

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 059**

21 Número de solicitud: 201431089

51 Int. Cl.:

H04W 84/18 (2009.01)
H04W 88/00 (2009.01)
G05B 15/00 (2006.01)
F42D 1/00 (2006.01)
F41A 33/00 (2006.01)
F42B 8/00 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

21.07.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

21.01.2016

Fecha de la concesión:

26.10.2016

45 Fecha de publicación de la concesión:

03.11.2016

73 Titular/es:

GÓMEZ MAQUEDA, Ignacio (50.0%)
AVENIDA DE LAS SUERTES 67, PORTAL M 2ºA
28051 MADRID (Madrid) ES y
CALLEJERO ANDRÉS, Carlos (50.0%)

72 Inventor/es:

GÓMEZ MAQUEDA, Ignacio y
CALLEJERO ANDRÉS, Carlos

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **MÉTODO Y SISTEMA PARA CONTROL DE ACTIVACIÓN REMOTA**

57 Resumen:

Método y sistema para control de activación remota. Método y sistema de activación remota constituido por un nodo de monitorización y control, varios nodos base de comunicaciones, varios sensores de información, varios nodos activadores que se comunican con varios nodos detonadores y varios sistemas de señalización de aviso. El método y sistema permite un control de acción remota de actuadores de manera inteligente y segura que puede ser utilizado como un campo de entrenamiento para fuerzas y cuerpos de seguridad y también como un sistema inteligente de protección.

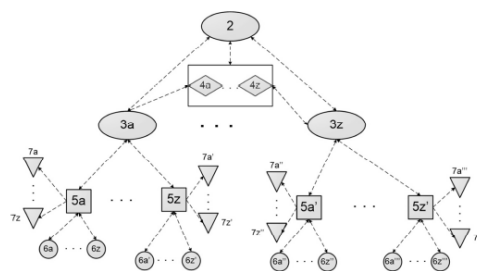


FIGURA 12.

ES 2 557 059 B1

MÉTODO Y SISTEMA PARA CONTROL DE ACTIVACIÓN REMOTA

DESCRIPCIÓN

5 CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al campo de la activación remota de actuadores (ej. detonadores) y más concretamente, a un método y sistema para el control de la activación remota en una determinada zona.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Una parte crítica en la misión de luchar contra todo tipo de artefactos explosivos y en especial contra los artefactos explosivos improvisados (llamados por sus siglas IED, del inglés "Improvised Explosive Device") es el entrenamiento de las fuerzas de seguridad. Son
15 varios los centros de excelencia encargados del desarrollo de doctrinas, tácticas, técnicas y procedimientos con los que hacer frente a las nuevas amenazas, como por ejemplo el Centro Internacional de Desminado (CID) de la Academia de Ingenieros de Hoyo de Manzanares (Madrid).

20

Este centro se fundó en 2002 en base a la experiencia de España en temas de desminado en zonas de conflicto y desde entonces se ha instituido como organismo de referencia para formación de personal internacional en tareas de desminado humanitario. La colaboración de este centro y en particular, el conocimiento del Coronel Jefe del Centro de Desminado, D.
25 Rafael Jiménez Sánchez, ha sido fundamental para, durante el desarrollo de la presente invención, conocer las posibles amenazas a las que los soldados tienen que enfrentarse y sus necesidades.

30

Las nuevas tecnologías inalámbricas van a contribuir a mejorar la formación y entrenamiento de las fuerzas de combate, y aumentar sus capacidades en el campo de batalla, permitiendo no solo reproducir condiciones reales a la que los soldados tendrán que enfrentarse (para ser eficaz, hay que replicar con el mayor realismo posible los posibles entornos de amenazas) y monitorizar el ejercicio en tiempo real, sino además grabar toda la información generada a lo largo del mismo para su posterior análisis.

35

Las capacidades que aporta la tecnología a un sistema de entrenamiento para la lucha contra IED's, minas y otros artefactos de este tipo, también pueden aplicarse a los sistemas

de iniciación remota de explosivos, de manera que en el caso particular de campos de minas, el sistema cumpla con el Tratado de Ottawa sobre la prohibición de minas antipersonales, que prohíbe que la víctima active el artefacto, por lo que obliga a que sea un operador el que lo active remotamente.

5

Existen varias tecnologías de iniciación remota controlada de explosivos. Normalmente consisten de tres partes:

1. Unidad de control: transmisor que puede gestionar varios receptores
2. Receptor: que puede activar varios detonadores
3. Detonador: eléctrico o electrónico, que activa el explosivo

10

Hay publicadas varias patentes sobre el control remoto sistemas de iniciación como la US 7,327,550 B2 "Frequency Diversity Remote Controlled Initiation System", que describe un transmisor inalámbrico que puede activar varios detonadores a través de una primera señal que ser al ser recibida por cada receptor hace que a su vez este genere una segunda señal o la patente US, 8,621,998, B2, "Remote Initiator Breaching System" que describe un sistema de iniciación de cargas de voladura. En este caso el sistema de transmisión genera y transmite varias señales codificadas que puede enviar a través de 16 canales. Y 10 direcciones por canal, de manera que el envío de la señal codificada del transmisor al receptor es posible por canales individuales o por todos al mismo tiempo.

20

Sin embargo, frente a estos sistemas y técnicas existentes (que en muchos casos presentan problemas, por ejemplo, de robustez y seguridad), existe la necesidad de un sistema inteligente de activación remota que minimice el número de accidentes, de activaciones accidentales... y que permita su uso tanto como sistemas de entrenamiento de fuerzas y cuerpos de seguridad como de protección de zonas exteriores, de manera eficiente, robusta y segura. Éstas y otras ventajas de la invención serán aparentes a la luz de la descripción detallada de la misma.

25

30 **SUMARIO DE LA INVENCION**

El objetivo de la presente invención es el de desarrollar un método y sistema inteligente y seguro de activación remota constituido por una red de dispositivos para sistemas de entrenamiento de fuerzas y cuerpos de seguridad. Mediante la presente invención se proporciona a las fuerzas de seguridad de un sistema de entrenamiento en la detección y desactivación de artefactos explosivos. El sistema detectará intrusiones a través de una red

35

de sensores y contempla la conexión a señuelos o a dispositivos de señal acústica y/o visual (flash and bang) que pueden simular la detonación de un artefacto explosivo. Además podrá informar al centro de control.

5 En el caso de ser utilizado como sistema de protección de la fuerza, cuando el sistema detecte la intrusión en una determinada zona, informará al centro de control para que avisen al intruso o para iniciar mecanismos de actuación/detonación tras confirmación de la anomalía por parte del operador. El operador es una persona que puede estar situada en los centros de control: es decir en las unidades de monitorización y control (que pueden ser
10 portátiles) o bien en los nodos de gestión. Para realizar la activación de forma segura, evitando activaciones accidentales, el sistema dispone de un mecanismo de seguridad que requiere al menos una doble acción por parte del operador. Es decir, puede ser necesario que el operador haga una doble acción para iniciar los mecanismos de actuación/detonación.

15

La señal de activación puede dar lugar a una acción por parte de un actuador. Por ejemplo la señal de activación podría generar la carga que inicia un señuelo o un bote de humo, pero también podría dar lugar al encendido de una sirena.

20 En un primer aspecto, la presente invención propone un método de control de activación remota en una zona determinada, donde el método comprende los siguientes pasos:

a) si un nodo del sistema de control (llamado nodo de activación) recibe de otro nodo del sistema (llamado nodo base de comunicaciones) un mensaje indicando que se requiere la activación de al menos un actuador (ej. detonador), determinar en el nodo
25 de activación que se requiere la activación de al menos un actuador e ir al paso e) (activar el actuador), si no se recibe dicho mensaje, ir al paso b),
el mensaje indicando que se requiere la activación ha sido previamente recibido por el nodo base de comunicaciones desde otro nodo del sistema llamado unidad de monitorización y control. El nodo base de comunicaciones, del que puede haber uno
30 o más dependiendo de la zona que se quiera cubrir, sirve de pasarela entre la unidad de monitorización y los nodos de activación, ya que la zona a cubrir puede ser tan extensa que son necesarios estos nodos de comunicación intermedio para que los mensajes de la unidad de monitorización lleguen a los nodos de activación;
b) recibir en el nodo de activación información y/o un mensaje de alarma generado
35 por al menos un primer sensor (estos sensores son los que detectan, por ejemplo, si hay intrusos en el área que cubren o cualquier otro tipo de circunstancia anómala,

que indique que los actuadores pueden tener que ser activados);

c) determinar en el nodo de activación, basándose al menos en la información y/o el mensaje de alarma recibido del al menos un primer sensor, si se activa una alarma (e.g. una señal de alarma). Como se explicará más adelante, el nodo de activación puede consultar otra información, por ejemplo, proveniente de sensores meteorológicos, para decidir si la alarma es falsa o si parece verdadera y por lo tanto hay que activarla.

d) si el nodo de activación determina la activación de la alarma, determinar si se requiere la activación del al menos un actuador;

e) si se ha determinado que se requiere la activación del al menos un actuador, el nodo de activación envía una señal de activación al al menos un actuador;

f) el al menos un actuador recibe la señal de activación procedente del nodo de activación e inicia la activación (por ejemplo, la activación de la carga del detonador).

Como medida de seguridad, para que un actuador se active, se puede requerir que el sistema esté previamente armado (es decir, habilitado para funcionar). Cuando el sistema no está armado no es posible que los actuadores actúen iniciando ninguna activación (por ejemplo, detonando una carga), ya que si los nodos de activación están desarmados el centro de control no recibe alarmas ni ningún otro tipo de notificación ni los nodos de activación envían ninguna señal de activación y si los actuadores están desarmados no pueden iniciar ninguna carga. Es decir, según qué nodos estén desarmados se dejará de realizar una acción u otra, pero el resultado final es que si no están todos armados no se producirá la activación de los actuadores.

Es decir, para que el funcionamiento sea el habitual (como el indicado anteriormente) se supone que los nodos de activación y los actuadores están previamente armados o que, si no están previamente armados pues se supone que se les envía una señal de armado previa o conjuntamente con la confirmación de la alarma (a los nodos de activación) o previa o conjuntamente con la señal de activación (a los actuadores).

La comunicación entre los distintos nodos y/o unidades del sistema puede ser inalámbrica o cableada. Para ello dichos nodos y unidades dispondrán de módulos de comunicación (transmisor/receptor) con interfaces de comunicación que posibilitan dicha comunicación.

En algunos casos (por ejemplo, dependiendo de la configuración del nodo de activación o del tipo de alarma), el nodo de activación determina que se requiere la activación del actuador siempre que determina la activación de la alarma sin hacer una consulta previa a la

unidad de monitorización y control.

Sin embargo, en otros casos, se hará una consulta previa para determinar si se requiere la activación del un detonador, realizando los siguientes pasos:

- 5 - enviar desde el nodo de activación un mensaje al nodo base de comunicaciones informando de la activación de la alarma. En una realización, también se envía una señal desde el nodo de activación a al menos un elemento de señalización y aviso para activarlo, cuando el nodo de activación determina la activación de la alarma.
- 10 - recibir en el nodo base de comunicaciones el mensaje del nodo de activación y enviarlo a la unidad de monitorización y control
- 15 - recibir en la unidad de monitorización y control el mensaje y determinar si confirma o cancela dicha alarma (esta confirmación o cancelación vendrá dada por el operador de la unidad de monitorización y control si lo hay; si no lo hay o no está habilitado para ello, como veremos más adelante, se consultará con un nodo de gestión y será el operador en ese nodo de gestión el que confirmará y/o cancelará la alarma).
- 20 - si la unidad de monitorización y control determina la confirmación de dicho alarma, enviar desde la unidad de monitorización y control un mensaje informando de la confirmación de dicha alarma al nodo base de comunicaciones,
- 25 - recibir en el nodo base de comunicaciones el mensaje informando de la confirmación de dicha alarma y enviarlo al nodo de activación
- 30 - en el nodo de activación se determina que se requiere la activación de al menos un detonador sólo si recibe el mensaje informando de la confirmación de dicha alarma del nodo base de comunicaciones (es decir, si no se recibe ningún mensaje o se recibe un mensaje cancelando la alarma, no se requiere la activación del actuador/detonador).

La confirmación o cancelación de la alarma puede comprender:

- 30 - enviar un mensaje a un nodo del sistema (llamado nodo de gestión) informándole de la activación de la alarma.
- 35 - determinar en dicho nodo de gestión (por parte de un operador o supervisor de operadores, en el caso de que haya operadores a cargo de las unidades de monitorización y control) si confirmar o cancelar dicha alarma y enviar un mensaje a la unidad de monitorización y control con el resultado de dicha determinación
- determinar en la unidad de monitorización y control si confirmar o cancelar la

alarma de acuerdo con el resultado recibido de la unidad de gestión. En otras palabras que es el nodo de gestión el que decide si confirmar la alarma (y por lo tanto activar el actuador) o cancelarla.

5 En cualquier caso, se haga la confirmación/cancelación en la unidad de monitorización y control o en el nodo de gestión, siempre lo hará un operador, es decir una persona cualificada. Y como hemos dicho anteriormente, para confirmar la alarma (y por lo tanto activar el actuador), puede ser necesario que el operador haga una doble acción para iniciar los mecanismos de actuación/detonación. Por doble
10 acción se entiende por ejemplo que el operador presione dos interruptores durante varios segundos.

15 El nodo de gestión puede no estar en la zona que se quiere controlar y puede controlar varias unidades de monitorización y control (que típicamente si se encuentran físicamente en la zona a controlar). Es decir, el nodo de gestión es una entidad de control por encima de la unidad de monitorización y control y puede servir para controlar varios sistemas.

20 Asimismo, en el paso a) el mensaje indicando que se requiere la activación de al menos un detonador puede ser previamente recibido por la unidad de monitorización y control de un nodo de gestión con la que la unidad de monitorización y control está comunicada mediante un mecanismo de comunicación inalámbrico y/o cableado. Es decir, que se puede generar el mensaje indicando que se requiere la activación de un detonador/actuador desde el nodo
25 de gestión o desde la unidad de monitorización y control (en este segundo caso, la unidad puede enviar un mensaje al nodo de gestión indicando que ha generado dicho mensaje de activación).

La decisión de confirmar o cancelar dicha alarma (ya la tome el nodo de gestión o la unidad
30 de monitorización y control) se puede basar al menos parcialmente en información recogida por al menos un primer sensor adicional desplegado en la zona (por ejemplo, una cámara de infrarrojos o visible).

Antes de activar el actuador (detonador), se puede enviar una señal desde el nodo de
35 activación a al menos un elemento de señalización y aviso (que puede ser un elemento luminoso o sonoro) para activarlo (avisando así a las posibles personas que se encuentren

en la zona, que se va a activar una carga).

Para determinar en el nodo de activación de si se activa una señal de alarma (paso c)), en una realización se realizan los siguientes pasos:

- 5 - recibir en el nodo de activación información de al menos un segundo sensor adicional en comunicación inalámbrica o cableada con el nodo de activación.
- determinar en el nodo de activación, basándose al menos en la información recibida del al menos un primer sensor y del al menos un segundo sensor adicional si se activa la señal de alarma.

