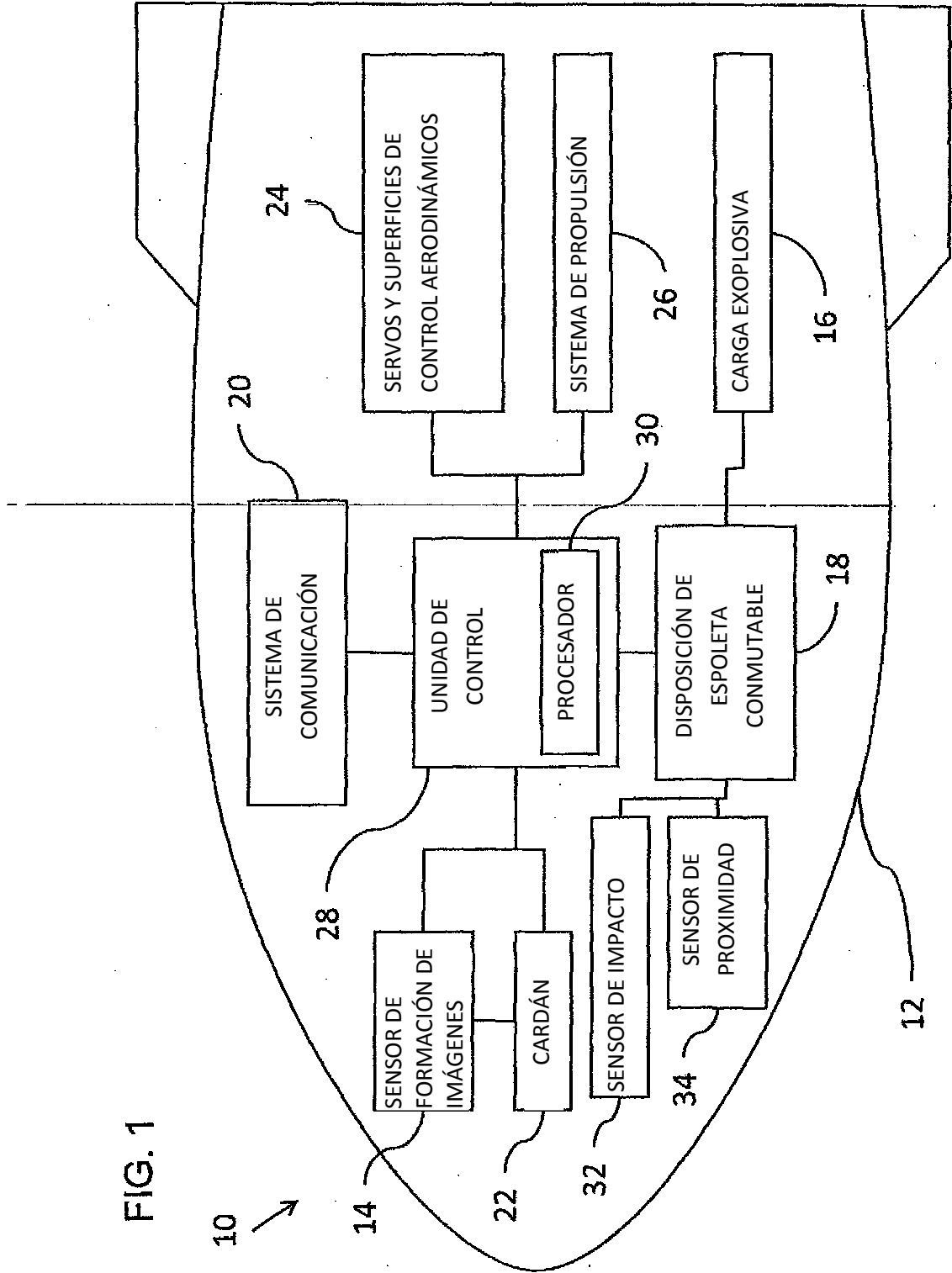
REIVINDICACIONES

1. Un método para dirigir una munición guiada que porta un sensor de formación de imágenes, una carga explosiva y una disposición de espoleta conmutable contra un objetivo, comprendiendo el método los pasos de:
- 5 (a) lanzar la munición guiada hacia el objetivo;
 (b) durante el vuelo de la munición guiada, proporcionar imágenes desde el sensor de formación de imágenes a un operador remoto; y
 (c) recibir desde el operador remoto una entrada de conmutación;
- caracterizado por** el paso de
- 10 (d) en respuesta a dicha entrada de conmutación, conmutar la disposición de espoleta a uno de:
- (i) un estado de detonación por proximidad en el que la detonación de la carga explosiva se activa por una disposición de percepción de proximidad, y
 (ii) al menos un estado adicional seleccionado entre el grupo que comprende:
- 15 (A) un estado de detonación activada por impacto en el que la detonación de la carga explosiva se activa con el impacto de la munición guiada, y
 (B) un estado deshabilitado en el que la munición guiada funciona como un proyectil cinético guiado sin detonación de la carga explosiva.
- 20 2. El método de la reivindicación 1, donde dicha disposición de espoleta es conmutable de manera selectiva a ambos de dicho estado de detonación activada por impacto y dicho estado deshabilitado.
3. El método de la reivindicación 1 o 2, donde dicho estado de detonación activado por impacto es un estado de detonación retardada en el que la detonación de la carga explosiva se retarda un tiempo de retardo tras el impacto de la munición guiada.
- 25 4. El método de la reivindicación 3, donde dicha espoleta es conmutable además a un estado de detonación en impacto en el que la detonación de la carga explosiva se produce en el impacto de la munición guiada.
5. El método de la reivindicación 1 o 2, donde dicha disposición de espoleta es conmutable además para detonar inmediatamente la carga explosiva de manera que la munición guiada se autodestruya.
- 30 6. El método de la reivindicación 1 o 2, donde la munición guiada se selecciona entre el grupo que consta de: un misil superficie-superficie guiado; un misil aire-superficie guiado; y una bomba aire-superficie guiada.
7. Una munición guiada de modo conmutable que comprende:
- (a) un cuerpo de munición;