10

A veces, la activación de los detonadores se realiza cuando se pierde la comunicación entre los nodos. Así, en una realización, el método también comprende los siguientes pasos:

15

- enviar periódicamente desde el nodo base de comunicaciones (o desde todos los nodos base de comunicaciones si hay más de uno) mensajes de comprobación a los nodos de activación con los que está en comunicación dicho nodo base de comunicaciones, usando un primer mecanismo de comunicación (el que se usa habitualmente para las comunicaciones entre el nodo base de comunicaciones y los nodos de activación);

20

- si, mediante estos mensajes de comprobación, el nodo base de comunicaciones detecta alguna anomalía en la comunicación con algún nodo de activación, el nodo base de comunicaciones envía un mensaje informando de dicha anomalía a la unidad de monitorización y control;

25

- al recibir dicho mensaje, determinar en la unidad de monitorización y control si se requiere la activación del al menos un detonador basándose al menos parcialmente en información recogida por al menos un primer sensor adicional desplegado en la zona. Esto lo puede decidir la unidad de monitorización y control directamente con la información de la que dispone o puede consultarlo con la unidad de gestión y que sea la unidad de gestión quien lo decide y se lo comunique posteriormente a la

30

unidad de monitorización y control;

- si la unidad de monitorización y control determina que se requiere la activación del al menos un detonador, enviar un mensaje al nodo base de comunicaciones indicando que se requiere la activación del al menos un detonador;

35

- recibir en el nodo base de comunicaciones el mensaje indicando que se requiere la activación del al menos un detonador y enviarlo al nodo de activación usando un segundo mecanismo de comunicación distinto al primer mecanismo de

comunicación. Con este mensaje, se inicia otra vez el método, es decir, lo recibe el nodo de activación y manda una señal al actuador para activarlo.

Es decir, como el primer mecanismo no funciona, se usa un segundo mecanismo. El primer mecanismo puede ser un enlace radio a una determinada frecuencia y el segundo mecanismo de comunicación puede ser un haz de luz o un enlace radio a una frecuencia distinta a la usada por el primer mecanismo de comunicación.

Los primeros y segundos sensores adicionales pueden ser por ejemplo: cámaras de visible, cámaras de infrarrojo, sistemas radar, micrófonos o sensores meteorológicos.

En un segundo aspecto la presente invención propone un sistema de control activación remota de actuadores (detonadores) en una zona determinada, donde el sistema comprende al menos una unidad de monitorización y control, al menos un nodo base de comunicaciones, al menos un nodo de activación y al menos un nodo detonador (actuador), donde:

- la al menos una unidad de monitorización y control comprende un primer módulo de comunicaciones configurado para comunicarla de manera bidireccional con el al menos un nodo base de comunicaciones

- el al menos un nodo base de comunicaciones comprende un segundo módulo de comunicaciones configurado para comunicar de manera bidireccional el al menos un nodo base de comunicaciones con la unidad de monitorización y control y con el al menos un nodo de activación,

- el al menos un nodo de activación comprende:

- un tercer modulo de comunicaciones configurado para comunicar de manera bidireccional el al menos un nodo de activación con el nodo base de comunicaciones, con el al menos un nodo detonador y con al menos un sensor de activación;

- una tarjeta microprocesadora configurada para:

- determinar la activación de una alarma dependiendo al menos de información recibida del al menos un sensor de activación;

- determinar que se requiere la activación del al menos un detonador;

- y enviar una señal de activación al al menos un detonador a través del módulo de comunicaciones si determina que se requiere la

activación de dicho al menos un detonador;

- el al menos un nodo detonador está configurado para iniciar la detonación (por ejemplo, la activación de la carga) cuando recibe una señal de activación del nodo de
5 activación.

El sistema además puede comprender una unidad de gestión que comprende un cuarto módulo de comunicaciones configurado para comunicarla de manera bidireccional con la al menos una unidad de control y monitorización.

10 El sistema además puede comprender al menos un primer sensor adicional de información que recoge información de la zona determinada donde está desplegado el sistema y que envía dicha información a la al menos una unidad de control y/o al al menos un nodo base de comunicaciones. En este segundo caso, la información recogida por el nodo base de
15 comunicaciones de estos sensores, sería enviada a la unidad de monitorización y control.

El sistema también puede comprender al menos un segundo sensor adicional de información con el que el al menos un nodo de activación está comunicado.

20 El sistema además puede comprender al menos un elemento de señalización y aviso y donde el tercer modulo de comunicaciones del nodo de activación está configurado para comunicar el al menos un nodo de activación con el al menos un elemento de señalización y aviso. Como se ha explicado anteriormente, el nodo de activación puede activar estos elementos de señalización y aviso antes de activar el detonador y/o cuando se activa una
25 alarma.

La detonación del nodo detonador puede activar un bote de humo o el inicio de una señal acústica o visual (en el caso de que se use en un campo de entrenamiento), o una carga en el caso de un sistema de protección de la fuerza.

30 Para asegurar la fiabilidad de las comunicaciones, el segundo modulo de comunicaciones del al menos un nodo base de comunicaciones puede comprender al menos dos interfaces de comunicación para comunicarse con el nodo de activación. Dichos interfaces usan mecanismos de comunicación distintos (radio y haz de luz, o comunicación radio a distintas
35 frecuencias) y cuando el nodo base de comunicaciones detecta fallos en la comunicación con el nodo de activación usando uno de los interfaces de comunicación, el segundo módulo

de comunicaciones usa el otro interfaz de comunicación para comunicarse con el nodo de activación.

5 Este mecanismo de redundancia en las comunicaciones puede existir también en el resto de nodos y unidades del sistema.

Las comunicaciones entre los distintos nodos del sistema pueden ser cableadas o inalámbricas. En una realización, la comunicación entre la unidad de monitorización y control y el al menos un nodo base de comunicaciones y la comunicación entre el al menos un nodo
10 base de comunicaciones y el al menos un nodo de activación se realiza mediante comunicación inalámbrica (por ejemplo, radio o comunicación fotónica) y la comunicación entre el al menos un nodo de activación y el al menos un nodo detonador se hace mediante comunicación cableada (por ejemplo, cable coaxial, fibra óptica y Ethernet).

15 Los nodos de activación y los nodos detonadores pueden tener mecanismo de armado/desarmado manual, de manera que si está en posición de desarmado no activan ninguna señal de activación (en el caso del nodo de activación) ni inician ninguna carga (en el caso del nodo de detonación). El armado/desarmado también puede activarse mediante un mensaje de configuración desde las unidad de monitorización y control.

20 El al menos un sensor de activación puede ser mecánico (por ejemplo, báscula de presión ,cable trampa, pinza de contacto o interruptor) o eléctrico (por ejemplo, cámara de video visible o de infrarrojo, detector de movimiento, corte de haz luminoso, sensor acústico, sensor de presencia, temporizador, sensor magnético, sensor sísmico o radar).

25 La unidad de monitorización y control, el al menos un nodo de comunicaciones, el al menos un nodo de activación y el al menos un nodo de alimentación e incluso los sensores pueden comprender una o más baterías de alimentación que pueden estar conectadas a una placa solar para recargarse o que se recargan conectándose a una red de alimentación eléctrica.

30 Finalmente, en un cuarto aspecto de la invención se presenta un programa de ordenador que comprende instrucciones ejecutables por ordenador para implementar el método descrito, al ejecutarse en un ordenador, un procesador digital de la señal, un circuito integrado específico de la aplicación, un microprocesador, un microcontrolador o cualquier
35 otra forma de hardware programable. Dichas instrucciones pueden estar almacenadas en un medio de almacenamiento de datos digitales.

Para un entendimiento más completo de la invención, sus objetos y ventajas, puede tenerse referencia a la siguiente memoria descriptiva y a los dibujos adjuntos.

5 DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con unos ejemplos preferentes de realizaciones prácticas de la misma, se acompaña como parte integrante de esta descripción un juego de dibujos en donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La Figura 1 muestra de manera esquemática la arquitectura del sistema CRsA (Control Remoto de Sistemas de Activación) de acuerdo a una realización de la invención.

15

La Figura 2 muestra de manera esquemática la arquitectura de bloques de un nodo base de comunicaciones de acuerdo a una realización de la invención.

La Figura 3 muestra de manera esquemática la arquitectura de bloques de un nodo de activación de acuerdo a una realización de la invención.

20

La Figura 4 muestra de manera esquemática la arquitectura de bloques de un nodo detonador (actuador) de acuerdo a una realización de la invención.

La Figura 5 muestra de manera esquemática el mecanismo de activación desde la unidad de monitorización y control de acuerdo a una realización de la invención.

25

La Figura 6 muestra de manera esquemática el mecanismo de activación desde las unidades de gestión de acuerdo a una realización de la invención.

30

La Figura 7 muestra de manera esquemática el mecanismo de activación desde un nodo de activación, en el caso de no requerir confirmación por las unidades de gestión, de acuerdo a una realización de la invención.

La Figura 8 muestra de manera esquemática el mecanismo de activación desde un nodo de activación, en el caso de requerir confirmación por las unidades de gestión, de acuerdo a

35

una realización de la invención.

La Figura 9 muestra de manera esquemática el mecanismo de activación del detonador desde el nodo de activación de manera autónoma de acuerdo a una realización de la invención.

La Figura 10 muestra de manera esquemática el mecanismo de activación debido a una interferencia en las comunicaciones en el caso de no requerir confirmación por las unidades de gestión, de acuerdo a una realización de la invención.

La Figura 11 muestra de manera esquemática el mecanismo de activación debido a una interferencia en las comunicaciones en el caso de requerir confirmación por las unidades de gestión, de acuerdo a una realización de la invención.

La Figura 12 muestra de manera esquemática la arquitectura de un sistema CRSA de acuerdo a una realización preferente de la invención.

La Figura 13 muestra de manera esquemática un diagrama de bloques de un nodo base de comunicaciones de acuerdo a una realización preferente de la invención.

La Figura 14 muestra de manera esquemática un diagrama de bloques de un nodo activador de acuerdo a una realización preferente de la invención.

La Figura 15 muestra de manera esquemática un diagrama de bloques de un nodo detonador (actuador) de acuerdo a una realización preferente de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención propone un método y sistema inteligente y seguro de activación remota constituido por varios dispositivos. Este sistema detectará intrusiones en una determinada zona y antes de iniciar detonación informará a los centros de control para que avisen al intruso o para que los operadores del sistema puedan iniciar mecanismos de actuación/detonación tras confirmación de la anomalía. Para ello se propone disponer de una comunicación bidireccional entre las unidades de control y los detonadores, de manera que desde el centro de control, una vez recibida la confirmación de una alarma, se puede accionar un actuador, que eventualmente puede ser un detonador. Este sistema Controlador

Remoto de Activación, también llamado Controlador Remoto de sistemas de Activación (o por sus siglas, CRsA) puede estar formado por los siguientes elementos:

- 5 a) Unidad de gestión.
 - b) Unidad de monitorización y control.
 - c) Nodos base de comunicación.
 - d) Nodos de activación.
 - e) Nodos detonadores y/o sensores/actuadores.
- 10 El sistema requiere de la intervención de un operador que genere las señales de activación de manera segura, evitando una posible activación accidental, sin menoscabo de que esta intervención de un operador se realice en la unidad de gestión o en la de monitorización y control.
- 15 Con los anteriores elementos, este sistema CRsA, se podrá usar o en otras palabras configurar como:
1. Sistema de entrenamiento para fuerzas y cuerpos de seguridad.
 2. Sistema de protección de zonas exteriores, a través de sensores
- 20 desatendidos, de manera remota e inteligente.

La figura 1 representa la arquitectura del sistema CRsA completo de acuerdo a una realización de la invención. Como se puede ver en esta figura, cada sistema CRsA se compone de una o varias unidades de gestión (1a - 1z) que se comunica con la unidad de

25 monitorización y control (2), que a su vez se comunica de forma inalámbrica/radio o cableada con uno o varios nodos base de comunicación (3a - 3z), que a su vez controlan de forma inalámbrica o cableada uno o varios nodos de activación, también llamados nodos activadores (5a - 5z, 5'a - 5'z). De forma adicional se disponen de diferentes sensores (4a - 4z) que recopilan información para las unidades de gestión (1) y/o para la unidad de

30 monitorización y control (2). Cada nodo de activación actuará de forma inalámbrica o cableada sobre uno o varios detonadores (6a - 6z, 6'a - 6'z, 6''a - 6''z, 6'''a - 6'''z) y sobre uno o varios sistemas de señalización y aviso (7a - 7z, 7'a - 7'z, 7''a - 7''z, 7'''a - 7'''z).

Las unidades de control donde se reciben las alarmas y se inician las actuaciones se dividen

35 en dos tipos:

- 5

• Unidades de gestión (1). Estos elementos son opcionales y se entienden como un ente de gestión a las unidades de monitorización y control (2). Las unidades de gestión (1) pueden no estar físicamente en el emplazamiento de la instalación y podrían controlar varias unidades de monitorización y control (2) ubicadas físicamente en emplazamientos diferentes. Como las unidades de monitorización, reciben las alarmas y pueden iniciar los mecanismos de actuación. Sin embargo a diferencia de las anteriores, las unidades de gestión (1) pueden interactuar sobre varios sistemas distintos.
- 10

• Unidad de monitorización y control (2). Este elemento preferentemente es único por instalación (aunque en otras realizaciones puede haber más de una unidad de este tipo). Es el elemento que recibe las alarmas e inicia las actuaciones sobre una única instalación. Se encarga a su vez de la comunicación sobre los nodos de comunicaciones (3) y pueden acceder a información de sensores (4a-4z) como cámaras de visible, infrarrojo, sistemas radar, etc.

15

La comunicación entre las unidades de gestión (1) y la unidad de monitorización y control pueden realizarse de forma cableada mediante enlace de fibra óptica, Ethernet o cualquier otro medio cableado; y de forma inalámbrica mediante un enlace de radiofrecuencia, enlace satelital, etc.

20

El siguiente elemento del sistema son los nodos base de comunicaciones (3) desplegados en la instalación. Estos elementos hacen de pasarela de comunicación entre la unidad de monitorización y control (2) y los nodos de activación (5) (es decir, el nodo de comunicaciones puede simplemente pasar la información que recibe del nodo de activación a la unidad de monitorización y viceversa). Para garantizar todas las posibilidades de comunicación, en una realización preferente ha de garantizarse la visión directa entre ellos y los nodos de activación (5) (en otra realización podrían usarse por ejemplo, repetidores). Las unidades de control también pueden acceder a la información presente en sensores auxiliares (4a-4z) desplegados. Estos sensores pueden ser de cualquier tipo, como por ejemplo, cámaras de visible, infrarrojo, sistemas radar, micrófonos, sensores meteorológicos, etc. A continuación, se encuentran los nodos de activación (5). Estos nodos de activación se comunican con la unidad de monitorización y control (2) a través de los nodos base de comunicación (3). A los nodos de activación (5) se conectan uno o varios nodos actuadores (e.g. detonadores) (6) y de uno o varios sistemas actuadores de señalización y aviso (7) que sirven para avisar a un posible infractor de que ha activado un

25

30

35

sistema de detonación.

La unidad de monitorización y control (2), los nodos base de comunicación (3) y los nodos de activación (5) se comunican entre sí, siguiendo la estructura de la Figura 1 (es decir, la unidad de monitorización y control (2) se comunica con los nodos de activación (5) a través de los nodos base de comunicación (3) que se comunican cada uno con un grupo de nodos de activación). A su vez, los nodos de activación se comunican cada uno con uno o varios nodos detonadores y sistemas de señalización. Estas comunicaciones se hacen mediante uno o varios de los siguientes mecanismos de comunicación:

- Comunicación Inalámbrica: distinguiéndose:
 - Comunicación Radio incluyendo comunicaciones de baja frecuencia, telefonía, WiFi, alta frecuencia. Incluyendo bandas civiles y militares.
 - Comunicación Fotónica entendiéndose por transmisión de información a través de haz de luz o laser.
- Comunicación Cableada: Usando cable coaxial, fibra óptica, Ethernet, etc.

Es importante destacar que los mecanismos de comunicación entre los elementos del sistema pueden ser diferentes. Por ejemplo, la comunicación entre las unidades de monitorización y control y los nodos de comunicaciones podría hacerse mediante una comunicación radio segura (como la que posibilitan los equipos Spearnet), la comunicación entre los nodos de comunicación y los nodos de activación podría ser radio en banda de telefonía; y la comunicación entre los nodos de activación y los nodos detonadores podría ser cableada.

Para dotar al sistema de mayor robustez frente a ataques de guerra electrónica, el sistema puede contar con diferentes mecanismos de comunicación redundantes. Por ejemplo, en caso de que la señal vía radio sea perturbada, un enlace óptico en el espacio libre o un enlace cableado permitiría el armado y/o activación directamente los nodos de activación.

Adicionalmente, el sistema desarrolla inteligencia para evitar los posibles inhibidores: Los nodos de comunicación, en una realización preferente, interrogan de forma repetida y a los nodos activadores. Estos a su vez interrogan de forma repetida a los nodos detonadores. De esta forma, el centro de control detecta cuando alguna de las comunicaciones habituales no dejado de funcionar. Cuando esto ocurre, automáticamente se realiza un apuntamiento, por ejemplo, mediante las cámaras de visible, de infrarrojo y/o de sistemas radar, hacia la zona donde se ha interrumpido la comunicación. En caso de confirmarse la anomalía, se le

comunica al operador para que pueda iniciar los detonadores de forma cableada o mediante una señal fotónica donde se detecte la intrusión (esta activación podrá afectar a uno o más nodos detonadores).

- 5 Las unidades de gestión pueden estar constituidas por un elemento hardware como un ordenador, tablet o smartphone (con un software que se ejecuta en dichos dispositivos y que puede formar parte del sistema CRsA) y un elemento de comunicaciones (cableado o inalámbrico) que permita la comunicación con la unidad o unidades de monitorización y control. Con este software se permitirá el control y la gestión de más de una instalación.
- 10 Este control y gestión incluirá la gestión de las alarmas y la interacción con los diferentes elementos actuadores (detonadores o sistemas de señalización/aviso). El software de este elemento tendrá las mismas opciones que el de las unidades de monitorización y control con la diferencia de que se podrá controlar más de una instalación. Adicionalmente, se dotará al software de las unidades de gestión la posibilidad de bloquear la operativa de las unidades
- 15 de control y monitorización o de pedir confirmación sobre las acciones de las mismas. En definitiva estos centros de gestión se constituyen como el elemento de control general sobre el sistema CRsA completo.

- 20 Las unidades de monitorización y control pueden estar constituidas por un elemento hardware como ordenador, tablet o Smartphone (con un software que se ejecuta en dichos dispositivos y que puede formar parte del sistema CRsA), uno o varios elementos de comunicaciones que permitan la comunicación con las unidades de gestión (en caso de existir) y con los nodos base de comunicaciones y uno o varios elementos de comunicaciones que permitan la comunicación directa con los sensores (cámaras de visible,
- 25 infrarrojo o sistemas radar) desplegados en la instalación. Opcionalmente dispondrá de un módulo de comunicación mediante haz de luz que permita la comunicación (mediante visión directa) con los nodos base de comunicaciones. El software presente en la unidad de monitorización y control permite al usuario monitorizar y controlar la información procedente de los nodos de activación. De la misma forma el propio software se encarga de recibir y
- 30 enviar notificaciones a las unidades de gestión. En la interfaz de la aplicación se puede ver el mapa del escenario donde se encuentran desplegados los nodos base de comunicaciones, los nodos de activación y los detonadores. En dicho mapa aparece la posición y el estado de cada uno de los nodos de activación y de los diferentes detonadores asociados a cada nodo de activación. Los posibles estados para los nodos de activación y
- 35 para los detonadores son tres: desarmado (verde), armado (amarillo) y activado (naranja parpadeante). Desde esta interfaz el operador podrá armar, desarmar los nodos de

activación y los detonadores (actuadores) y activar los detonadores de forma remota. De la misma forma, el usuario puede programar secuencias de armado y activación desde el interfaz, así como la configuración de los nodos de activación.

5 La figura 2 muestra la arquitectura de un nodo base de comunicaciones (3) de acuerdo a una realización preferente de la invención. Estos nodos se encargan de comunicar uno o varios nodos activadores (5a-5z) con las unidades de monitorización y de control (2) de forma cableada o inalámbrica/radio. Adicionalmente recopilan y reenvían la información procedente de uno o varios sensores auxiliares (4a-4z) desplegados. Cada nodo base de comunicación está formado por su propia tarjeta microcontroladora (8) (también llamada tarjeta microprocesadora), su propio módulo de comunicaciones (9) con entrada física (por ejemplo Ethernet o similar) para conectar un equipo de comunicaciones vía radio seguro y/o una o varias interfaces radio; y opcionalmente por su sistema de alimentación (10) compuesto por una o varias baterías, células solares, etc.

15 La comunicación entre los nodos activadores y la unidad de monitorización y control, se realiza a través de un protocolo de comunicaciones cableado o inalámbrico/radio que se implementa en un módulo de comunicaciones (9) presente en la placa microcontroladora (8) o externo a ella (como se muestra en la figura 2) que a su vez disponen de una o varias interfaces de red. Dentro de estos interfaces, el nodo de comunicaciones podrá disponer de un elemento de comunicación mediante haz de luz para comunicarse con los nodos de activación. Este elemento de comunicaciones irá implementado en el módulo de comunicaciones (9). La función de este nodo es el de hacer de puente entre ambos sistemas. Mediante la placa microcontroladora (8) procesa los mensajes procedentes de los nodos de activación y de las unidades de monitorización y control. A través de dicha placa, también se recibe la información de cámaras de visible, infrarrojo, sistemas radar, micrófonos, sensores meteorológicos, etc. (4) desplegados en la instalación. La información de estos sensores es reenviada hacia la unidad de monitorización y control. De forma opcional, el nodo base de comunicaciones puede disponer de un sistema de alimentación (10) formado por una o varias baterías recargables conectadas a placas solares o que se pueden cargar a la red de alimentación.

La figura 3 muestra la arquitectura de uno de los nodos de activación (5) de acuerdo a una realización preferente de la invención. Un nodo de activación (también llamado nodo activador) actúa sobre uno o varios detonadores ya sea de forma cableada o inalámbrica/radio (6a – 6z) y sobre uno o varios sistemas de señalización y aviso ya sea de

forma cableada o inalámbrica/radio (7a – 7z). Los nodos de activación disponen de varias entradas que recogen las señales de los sensores: cableadas y/o inalámbricas/radio (11a – 11z), que, como se mostrará a continuación, pueden ser por ejemplo: platos de presión, activación temporizada, por contacto magnético, por interrupción de haz de luz/laser, por cable trampa, por contacto, por movimiento, etc. En su interior el nodo de activación está compuesto por una tarjeta microcontroladora (12) que alberga unos algoritmos propios (13), un módulo de comunicación (14) que puede disponer de varias interfaces como WiFi, Bluetooth, haz de luz y otras de radiofrecuencia. Adicionalmente el nodo de activación contendrá un mecanismo de activación/desactivación física (15) compuesto por uno o varios subsistemas. Además cabe destacar que los nodos de activación constarán de un sistema de alimentación (16) que puede estar compuesto por una batería interna, un sistema de carga a la red, placas solares, etc. El nodo de activación puede disponer además de uno o varios sensores de información (17a-17z) que proporcionan información sobre el terreno para el nodo activador.

Estos nodos de activación se comunican con los nodos base de comunicaciones (3) de las formas descritas anteriormente. Igualmente, los nodos de activación se comunican con los nodos detonadores (6a – 6z) de forma inalámbrica o cableada a través del módulo de comunicación (14) que dispone de diferentes interfaces de red. Estos nodos disponen de varias entradas (11a-11z) físicas que provocan una alarma (por ejemplo en el caso de campo de minas) o la activación (por ejemplo, en el caso de campo de entrenamiento). De forma que se podrán iniciar los detonadores (6a – 6z) para activar un señuelo o bote de humo en caso de campo de entrenamiento, o una carga en el caso de un sistema de protección de la fuerza. Las posibles entradas de los sensores de los nodos de activación pueden ser mecánicas y electrónicas, distinguiéndose las siguientes:

1. Las entradas mecánicas pueden ser, entre otras:

- Báscula de presión. A través de un conector externo se podrá conectar una báscula de presión al nodo de activación. Cuando un sujeto acciona la báscula el nodo de activación recibe la información de activación.
- Cable trampa. Se dispone un cable que en caso de ser cortado inicia una alarma para el nodo de activación.
- Pinza Contacto. Se dispone de una pinza que envía una señal por alivio
- Interruptor

2. Las entradas electrónicas pueden ser, entre otras:

- 5

 - Cámara de video visible/infrarrojo. Mediante el análisis del escenario, es posible, la detección de un sujeto en el campo de acción del nodo activador. En caso de detectarse un cambio de escenario se podrá generar una alarma para el nodo de activación.
 - Detector de movimiento. Se dispone de un sensor que monitoriza el movimiento, si la cantidad de movimiento supera un cierto umbral se genera una alarma para el nodo de activación.
- 10

 - Corte de haz luminoso (fotoeléctrico) o laser. Si un sujeto atraviesa el haz de luz, se genera una alarma para el nodo de activación.
 - Sensor acústico. Se dispone de un micrófono una alarma al nodo de activación en caso de contacto. donde en caso de que la sonoridad supere cierto umbral, se inicia una alarma para el nodo de activación.
- 15

 - Sensor de presencia. Mediante un detector de presencia como por ejemplo de infrarrojos se inicia una alarma para el nodo de activación.
 - Temporizador. Se podrá disponer de un sensor que inicie una alarma hacia el nodo de activación tras un evento temporal.
- 20

 - Sensor magnético. Se podrá disponer de un sensor magnético que en caso de abrirse el circuito, se generará una alarma hacia el nodo de activación.
 - Sensor sísmico
 - Radar, hay sensores capaces de medir distancia y velocidad del objetivo potencial.
- 25

De la misma forma, cada nodo de activación podrá disponer de uno o varios elementos o sistemas de señalización y aviso (7a-7z). Estos elementos sistemas podrán ser luminosos o sonoros. Los nodos de activación actuarán sobre estos sistemas cuando un sujeto haya activado alguna de las entradas de activación, para avisarle de que se podrá iniciar una o varias detonaciones. A modo de ejemplo, el sistema se podría configurar de forma que con

30

la primera activación de algunas de las entradas de activación (11a-11z), el nodo de activación activaría los sistemas de señalización y aviso (7a-7z); mientras que con la segunda activación, el nodo de activación podría iniciar la detonación de uno o varios detonadores (6a-6z) en el caso se servir como campo de entrenamiento.
- 35

Es importante destacar la presencia de los sensores de información (17a-17z) cableados o inalámbricos controlados desde los nodos de activación. Estos sensores, como por ejemplo

sensores meteorológicos, envían la información de forma inalámbrica o cableada hacia la tarjeta microcontroladora (12). La algoritmia (13) presente en la tarjeta microcontroladora recopila la información presente en estos sensores y la procesa en tiempo real. En caso de recibir alguna alarma de alguna de las entradas de activación (11), el algoritmo antes de
5 generar la alarma o activar el actuador/detonador, puede tener en cuenta la información recopilada a través de estos sensores (17a-17z). Es importante destacar que la información procedente de estos sensores no iniciará los mecanismos de activación de los detonadores.

La inteligencia de los nodos de activación está implementada en la tarjeta microcontroladora
10 (12) donde se ejecuta la diferente algoritmia (13). Los algoritmos presentes en los nodos de activación pueden ser configurados desde el software de control presente en la unidad de monitorización y control y en las unidades de gestión. La tarjeta microcontroladora monitoriza en tiempo real el estado y/o valores de los diferentes sensores que conforman las entradas de activación. Los algoritmos procesan la información procedente de dichos
15 sensores y en función de los valores de configuración se generarán las alarmas que serán enviadas a las unidades de monitorización y control, a través de los nodos base de comunicaciones. Los sensores que conforman las entradas de los nodos de activación pueden ser de dos tipos: binarios o analógicos. Si un sensor es binario, el algoritmo únicamente monitoriza su valor. Si un sensor es analógico (o de valores discretos), el
20 algoritmo monitoriza la evolución del valor del sensor y computa un umbral adaptativo en tiempo real, tipo algoritmo de falsa alarma constante. En caso de superar el umbral, el algoritmo genera la alarma para el centro de monitorización y control. Por otra parte, el algoritmo puede tener acceso a información adicional procedente de los sensores de información (17a-17z). Los algoritmos pueden utilizar esa información para filtrar falsas
25 alarmas y evitar activaciones de actuadores innecesarias. A modo de ejemplo acerca del uso de esta información, supongamos un sensor que reporta información meteorológica al nodo de activación. En ese caso, supongamos que se activa la entrada de activación correspondiente al sensor del movimiento. En ese caso el algoritmo comprobará la información de dicho sensor meteorológico para actuar sobre el umbral de generación de
30 alarma en función de la meteorología.

Adicionalmente los nodos de activación pueden disponer de un sistema de activación/desactivación manual (15) compuesto de uno o varios interruptores físicos. Estos interruptores armarán o desarmarán el nodo de activación pero no iniciarán detonación
35 ninguna.

Finalmente cada nodo de activación dispone de un módulo de alimentación (16) que puede ser interno o externo, que a su vez puede ser o no recargable. Este sistema puede ser una batería conectada a una placa solar para recargarse o una batería que se puede cargar a la red.

5

La figura 4 muestra el diagrama de un nodo detonador de acuerdo a una realización de la invención. En el caso más sencillo el nodo detonador (6) estará compuesto de un circuito iniciador, que se puede conectar mediante un cable de pares a un nodo de activación, y de una carga o un señuelo como un bote de humo o señal sonora (por ejemplo, en caso de campo de entrenamiento). La activación se inicia por el paso de corriente a través del cable hacia el iniciador. En el caso general, descrito en la figura 4, el nodo detonador (6) estará constituido por una tarjeta microcontroladora (22) que procesa la información procedente de los nodos de activación (6) a través del módulo de comunicación (18) que puede disponer de una o varias interfaces de comunicación. Este módulo puede tener una entrada física (Ethernet o similar) para conectar un equipo de comunicaciones via radio de manera segura, así como varias interfaces de red inalámbricas como WiFi u otras bandas de radiofrecuencia. Los nodos de detonación dispondrán de un sistema de alimentación (20) constituido por una o varias baterías internas (por ejemplo, baterías recargables conectadas a una placa solar). Adicionalmente cada nodo detonador dispone de un sistema de armado/desarmado manual (19) compuesto de uno o varios interruptores. El estado de este sistema de armado/desarmado tiene prioridad sobre los mensajes de activación procedentes del nodo de activación. Finalmente cada nodo detonador dispone de una o varias cargas explosivas en caso de campo de minas y de uno o varios botes de humo u otras señales (por ejemplo, acústicas o visuales) en caso de campo de entrenamiento (21).

25

Las figuras 5 a 11 muestran distintos esquemas del procedimiento de activación de los nodos detonadores.

La activación de los detonadores (6) puede iniciarse en la unidad de monitorización y control (2) como en la figura 5, que muestra el mecanismo de activación desde la unidad de monitorización y control. El operador del sistema inicia la activación de uno o varios detonadores desde la interfaz gráfica de usuario presente en la unidad de monitorización y control, esta unidad genera un mensaje (M1) que se dirige al nodo base de comunicaciones (3) donde se sitúa el nodo activador del o de los detonadores seleccionados. A su vez, la unidad de monitorización y control envía un mensaje informativo (I1) hacia las unidades de gestión de las que depende. Cuando el nodo de comunicaciones recibe el mensaje, éste

35

envía el mensaje (M2) hacia el nodo de activación (5). Cuando recibe el mensaje, el nodo de activación podrá, de forma opcional, enviar un mensaje (M3) hacia los sistemas de señalización y aviso (hacia todos o sólo hacia uno o varios de ellos) para avisar al posible intruso. Finalmente, tras un intervalo de tiempo opcional, el nodo de activación envía un
 5 mensaje (M4) hacia el o los nodos detonadores seleccionados para iniciar la detonación.