 (b) un sensor de formación de imágenes asociado a dicho cuerpo de munición para generar imágenes de un objetivo;
- 35 (c) una carga explosiva albergada en dicho cuerpo de munición;
 (d) una disposición de espoleta asociada a dicha carga explosiva; y
 (e) un sistema de comunicación para transmitir dichas imágenes a un operador remoto y para recibir entradas desde el operador remoto,
- 40 **caracterizado porque** dicha disposición de espoleta está configurada como una disposición de espoleta conmutable en vuelo en respuesta a una entrada de conmutación recibida desde el operador remoto a través de dicho sistema de comunicación para conmutar a cualquiera de:
- (i) un estado de detonación por proximidad en el que la detonación de la carga explosiva se activa por una disposición de percepción de proximidad, y
 45 (ii) al menos un estado adicional seleccionado entre el grupo que comprende:
- (A) un estado de detonación activada por impacto en el que la detonación de la carga explosiva se activa por el impacto de la munición guiada, y
 50 (B) un estado deshabilitado en el que la munición guiada funciona como un proyectil cinético guiado sin detonación de la carga explosiva.
8. La munición guiada de modo conmutable de la reivindicación 7, donde dicha disposición de espoleta es

conmutable de manera selectiva a ambos de dicho estado de detonación activada por impacto y dicho estado deshabilitado.

- 5 **9.** La munición guiada de modo conmutable de la reivindicación 7 u 8, donde dicho estado de detonación activado por impacto es un estado de detonación retardada en el que la detonación de la carga explosiva se retarda un tiempo de retardo tras el impacto de la munición guiada.
- 10 **10.** La munición guiada de modo conmutable de la reivindicación 9, donde dicha espoleta es además conmutable a un estado de detonación en impacto en el que la detonación de la carga explosiva se produce en el impacto de la munición guiada.
- 10 **11.** La munición guiada de modo conmutable de la reivindicación 7 u 8, donde dicha disposición de espoleta es conmutable además para detonar inmediatamente la carga explosiva de manera que la munición guiada se autodestruya.
- 15 **12.** La munición guiada de modo conmutable de la reivindicación 7 u 8, donde la munición guiada se selecciona entre el grupo que consta de: un misil superficie-superficie guiado; un misil aire-superficie guiado; y una bomba aire-superficie guiada.