La activación de los detonadores (6) también puede iniciarse en las unidades de gestión. La figura 6 muestra la activación de un detonador desde una de las unidades de gestión. Un operador situado en una de las unidades de gestión puede iniciar el mecanismo de
 10 activación enviando el mensaje (M1) hacia la unidad de monitorización y control (2) de la que depende el nodo detonador (o nodos detonadores si es más de uno) a iniciar. Cuando la unidad de monitorización y control recibe el mensaje, lo reenvía (M2) hacia el nodo base de comunicaciones al que pertenezca el nodo activador que controla el o los detonadores seleccionados. El nodo de comunicaciones envía un mensaje (M3) hacia el nodo activador,
 15 que a su vez envía (opcionalmente) el mensaje (M4) hacia uno o varios de los elementos de señalización y aviso y otro mensaje (M5) hasta el detonador para iniciar la carga explosiva, en caso de configuración de campo de minas, o el bote de humo u otro elemento en el caso de campo de entrenamiento.

La figura 7 muestra el mecanismo de activación en una realización de la invención, cuando dicho mecanismo se inicia en uno de los nodos activadores. En concreto, cuando el mecanismo se inicia de forma autónoma por parte del nodo de activación, a partir de las señales provenientes desde las entradas de activación presentes. Si una (o varias) de las
 20 entradas de activación (11a-11z) presentes en un nodo activador (5) se activa (por ejemplo porque detecta la presencia de algún intruso), dicha entrada envía un mensaje de alarma (M1) hacia el nodo de activación. El nodo de activación recibe el mensaje y, en caso de estar armado, opcionalmente recopila la información procedente de los sensores de información (17a-17z) y ejecuta la algoritmia presente en la tarjeta microcontroladora, procesando la información recibida de los sensores y/o de las entradas de activación. En
 30 caso, de que como resultado de dicho proceso, el nodo de activación determina que se tiene que generar un alarma (en otras palabras, se confirma la alarma generada por las entradas de activación), opcionalmente activa los sistemas de señalización y aviso a través del mensaje (M2) y envía la alarma informando de la activación de la entrada al nodo base de comunicaciones a través de un nuevo mensaje (M3). El nodo base de comunicaciones envía
 35 el mensaje de alarma (M4) hacia la unidad de monitorización y control donde un operador del sistema recibe el mensaje. El operador del sistema recoge la alarma, pudiendo

cancelarla o confirmarla. Adicionalmente, desde la unidad de monitorización y control se envía un mensaje informativo (I1) hacia las unidades de gestión. La unidad de monitorización y control envía el mensaje del operador (M5) hacia el nodo base de comunicaciones correspondiente, éste a su vez envía el mensaje (M6) hacia el nodo de activación correspondiente. El nodo de activación recibe la confirmación o cancelación procedente del operador. Si el mensaje es de activación (confirmación), el nodo de activación se comunicará con uno o varios de los nodos detonadores a su vez para iniciar la detonación (M7). En una realización alternativa, sólo se envía mensaje desde la unidad de monitorización y control hacia el nodo base de comunicaciones si el operador confirma la alarma. Es decir, en caso de que el operador la cancele, el nodo de activación no recibe ningún mensaje desde el nodo base de comunicaciones y ante la ausencia de mensaje, no activará los nodos detonadores.

Al igual que la figura 7, la figura 8 muestra el mecanismo de activación iniciado desde los nodos activadores pero en este caso se requiere confirmación por parte de las unidades de gestión (1a-1z). Una de las entradas de activación de los nodos activadores detecta la presencia de algún intruso y envía un mensaje de alarma (M1) hacia el nodo de activación. El nodo de activación recibe el mensaje y, en caso de estar armado, opcionalmente recopila la información procedente de los sensores de información (17a-17z) y ejecuta la algoritmia presente en la tarjeta microcontroladora, procesando la información recibida de los sensores y/o de las entradas de activación. En caso, de que como resultado de dicho proceso, el nodo de activación determine que se tiene que generar un alarma (en otras palabras, se confirma la alarma generada por las entradas de activación), envía la alarma informando de la activación de la entrada al nodo base de comunicaciones a través de un nuevo mensaje (M3) y opcionalmente activa los sistemas de señalización y aviso a través del mensaje (M2). El nodo base de comunicaciones envía el mensaje de alarma (M4) hacia la unidad de monitorización y control. El operador de la unidad de monitorización y control recibe la alarma pero espera confirmación por parte de las unidades de gestión. Para ello, la unidad de monitorización y control (bien porque el operador activa el envío o porque el software de la unidad lo hace automáticamente) envía el mensaje (M5) hacia una de las unidades de gestión. El/los operador/es situados en la unidad de gestión pueden confirmar o cancelar la alarma. El resultado de la elección del operador (confirmación o cancelación) pasa por el sistema mediante los mensajes M6 (de la unidad de gestión a la de monitorización y control), M7 (de la unidad de monitorización y control al nodo base de comunicaciones) y M8 (del nodo base de comunicaciones al nodo de activación) hasta llegar al nodo de activación que recibe la confirmación o cancelación procedente del operador. Si el mensaje es de

activación, el nodo de activación se comunicará con los nodos detonadores para iniciar la detonación (M9). En una realización alternativa, sólo se envía mensaje hacia el nodo de activación si el operador de la unidad de gestión confirma la alarma. Es decir, en caso de que el operador la cancele, el nodo de activación no recibe ningún mensaje desde el nodo base de comunicaciones y ante la ausencia de mensaje, no activará los nodos detonadores.

La figura 9 muestra el mecanismo de activación de los actuadores (e.g. detonadores) desde el nodo de activación de forma autónoma, sin emplear los nodos base de comunicaciones y las unidades de monitorización y control. En este caso, el nodo de activación recibe un mensaje de alerta (M1) procedente de una o varias entradas de activación. Una vez recibido dicho mensaje el nodo de activación envía opcionalmente un mensaje (M2) hacia los sistemas de señalización y aviso para avisar al posible intruso. Finalmente el nodo de activación envía un mensaje (M3) hacia uno o varios nodos detonadores para activarlos (activando un bote de humo o una señal acústica o visual). Este mecanismo de activación de forma autónoma únicamente se aplica en sistemas de entrenamiento, y nunca para que un detonador active ningún tipo de carga explosiva.

La figura 10 muestra el mecanismo de activación de los actuadores debido a una interferencia en las comunicaciones. Los nodos de comunicaciones y los nodos activadores se encuentran intercambiándose mensajes (M1) y (M2) para comprobar el correcto funcionamiento del equipo y/o de las comunicaciones. Estos mensajes serán típicamente mensajes a través de una interfaz inalámbrica radio o cableada. Si algún elemento externo al sistema CRSA interrumpe esa comunicación y el nodo de comunicaciones lo detecta (por ejemplo mediante la no recepción de respuesta a alguno de los mensajes de comprobación) el nodo de comunicaciones envía un mensaje (M3) hacia la unidad de monitorización y control informando de dicha interrupción. El operador de la unidad de monitorización y control consultará la información de los sensores (4a- 4z) desplegados para tener información adicional (I1). En caso de que el operador observe una anomalía, éste enviará un mensaje de información (I2) hacia las unidades de gestión y a la vez iniciará el mecanismo de activación mediante el envío del mensaje (M4) hacia el nodo base de comunicaciones. Este nodo de comunicaciones activará una de sus interfaces de comunicación adicionales (como haz de luz, enlace radio a otra frecuencia,..) y enviará un mensaje al nodo activador (M5) para iniciar la activación de la carga y el nodo de activación envía un mensaje (M6) hacia uno o varios nodos detonadores para activarlos. Opcionalmente, se enviará, desde el nodo activador, un mensaje (M7) hacia los sistemas de

señalización y aviso para avisar a un posible intruso.

La figura 11 muestra el mecanismo de activación de los actuadores (e.g. detonadores) debido a una interferencia en las comunicaciones con confirmación de las unidades de gestión. Los nodos de comunicaciones y los nodos activadores se encuentran intercambiándose mensajes (M1) y (M2) para comprobar el correcto funcionamiento del equipo y/o de las comunicaciones. Estos mensajes serán típicamente mensajes a través de una interfaz inalámbrica radio o cableada. Si algún elemento externo al sistema CRsA interrumpe esa comunicación, el nodo de comunicaciones envía un mensaje (M3) hacia la unidad de monitorización y control. El operador de la unidad de monitorización y control consultará la información de los sensores (4a-4z) de información desplegados para tener información adicional (I1). En caso de que el operador observe una anomalía, éste enviará un mensaje con la anomalía hacia las unidades de gestión (M4). El operador de la unidad de gestión confirmará o cancelará la alarma mediante el envío del mensaje (M5) hacia la unidad de monitorización y control, que a su vez, envía el mensaje (M6) hacia el nodo base de comunicaciones. En el caso de que el mensaje recibido sea de confirmación de la alarma, este nodo de comunicaciones activará una de sus interfaces de comunicación adicionales (como haz de luz, enlace radio a otra frecuencia,...) y enviará un mensaje al nodo activador (M7) para iniciar la activación de la carga y el nodo de activación envía un mensaje (M8) hacia uno o varios nodos detonadores para activarlos. Opcionalmente, se enviará, desde el nodo activador, un mensaje (M9) hacia los sistemas de señalización y aviso para avisar a un posible intruso. Si el mensaje recibido por el nodo base de comunicaciones es de cancelación o no recibe mensaje, el nodo de comunicaciones no envían ningún mensaje al nodo activador para iniciar la activación de la carga.

A modo de recapitulación, en las figuras 12-15 se presentan las realizaciones preferidas del sistema y de los elementos fundamentales de dicho sistema.

La figura 12 muestra el esquema de arquitectura del sistema CRsA en una realización preferida de la invención (en la figura 12 no aparecen las unidades de gestión). El sistema, en su realización preferida, podrá utilizarse para la aplicación para las que ha sido diseñado (campo de entrenamiento). El sistema estará constituido en su realización preferida por una unidad de monitorización y control (2) que será el elemento desde el que se hará el control tanto del campo de minas como del campo de entrenamiento en función del uso del sistema. Esta unidad de monitorización y control (2) se comunicará de forma inalámbrica (radio a diferentes frecuencias, haz de luz, etc.) con los nodos base de comunicaciones (3)

desplegados por la instalación. Adicionalmente, desde la unidad de monitorización y control, se tendrá acceso a la información procedente de otros sensores externos (4a-4z) desplegados por la instalación como pueden ser cámaras de visible, de infrarrojo, sistemas radar, micrófonos, etc. Esta información se podrá utilizar para iniciar los mecanismos de activación de los actuadores. El nodo base de comunicaciones (3) es el elemento que se encarga de comunicar a la unidad de monitorización y control (2) con los nodos activadores (5a – 5z, 5'a – 5'z). En su realización preferida ambas comunicaciones serán inalámbricas ya sea radio a diferentes frecuencias o haz de luz. Para garantizar la inmunidad frente a interferencias, en la configuración preferida, se debe garantizar la línea de visión directa entre los nodos base de comunicaciones y los nodos actuadores asociados a los mismos. De igual forma los nodos base de comunicaciones podrán acceder a la información de los sensores (4) desplegados por la instalación para reenviarla a la unidad de monitorización y control que es el centro de toma de decisiones. En la realización preferida, los nodos activadores (5a – 5z, 5'a – 5'z) están conectados de forma cableada a los nodos detonadores (6a – 6z, 6'a – 6'z, 6''a – 6''z, 6'''a – 6'''z) y a los elementos de señalización y aviso (7a – 7z, 7'a – 7'z, 7''a – 7''z, 7'''a – 7'''z).

La figura 13 muestra el diagrama de bloques asociado al nodo base de comunicaciones (3) en su realización preferida. En esta configuración, este nodo se comunica de forma inalámbrica (radio a diferente frecuencia, haz de luz,...) tanto con la unidad de monitorización y control (2) como con los nodos activadores (5a-5z). En su interior contendrá una tarjeta microcontroladora (8) cuya función principal será la de gestionar el módulo de comunicaciones (9) (con una o varias interfaces de comunicación tanto cableadas como inalámbricas) y monitorizar el estado del sistema de alimentación (10). En esta configuración, el nodo de comunicaciones hace de puente entre la unidad de monitorización y control y los nodos activadores.

La figura 14 muestra el diagrama de bloques asociado al nodo activador (5) en una realización preferida. En su configuración básica, este elemento se comunicará de forma inalámbrica con los nodos base de comunicaciones (3) y de forma cableada con los nodos detonadores (6a-6z) y con los elementos de señalización y aviso (7). El nodo detonador contará con diferentes entradas de activación (11a-11z) (por ejemplo, cableadas) mecánicas y electrónicas que iniciarán los procesos de activación. Adicionalmente, el nodo activador puede acceder a sensores adicionales de información (17a-17z) para evitar la generación de falsas alarmas debido, por ejemplo, a condiciones meteorológicas. En su interior, el nodo activador consta de una tarjeta microcontroladora (12) cuyas funciones son la de monitorizar

las entradas de activación, ejecutar diferentes algoritmos (13) asociados a dichas entradas, gestionar las interfaces de comunicación asociadas al módulo de comunicación (14) (con una o varias interfaces de comunicación tanto cableadas como inalámbricas) y monitorizar el estado del sistema de alimentación (16). Adicionalmente, el nodo cuenta con un sistema de
5 armado/desarmado manual (15).

La figura 15 muestra el diagrama de bloques del nodo detonador (6). En su configuración preferida, este elemento se comunica de forma cableada con el nodo activador (5). En su interior constará de un módulo de comunicación (18) que gestionará la comunicación
10 cableada y una carga que será explosiva en caso de configuración en campo de minas y de bote de humo u otro elemento (señal acústica o visual) en caso de configuración en campo de entrenamiento (21).

En este texto, el término "comprende" y sus derivaciones (como "comprendiendo", etc.) no
15 deben entenderse en un sentido excluyente, es decir, estos términos no deben interpretarse como excluyentes de la posibilidad de que lo que se describe y define pueda incluir más elementos, etapas, etc.

Algunas realizaciones preferidas de la invención se describen en las reivindicaciones
20 dependientes que se incluyen seguidamente.

Descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como la manera de realizarse en la práctica, hay que hacer constar la posibilidad de que sus diferentes partes podrán fabricarse en variedad de materiales, tamaños y formas, pudiendo igualmente introducirse
25 en su constitución o procedimiento, aquellas variaciones que la práctica aconseje, siempre y cuando las mismas, no alteren el principio fundamental de la presente invención.

La descripción y los dibujos simplemente ilustran los principios de la invención. Por lo tanto, debe apreciarse que los expertos en la técnica podrán concebir varias disposiciones que,
30 aunque no se hayan descrito o mostrado explícitamente en este documento, representan los principios de la invención y están incluidas dentro de su alcance. Además, todos los ejemplos descritos en este documento se proporcionan principalmente por motivos pedagógicos para ayudar al lector a entender los principios de la invención y los conceptos aportados por el (los) inventor(es) para mejorar la técnica, y deben considerarse como no
35 limitativos con respecto a tales ejemplos y condiciones descritos de manera específica. Además, todo lo expuesto en este documento relacionado con los principios, aspectos y

realizaciones de la invención, así como los ejemplos específicos de los mismos, abarcan equivalencias de los mismos.

5 Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a realizaciones específicas, los expertos en la técnica deben entender que los anteriores y diversos otros cambios, omisiones y adiciones en la forma y el detalle de las mismas pueden realizarse sin apartarse del espíritu y del alcance de la invención tal como se definen mediante las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Método de control de activación remota en una zona determinada, donde el método
5 comprende:
- a) si un nodo de activación (5) recibe de un nodo base de comunicaciones (3) un mensaje indicando que se requiere la activación de al menos un detonador, determinar en el nodo de activación (5) que se requiere la activación de al menos un detonador (6) e ir al paso e), si
10 no, ir al paso b), donde el mensaje indicando que se requiere la activación del al menos un detonador ha sido previamente recibido por el nodo base de comunicaciones (3) desde una unidad de monitorización y control (2);
- b) recibir en el nodo de activación (5) información recogida por al menos un primer sensor (11a-11z);
- 15 c) determinar en el nodo de activación, basándose al menos en la información recibida del al menos un primer sensor (11a-11z), si se activa una alarma;
- d) si el nodo de activación determina la activación de la alarma, determinar si se requiere la activación del al menos un detonador (6);
- e) si se ha determinado que se requiere la activación del al menos un detonador (6), enviar
20 desde el nodo de activación (5) una señal de activación al al menos un detonador (6);
- f) recibir en el al menos un detonador la señal de activación procedente del nodo de activación (5) e iniciar la activación del detonador.
2. El método según la reivindicación 1, donde el paso d) de determinar si se requiere la
25 activación del al menos un detonador, comprende:
- d1) enviar desde el nodo de activación un mensaje al nodo base de comunicaciones informando de la activación de la alarma;
- d2) recibir en el nodo base de comunicaciones el mensaje del nodo de activación y enviarlo a la unidad de monitorización y control;
- 30 d3) recibir en la unidad de monitorización y control el mensaje y determinar un operador si confirma o cancela dicha alarma;
- d4) si la unidad de monitorización y control determina la confirmación de dicho alarma, enviar desde la unidad de monitorización y control un mensaje informando de la confirmación de dicha alarma al nodo base de comunicaciones;
- 35 d5) recibir en el nodo base de comunicaciones el mensaje informando de la confirmación de dicha alarma y enviarlo al nodo de activación;

d6) determinar en el nodo de activación que se requiere la activación de al menos un detonador si recibe el mensaje informando de la confirmación de dicha alarma del nodo base de comunicaciones.

5 3. El método según la reivindicación 2 donde la determinación en la unidad de monitorización y control de si confirma o cancela la alarma comprende:

- enviar un mensaje a un nodo de gestión informándole de la activación de la alarma;

10 - determinar el operador en dicho nodo de gestión si confirmar o cancelar dicha alarma y enviar un mensaje a la unidad de monitorización y control con el resultado de dicha determinación;

15 - determinar en la unidad de monitorización y control si confirmar o cancelar la alarma de acuerdo con el resultado recibido de la unidad de gestión.

4. El método según cualquiera de las reivindicaciones 2-3 donde la determinación de si confirmar o cancelar dicha alarma se basa al menos parcialmente en información recogida por al menos un primer sensor adicional desplegado en la zona (4a-4z).

20

5. El método según la reivindicación 1, donde en el paso d), el al menos un nodo de activación determina que se requiere la activación de al menos un detonador siempre que determina la activación de la alarma.

25 6. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el paso e) adicionalmente comprende: si se ha determinado que se requiere la activación del al menos un detonador, enviar una señal desde el nodo de activación a al menos un elemento de señalización y aviso para activarlo, antes de enviar la señal de activación al al menos un nodo detonador.

30

7. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el paso c) de determinar en el nodo de activación de si se activa una señal de alarma comprende:

- recibir en el nodo de activación información de al menos un segundo sensor adicional (17a-17z) en comunicación inalámbrica o cableada con el nodo de activación, donde dicho al

35 menos un segundo sensor adicional es al menos uno de los siguientes sensores: cámaras de visible, cámaras de infrarrojo, sistemas radar, micrófonos o sensores meteorológicos;

- determinar en el nodo de activación, basándose al menos en la información recibida del al menos un primer sensor (11a-11z) y del al menos un segundo sensor adicional (17a-17z) si se activa la señal de alarma.

5 8. El método según las reivindicaciones anteriores que adicionalmente comprende:

g) enviar periódicamente desde el nodo base de comunicaciones mensajes de comprobación al al menos un nodo de activación usando un primer mecanismo de comunicación;

10

h) si, mediante estos mensajes de comprobación, el nodo base de comunicaciones detecta alguna anomalía en la comunicación con el nodo de activación, enviar un mensaje informando de dicha anomalía a la unidad de monitorización y control;

15 i) al recibir dicho mensaje, determinar un operador si se requiere la activación del al menos un detonador basándose al menos parcialmente en información recogida por al menos un primer sensor adicional (4a-4z) desplegado en la zona;

20 j) si se determina que se requiere la activación del al menos un detonador, enviar la unidad de monitorización y control un mensaje al nodo base de comunicaciones indicando que se requiere la activación del al menos un detonador;

25 k) recibir en el nodo base de comunicaciones el mensaje indicando que se requiere la activación del al menos un detonador y enviarlo al nodo de activación usando un segundo mecanismo de comunicación distinto al primer mecanismo de comunicación;

l) ir al paso a).

9. Método según la reivindicación 8, donde el paso i) comprende:

30 - enviar un mensaje informando de dicha anomalía desde la unidad de monitorización y control a una unidad de gestión;

- determinar el operador en la unidad de gestión si se requiere la activación del al menos un detonador basándose al menos parcialmente en información recogida por el al menos un primer sensor adicional desplegados en la zona y enviar un mensaje a la unidad de monitorización y control con el resultado de dicha determinación;

35

- determinar en la unidad de monitorización y control si se requiere la activación del al

menos un detonador de acuerdo con el resultado recibido de la unidad de gestión.

10. El método según las reivindicaciones 4, 8 o 9 donde dicho al menos un primer sensor adicional es al menos uno de los siguientes sensores: cámaras de visible, cámaras de infrarrojo, sistemas radar, micrófonos o sensores meteorológicos.

11. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde en el paso a) el mensaje indicando que se requiere la activación de al menos un detonador ha sido previamente recibido por la una unidad de monitorización y control de una unidad de gestión con la que la unidad de monitorización y control está comunicada mediante un mecanismo de comunicación inalámbrico y/o cableado.

12. Sistema de control activación remota de detonadores en una zona determinada, donde el sistema comprende al menos una unidad de monitorización y control (2), al menos un nodo base de comunicaciones (3), al menos un nodo de activación (5) y al menos un nodo detonador (6), donde:

- la al menos una unidad de control y monitorización (2) comprende un primer módulo de comunicaciones configurado para comunicarla de manera bidireccional con el al menos un nodo base de comunicaciones (3);

- el al menos un nodo base de comunicaciones (3) comprende un segundo módulo de comunicaciones configurado para comunicar de manera bidireccional el al menos un nodo base de comunicaciones con la unidad de monitorización y control (2) y con el al menos un nodo de activación (5);

- el al menos un nodo de activación (5) comprende:

- un tercer modulo de comunicaciones configurado para comunicar de manera bidireccional el al menos un nodo de activación con el nodo base de comunicaciones (3), con el al menos un nodo detonador (6) y con al menos un sensor de activación (11a-11z);

- una tarjeta microcontroladora configurada para:

- determinar la activación de una alarma dependiendo al menos de información recibida del al menos un sensor de activación;

- determinar que se requiere la activación del al menos un detonador;

- y enviar una señal de activación al al menos un detonador a través del módulo de comunicaciones si determina que se requiere la activación de dicho al menos un detonador;

- el al menos un nodo detonador estando configurado para iniciar la detonación cuando recibe una señal de activación del nodo de activación.

5 13. El sistema según la reivindicación 12, que además comprende al menos una unidad de gestión que comprende un cuarto módulo de comunicaciones configurado para comunicarla de manera bidireccional con la al menos una unidad de control y monitorización.

10 14. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 12-13, que además comprende al menos un primer sensor adicional de información (4a-4z) que recoge información de la zona determinada donde está desplegado el sistema y que envía dicha información a la al menos una unidad de control y/o al al menos un nodo base de comunicaciones.

15 15. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 12-14, que además comprende al menos un segundo sensor adicional de información (17a-17z) con el que el al menos un nodo de activación está comunicado.

20 16. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 12-15, que además comprende al menos un elemento de señalización y aviso y donde el tercer modulo de comunicaciones del nodo de activación está configurado para comunicar el al menos un nodo de activación con el al menos un elemento de señalización y aviso.

25 17. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 12-16, donde la detonación del nodo detonador activa una carga explosiva no letal o un bote de humo o el inicio de una señal acústica o visual.

30 18. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 12-17, donde el segundo modulo de comunicaciones del al menos un nodo base de comunicaciones comprende al menos dos interfaces de comunicación para comunicarse con el nodo de activación, dichos interfaces usan mecanismos de comunicación distintos y cuando el nodo base de comunicaciones detecta fallos en la comunicación con el nodo de activación usando uno de los interfaces de comunicación, el segundo módulo de comunicaciones está configurado para usar el otro interfaz de comunicación para comunicarse con el nodo de activación.

35 19. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 12-18, donde la comunicación entre la unidad de monitorización y control (2) y el al menos un nodo base de comunicaciones (3) y la comunicación entre el al menos un nodo base de comunicaciones y el al menos un

nodo de activación se realiza mediante comunicación inalámbrica y donde la comunicación entre el al menos un nodo de activación y el al menos un nodo detonador se hace mediante comunicación cableada.

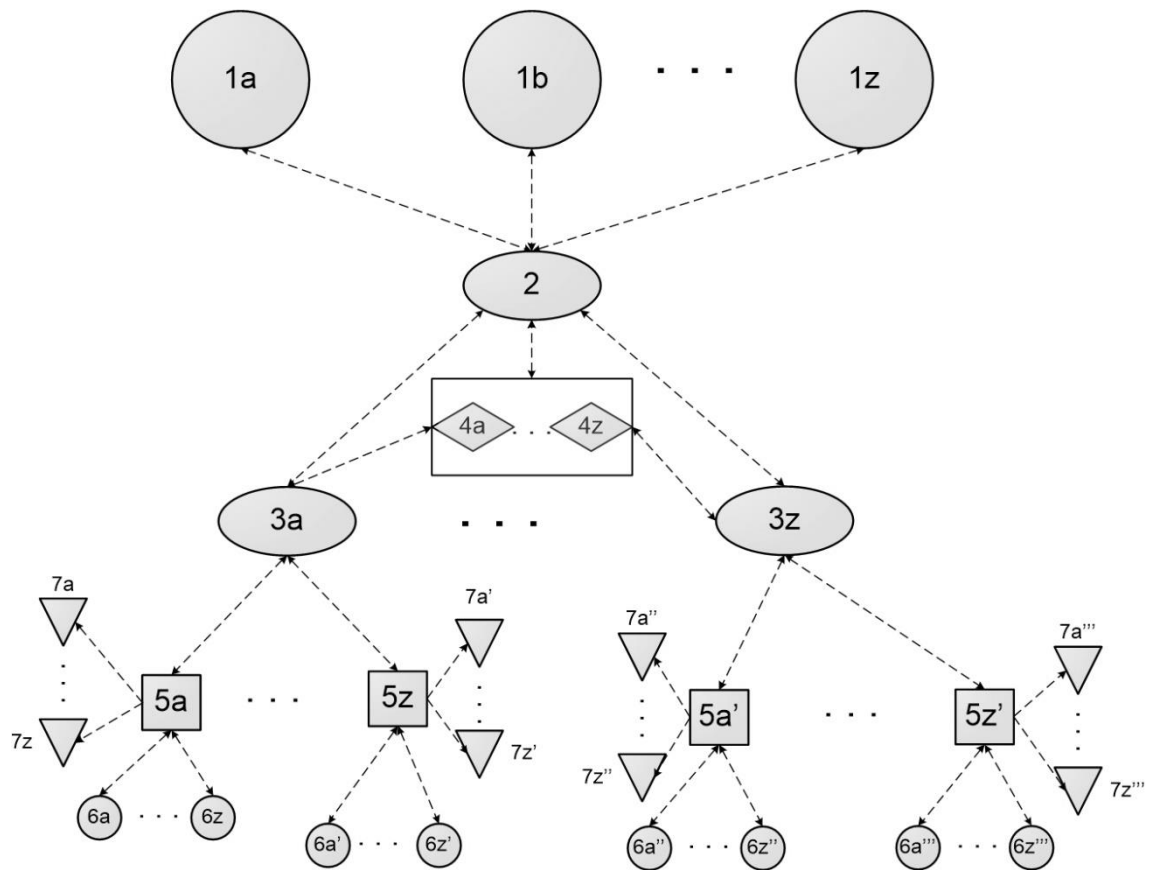


FIGURA 1.

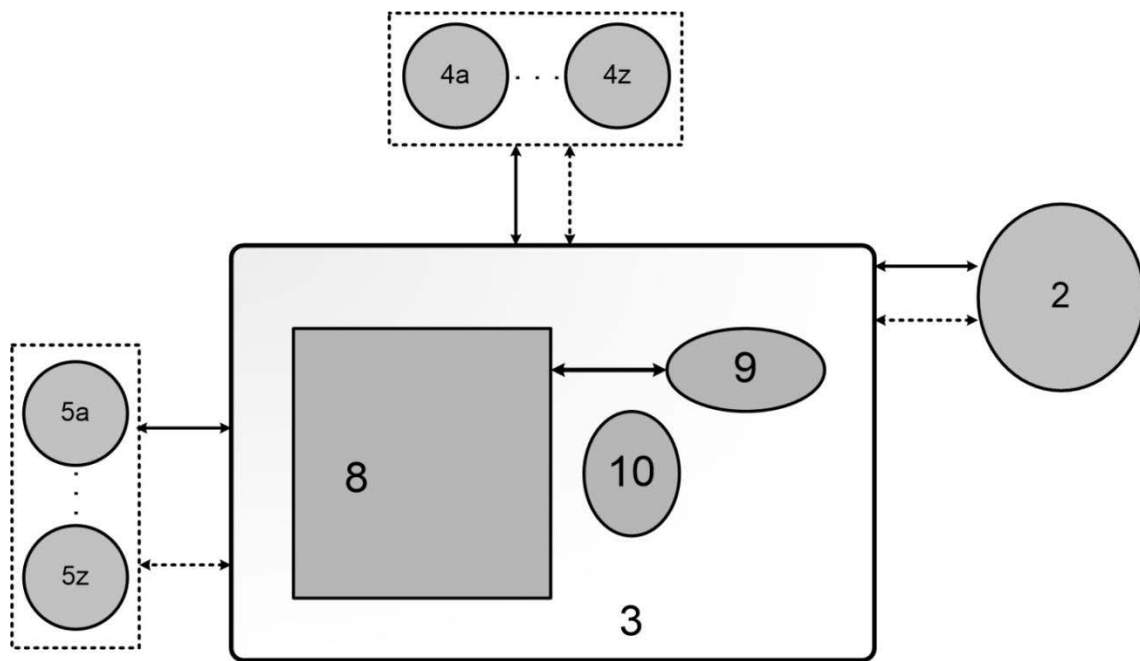


FIGURA 2.