FIG. 1



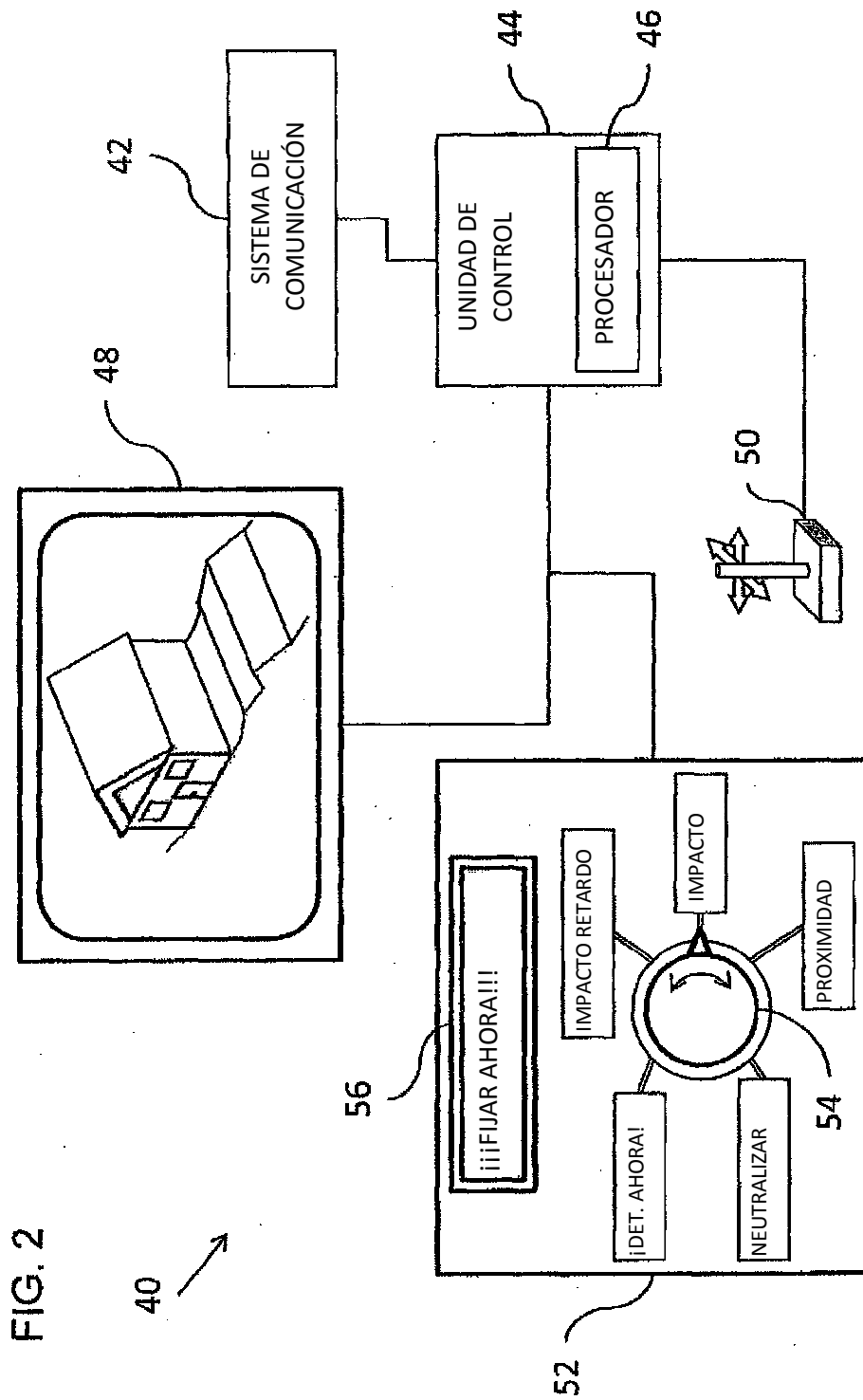
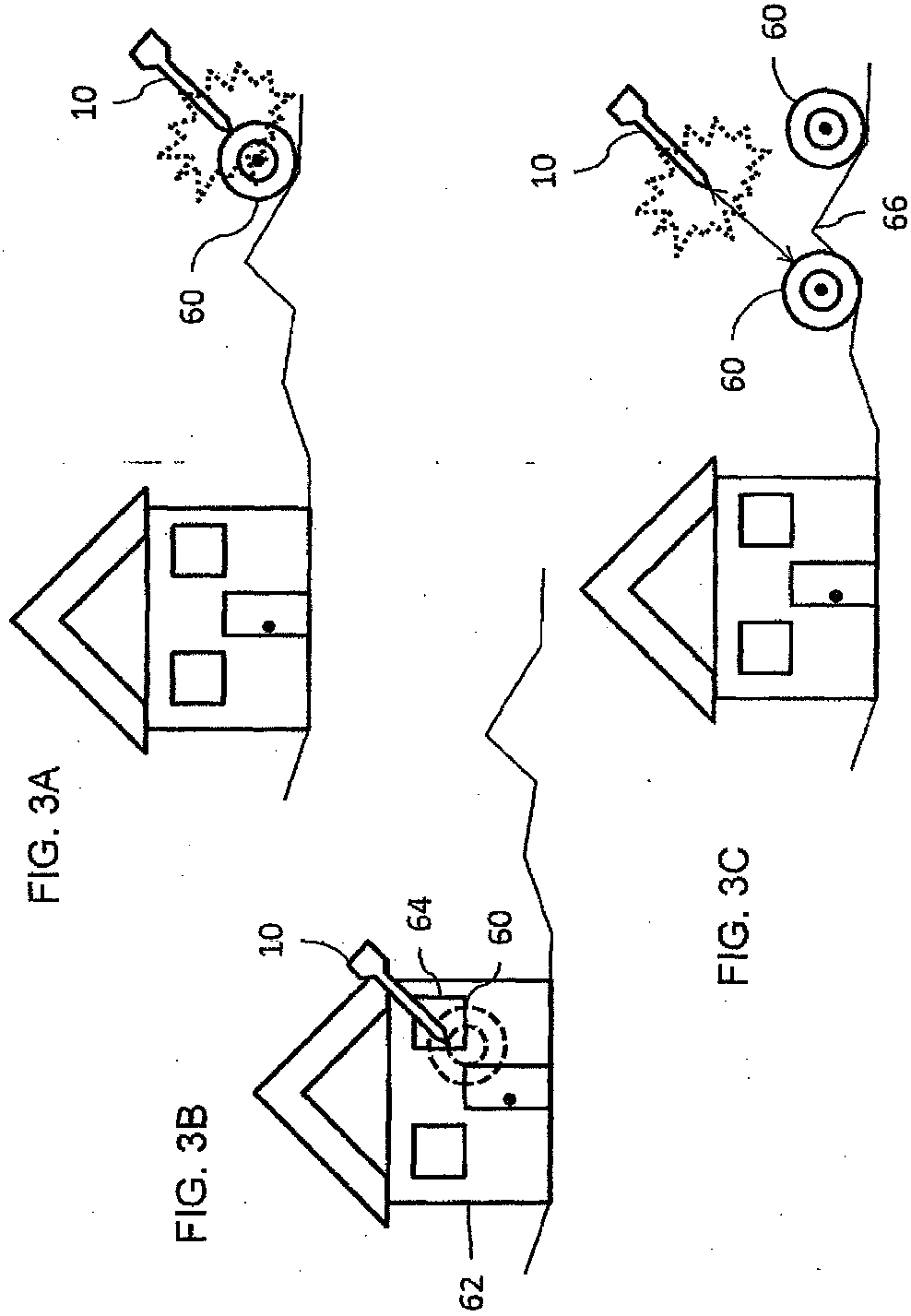


FIG. 2



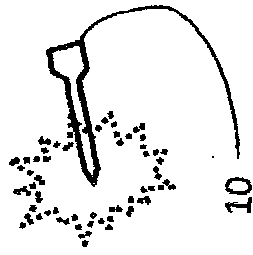
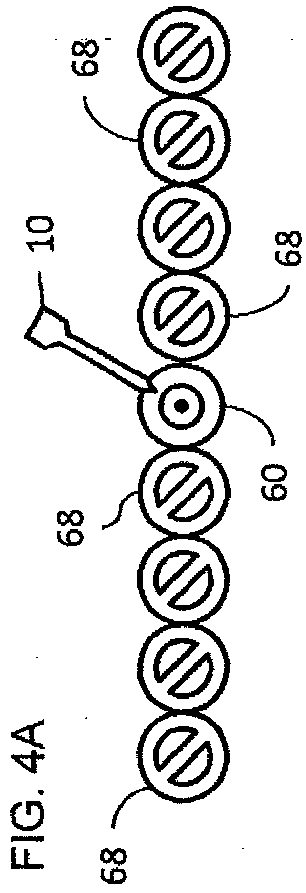


FIG. 4B