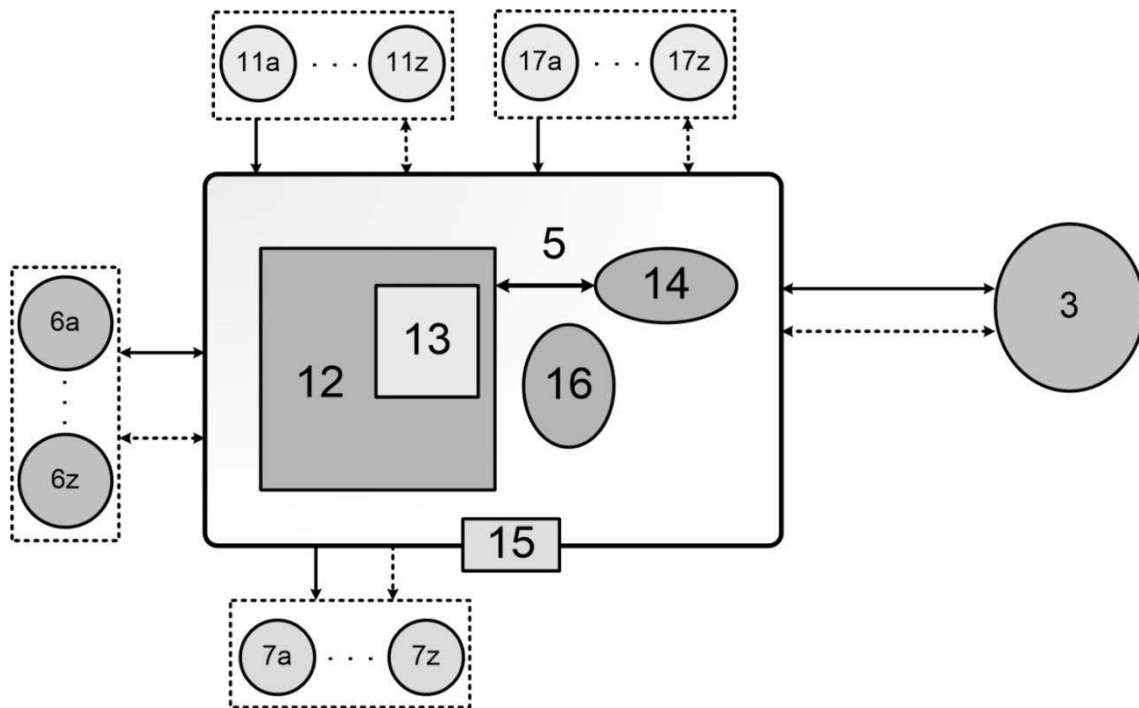


FIGURA 3.

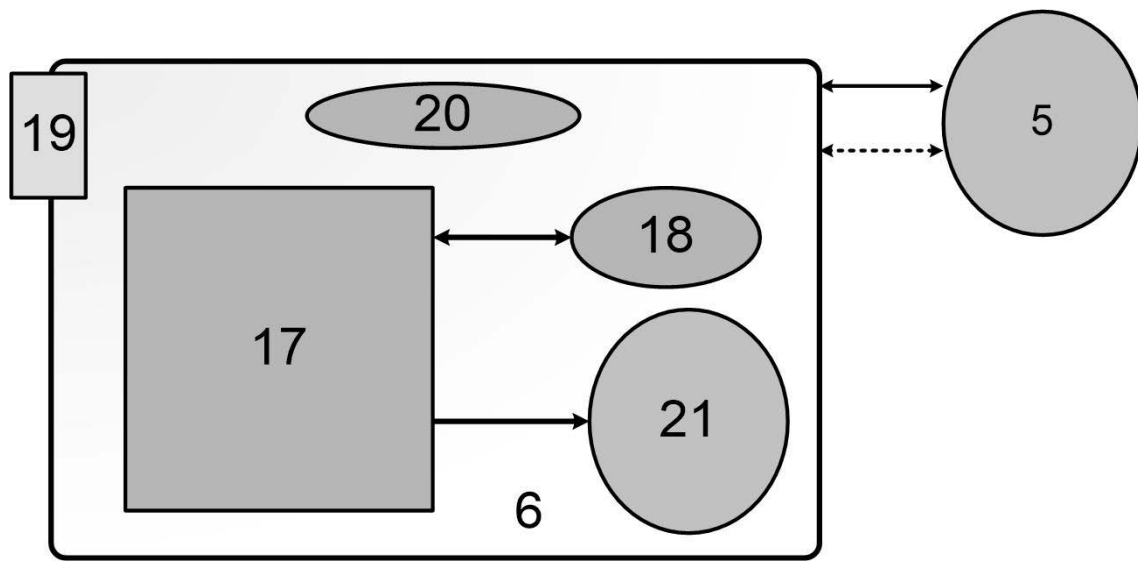


FIGURA 4.

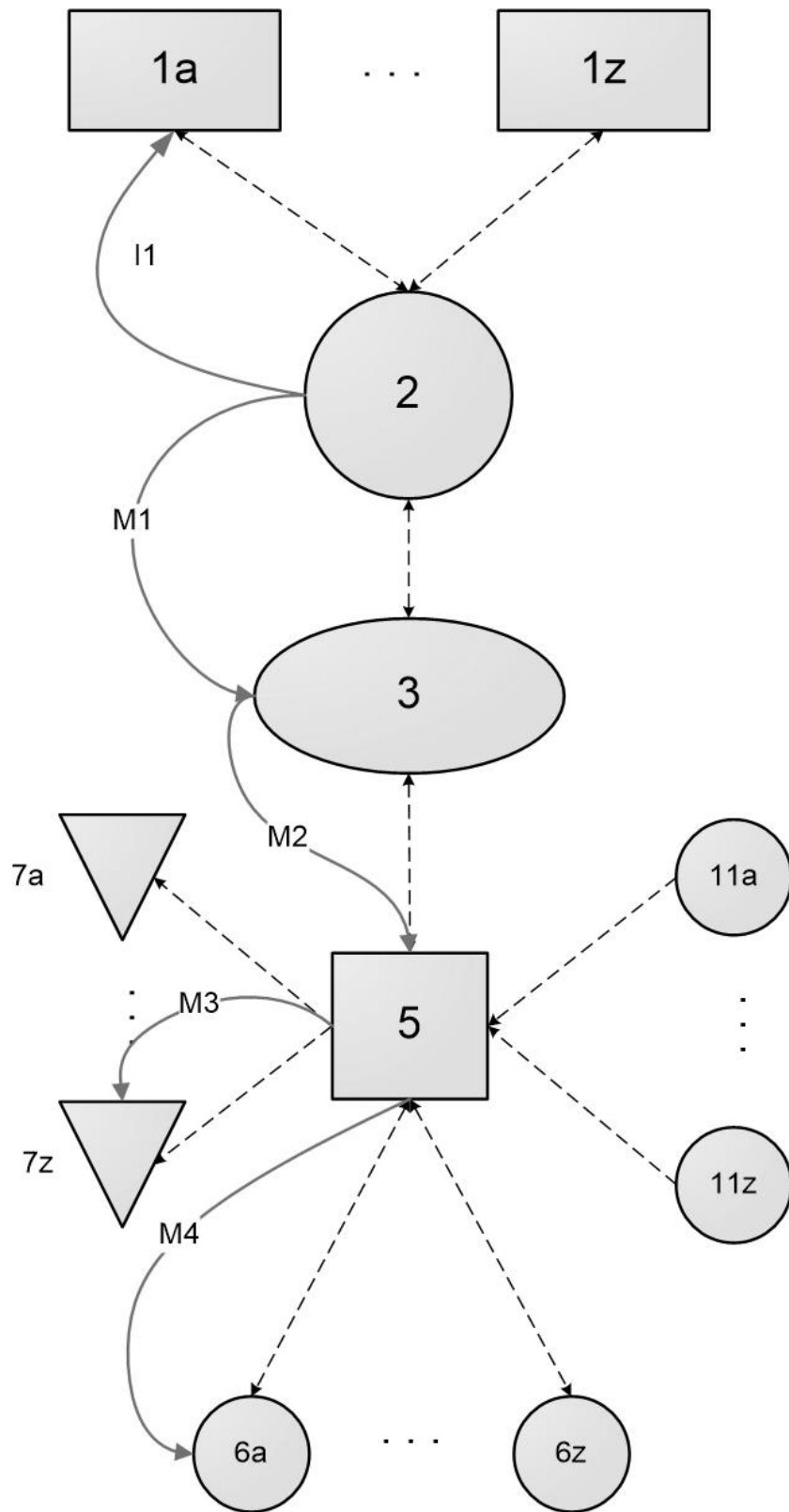


FIGURA 5.

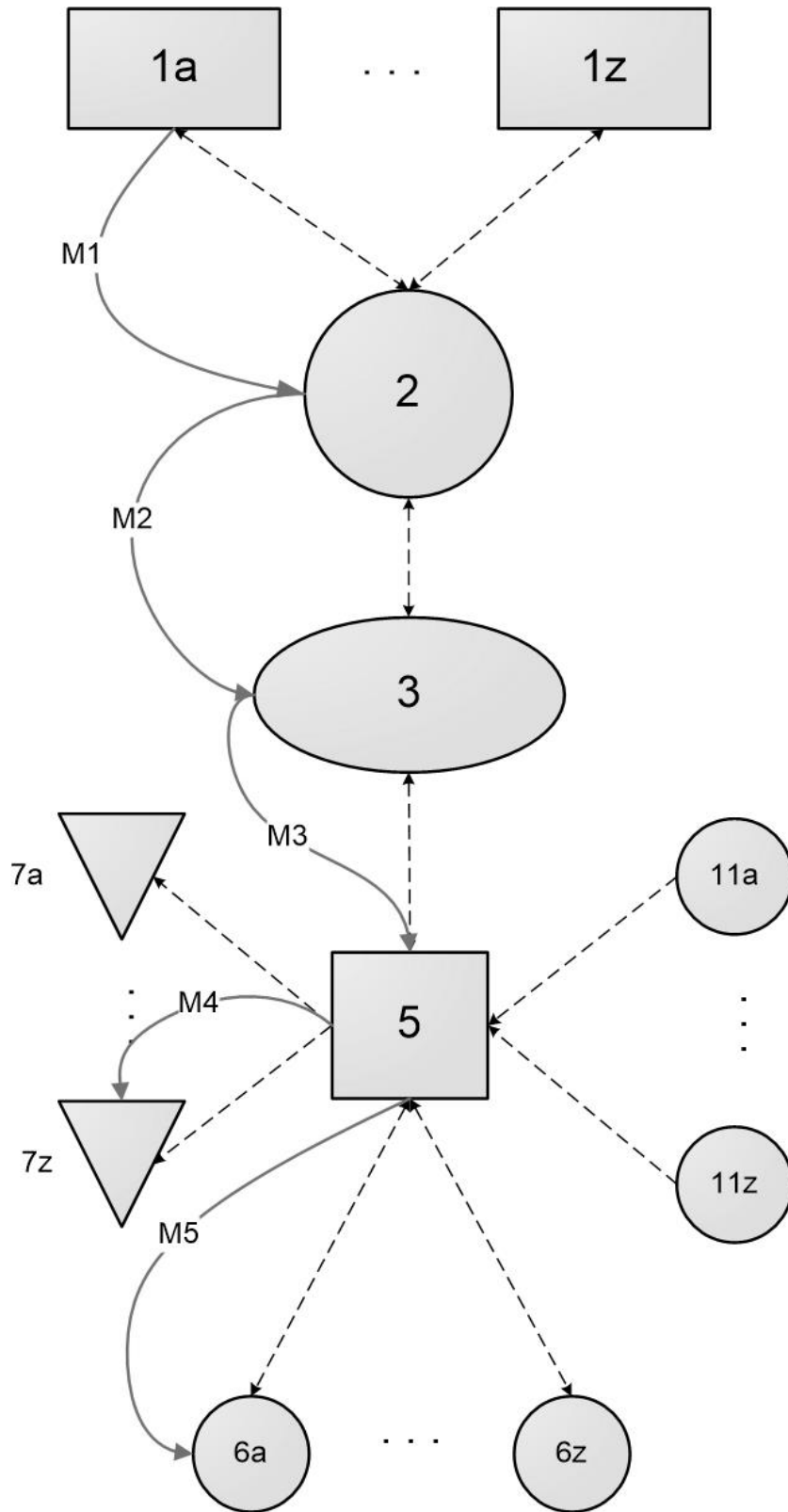


FIGURA 6.

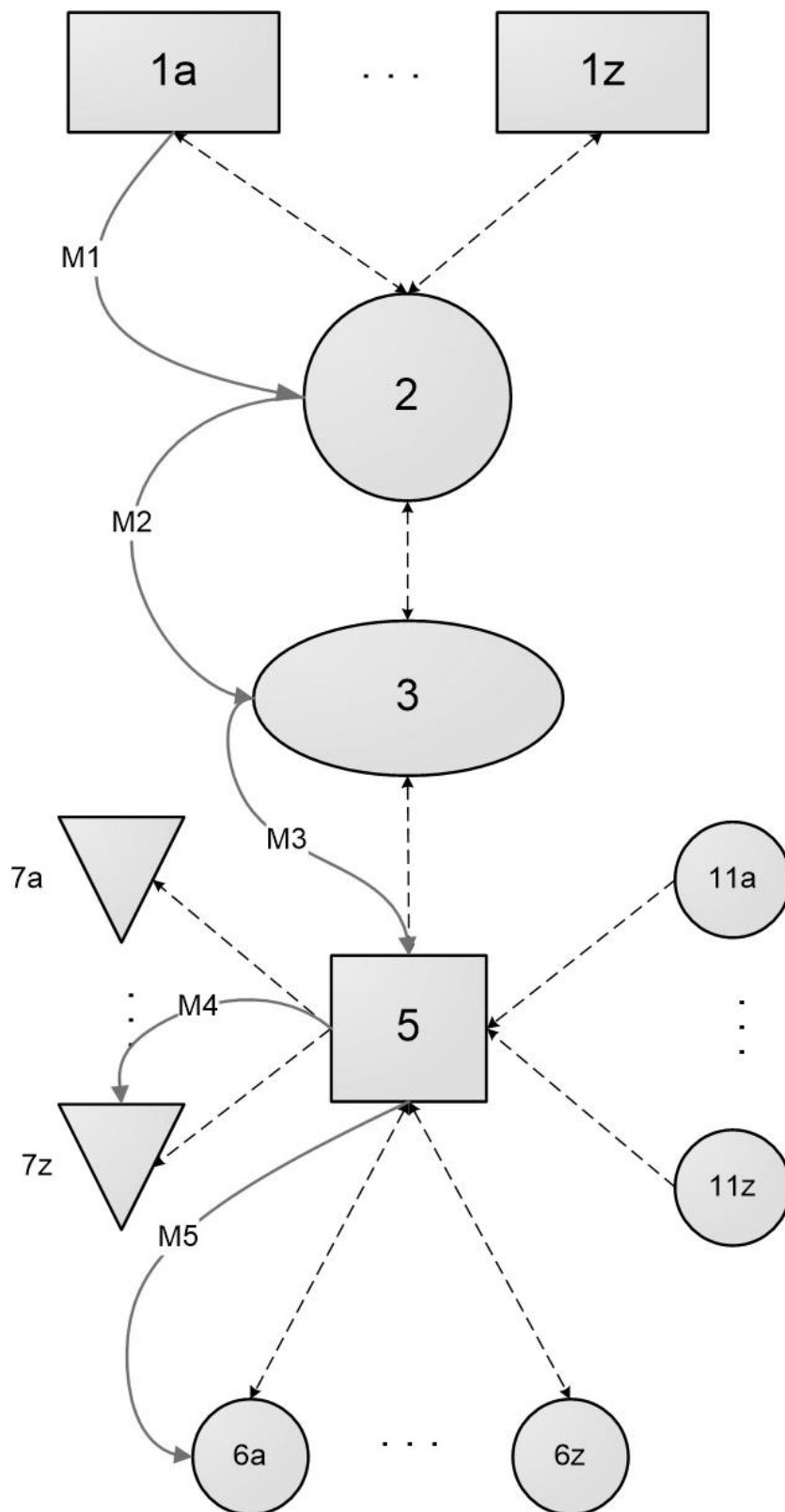


FIGURA 7.

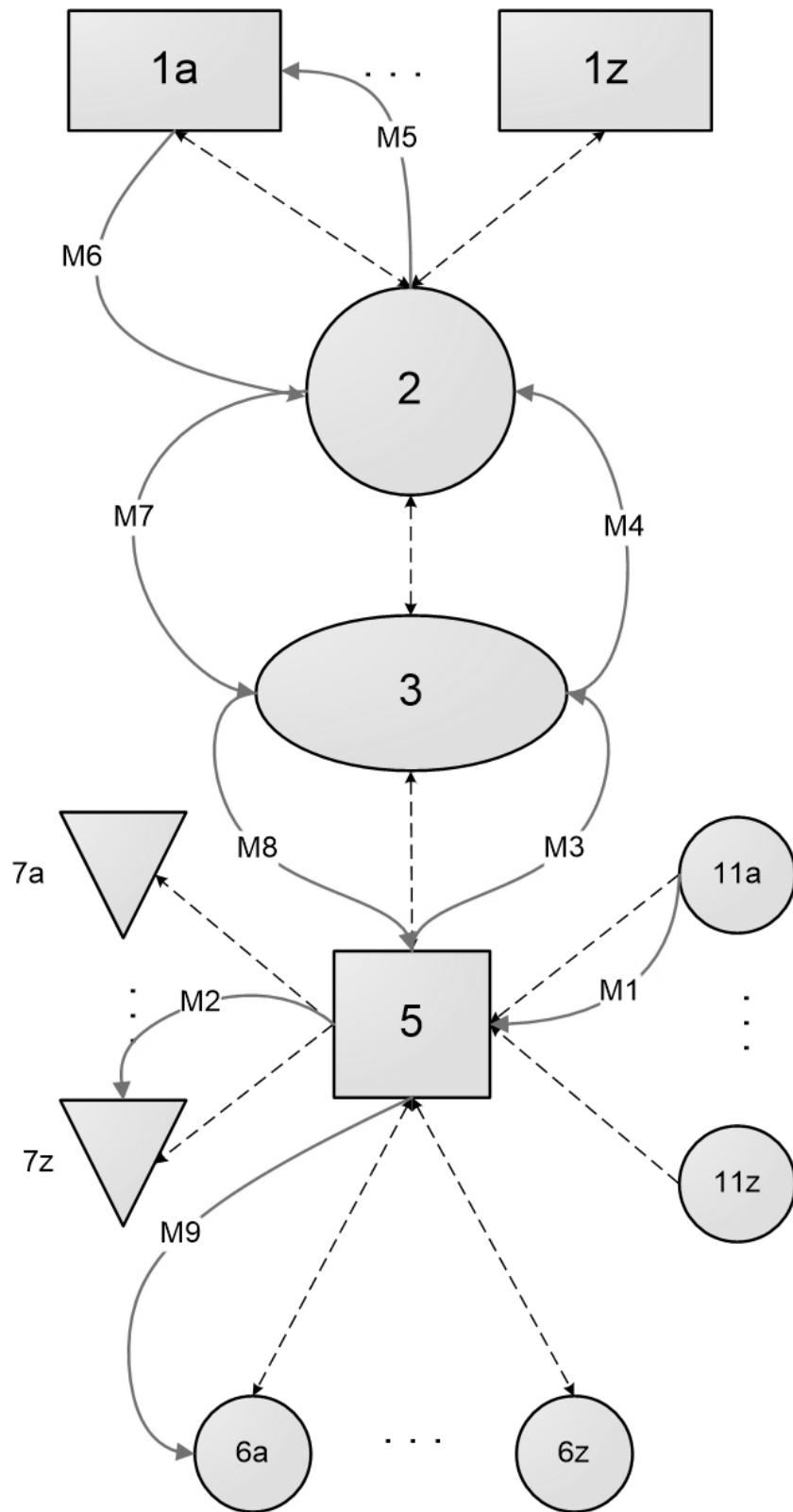


FIGURA 8.

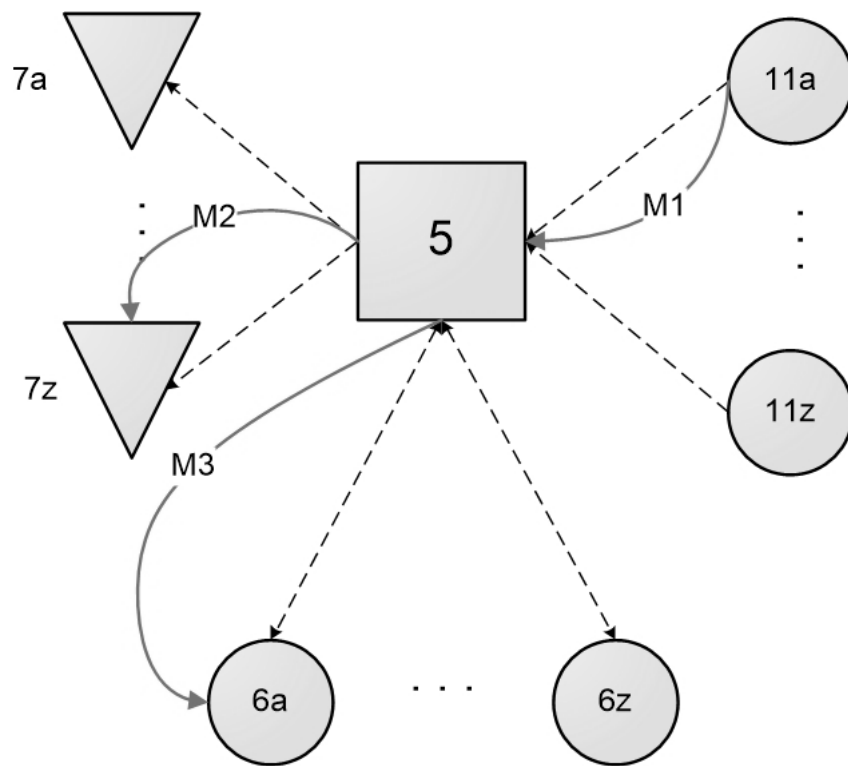


FIGURA 9.

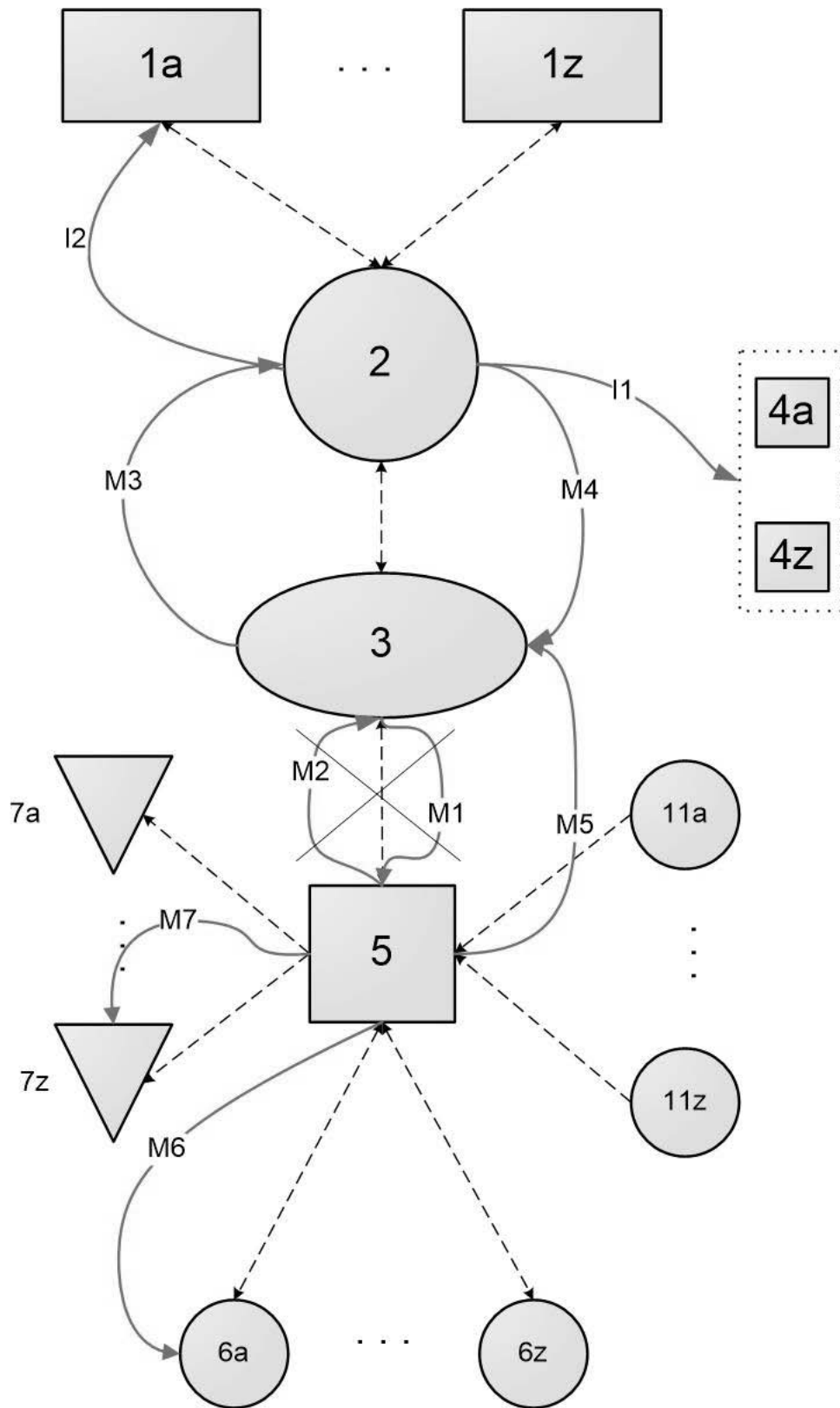


FIGURA 10.

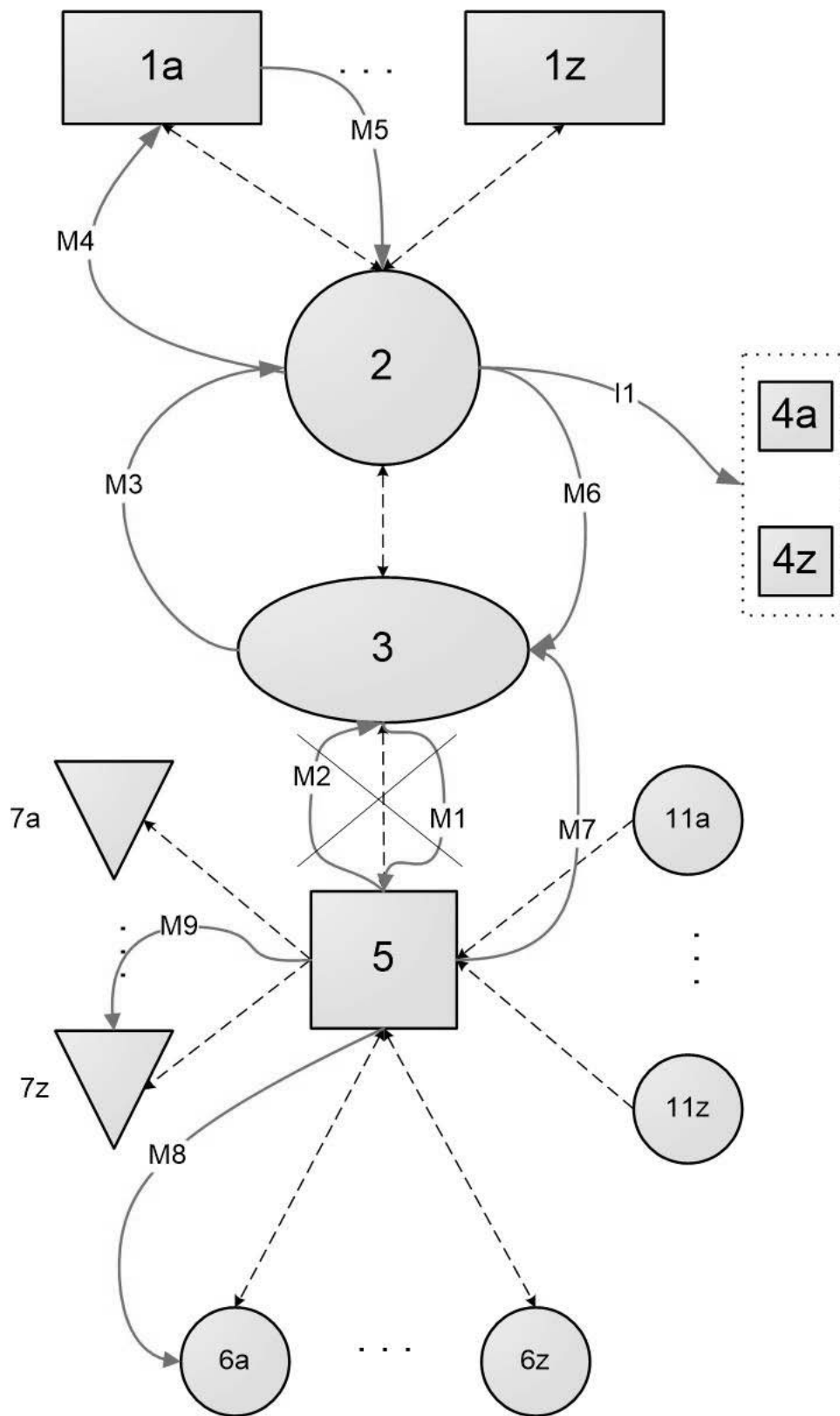


FIGURA 11.

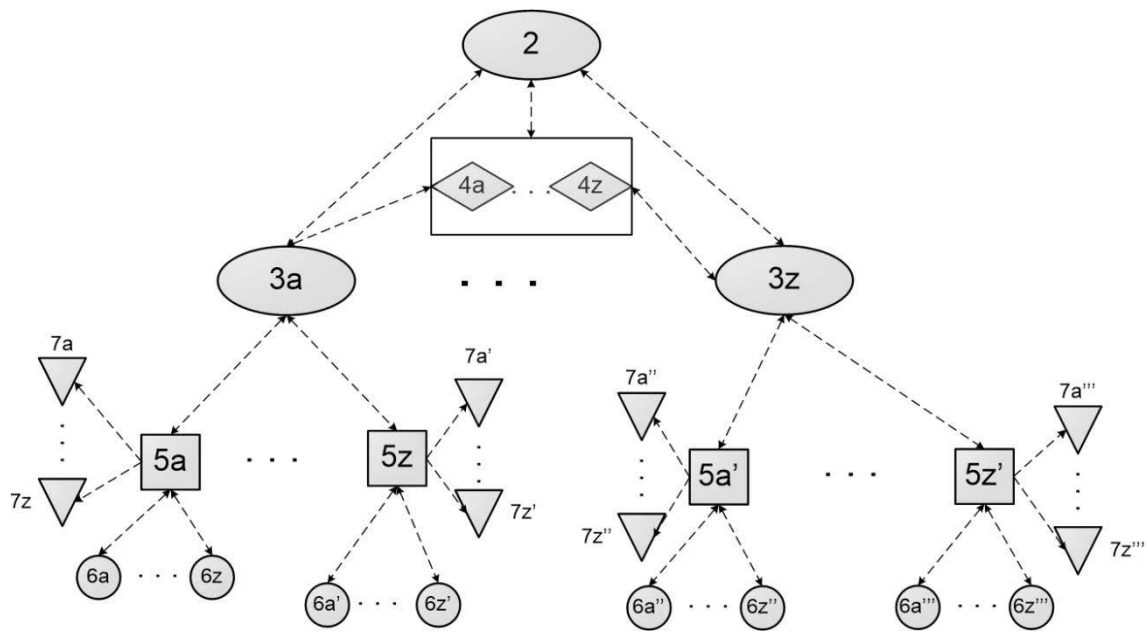


FIGURA 12.

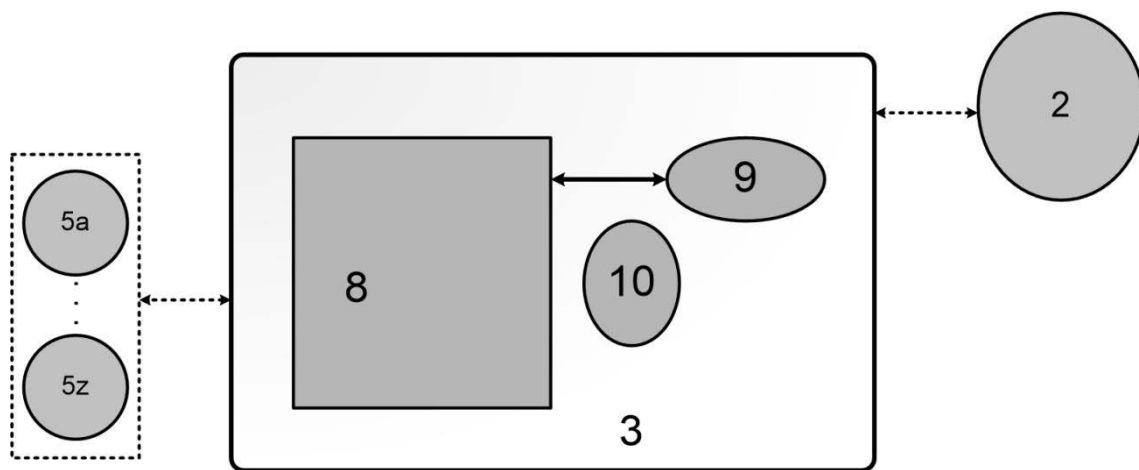


FIGURA 13.

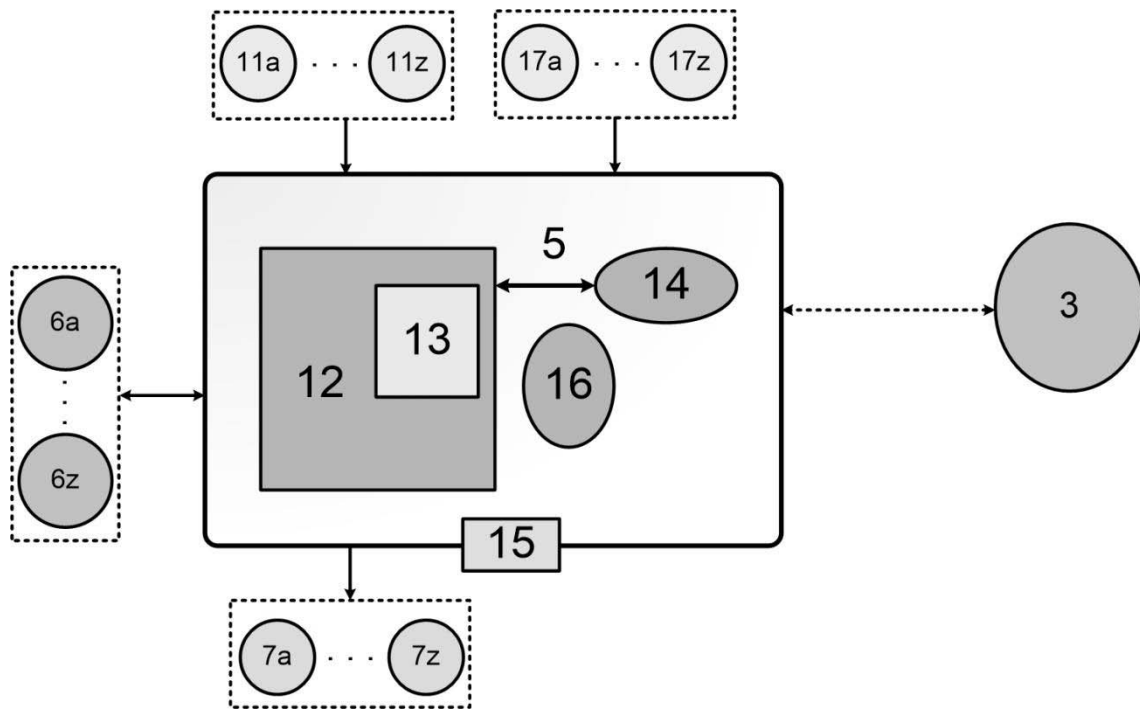


FIGURA 14.

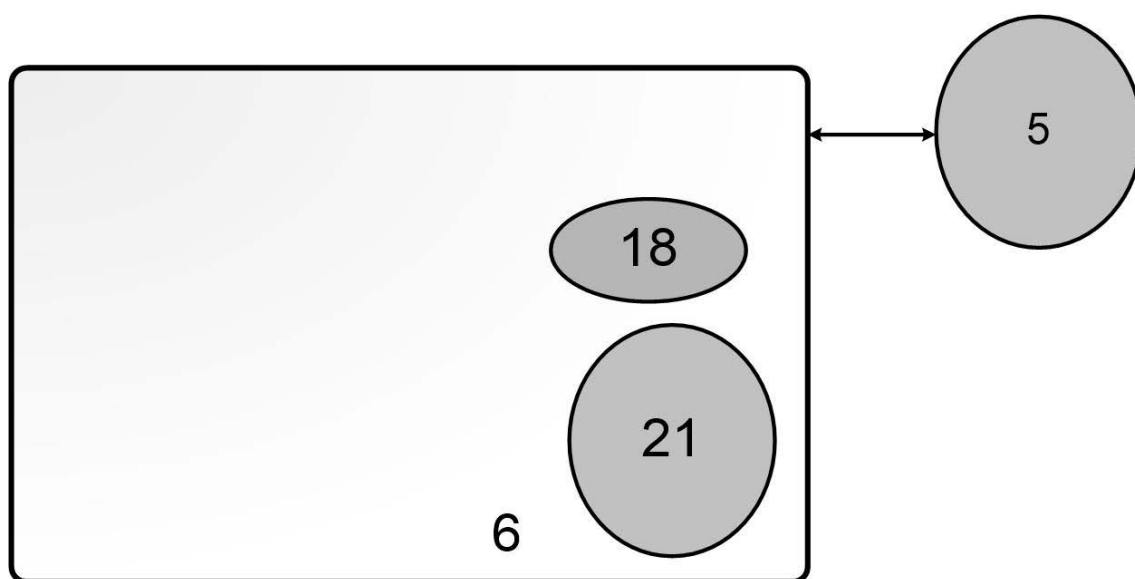


FIGURA 15.



- ②① N.º solicitud: 201431089
②② Fecha de presentación de la solicitud: 21.07.2014
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 2008000377 A1 (DOYLE THOMAS et al.) 03/01/2008, párrafos 16-35; figura 1.	12, 14, 16, 17, 19
A		1, 5, 6
Y	US 4884506 A (GUERRERI CARL N) 05/12/1989, columna 2, línea 63-columna 4, línea 29; figuras 1-3.	12, 14, 16, 17, 19
A		1
A	WO 0043973 A1 (EXPLOTRAIN L L C) 27/07/2000, página 3, línea 20-página 8, línea 27; figuras.	1, 5, 6, 12, 16, 17
A	WO 0159401 A1 (INCO LTD) 16/08/2001, página 4, línea 24-página 11, línea 2; figuras 1-3.	1, 8, 12
A	CN 101813444 A (BEIJING VISION TECHNOLOGY CO LTD) 25/08/2010, resumen, figuras. Recuperado de World Patent Index en Epoque Database.	1, 12

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
17.07.2015

Examinador
M. J. Lloris Meseguer

Página
1/6

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

H04W84/18 (2009.01)

H04W88/00 (2009.01)

G05B15/00 (2006.01)

F42D1/00 (2006.01)

F41A33/00 (2006.01)

F42B8/00 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H04W, G05B, F42D, F41A, F42B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 17.07.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-19	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-11, 13, 15, 18	SI
	Reivindicaciones 12, 14, 16, 17, 19	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2008000377 A1 (DOYLE THOMAS et al.)	03.01.2008
D02	US 4884506 A (GUERRERI CARL N)	05.12.1989
D03	WO 0043973 A1 (EXPLOTRAIN L L C)	27.07.2000
D04	WO 0159401 A1 (INCO LTD)	16.08.2001
D05	CN 101813444 A (BEIJING VISION TECHNOLOGY CO LTD)	25.08.2010

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

De todos los documentos recuperados del estado de la técnica, se considera que el documento D01 es el más próximo a la solicitud que se analiza. A continuación se comparan las reivindicaciones de la solicitud con este documento.

Reivindicación 1

El documento D01 describe un método de control de activación remota de detonadores en una zona determinada, que comprende los siguientes pasos:

- Un nodo de activación (24) puede recibir información recogida por, al menos, un sensor (ver párrafo 28).
- El nodo de activación (24) puede recibir de una unidad de monitorización y control (36) un mensaje indicando que se requiere la activación de un detonador (20) (ver párrafo 32).
- El nodo de activación también puede determinar si se requiere la activación de una alarma y de un detonador (20), basándose en la información recibida de, al menos, un sensor.
- Si se determina que se requiere la activación de un detonador (20), enviar desde el nodo de activación (24) una señal de activación al detonador (20).
- Recibir en el detonador (20) la señal de activación procedente del nodo de activación (24) e iniciar la activación del detonador.

La reivindicación 1 de la solicitud se diferencia del documento D01 en que la unidad de monitorización y control envía a un nodo base de comunicaciones el mensaje, indicando que se requiere la activación de un detonador; y el nodo base de comunicaciones es el que transmite este mensaje al nodo de activación. De esta manera, el nodo base de comunicaciones actúa de pasarela de comunicación entre la unidad de monitorización y control y los nodos de activación. El problema técnico objetivo que resuelve así la reivindicación es comunicar la unidad de monitorización y control con los nodos de activación a través de un dispositivo pasarela de comunicación. Sin embargo, esta solución ya es conocida en el estado de la técnica, tal y como por ejemplo ilustra el documento D02, por lo que no se considera que implique actividad inventiva. El documento D02 indica que una unidad de monitorización y control (11) puede enviar mensajes para la activación de una detonación a unos nodos de activación (13), a través de un nodo base de comunicaciones (12), que actúa de pasarela de comunicación entre la unidad de monitorización y control (11) y los nodos de activación (13).

La reivindicación 1 de la solicitud también se diferencia del documento D01 en que el nodo de activación determina, basándose en la información recibida de al menos un primer sensor, si se activa una alarma. En tal caso, también se determina si se requiere la activación de un detonador. En el documento D01 cuando se determina que se activa una alarma, también se determina que se requiere la activación de un detonador. Sin embargo, en la reivindicación 1, la activación de una alarma no implica activar siempre un detonador. El problema técnico objetivo que resuelve así la reivindicación es realizar la comprobación de si se requiere la activación de un detonador si se determina la activación de una alarma. Los documentos D03-D05 describen otros métodos de control de activación remota de detonadores diferentes al descrito en la reivindicación 1. Por tanto, ninguno de los documentos citados en el Informe sobre el Estado de la Técnica, o cualquier combinación relevante de ellos, revela esta posibilidad. En consecuencia, la reivindicación 1 se considera que presenta novedad y actividad inventiva tal y como se establece en los Artículos 6.1 y 8.1 LP.

Reivindicaciones 2-11

Las reivindicaciones dependientes 2-11 dependen de la reivindicación 1 y, en consecuencia, también presentan novedad y actividad inventiva tal y como se establece en los Artículos 6.1 y 8.1 LP.

Reivindicación 12

El documento D01 describe un sistema de control de activación remota de detonadores en una zona determinada, donde el sistema está formado por los siguientes elementos: una unidad de monitorización y control (36), un nodo de activación (24) y un nodo detonador (20).

La unidad de monitorización y control (36) comprende un módulo de comunicaciones configurado para comunicarla, de manera bidireccional, con el nodo de activación (24).

El nodo de activación (24), además de comunicarse con la unidad de monitorización y control (36) de manera bidireccional, también se comunica con un nodo detonador (20) y con un sensor de activación (ver párrafo 28). El nodo de activación (24) puede determinar la activación de una alarma y la activación de un detonador, dependiendo de la información recibida del sensor de activación (ver párrafos 27, 28 y 35). En este caso, envía una señal de activación al nodo detonador (20) que activará la detonación.

La reivindicación 12 de la solicitud se diferencia del documento D01 en que el sistema también comprende al menos un nodo base de comunicaciones. Este nodo base de comunicaciones se comunica, de manera bidireccional, con la unidad de monitorización y control y con, al menos, un nodo de activación; actuando de pasarela de comunicación entre la unidad de monitorización y control y los nodos de activación. El problema técnico objetivo que resuelve así la reivindicación es comunicar la unidad de monitorización y control con los nodos de activación a través de un dispositivo pasarela de comunicación.

El documento D02 describe un sistema de control de activación remota de detonadores en una zona determinada. El sistema (ver figuras 1 y 2) está formado por una unidad de monitorización y control (11), un nodo base de comunicaciones (12), al menos un nodo de activación (13) y al menos un elemento detonador (14).

La unidad de monitorización y control (11) comprende un primer módulo de comunicaciones, configurado para comunicarla bidireccionalmente con el nodo base de comunicaciones (12).

El nodo base de comunicaciones (12) comprende un segundo módulo de comunicaciones, configurado para comunicarlo bidireccionalmente con la unidad de monitorización y control (11) y con al menos un nodo de activación (13).

El nodo de activación (13) comprende un tercer módulo de comunicaciones configurado para comunicarlo bidireccionalmente con el nodo base de comunicaciones (12) y presentando una conexión con un elemento detonador (14), para la activación de una detonación.

La unidad de monitorización y control (11) puede enviar mensajes para la activación de una detonación a los nodos de activación (13), a través del nodo base de comunicaciones (12), que actúa de pasarela de comunicación entre la unidad de monitorización y control (11) y los nodos de activación (13).

Por tanto, el problema técnico objetivo mencionado anteriormente se encuentra resuelto en el documento D02. En consecuencia, la reivindicación 12 se considera que carece de actividad inventiva según el artículo 8.1 LP.

Reivindicación 13

La reivindicación 13 de la solicitud se diferencia de los documentos D01 y D02 en que el sistema también comprende una unidad de gestión. Esta unidad presenta un módulo de comunicaciones configurado para comunicarla de manera bidireccional con al menos una unidad de control y monitorización. De esta manera, la unidad de gestión se puede comunicar con varias unidades de control y monitorización, pudiendo interactuar sobre varias instalaciones distintas. El problema técnico objetivo que resuelve el uso de la unidad de gestión es poder controlar e interactuar con más de una instalación, desde una unidad remota. Ninguno de los documentos citados en el Informe sobre el Estado de la Técnica, o cualquier combinación relevante de ellos, revela esta posibilidad. Por lo tanto, la reivindicación 13 se considera que presenta novedad y actividad inventiva tal y como se establece en los Artículos 6.1 y 8.1 LP.

Reivindicación 14

El documento D02 indica que el sistema también comprende un sensor que recoge información de la zona donde está desplegado el sistema y envía esta información a la unidad de monitorización y control (11) (ver columna 3, líneas 53-60). Por tanto, se puede concluir que, a la vista del documento D02, la reivindicación 14 no cumple el requisito de actividad inventiva según el artículo 8.1 LP.

Reivindicación 15

La reivindicación 15 de la solicitud se diferencia de los documentos D01 y D02 en que indica que el sistema también comprende al menos un segundo sensor adicional de información, con el que el nodo de activación está comunicado. De esta manera, el nodo de activación no podrá activar una alarma en base a los valores proporcionados por un primer sensor, hasta que no compruebe la información proporcionada por el segundo sensor.

Ninguno de los documentos citados en el Informe sobre el Estado de la Técnica, o cualquier combinación relevante de ellos, revela esta posibilidad. Por lo tanto, la reivindicación 15 se considera que presenta novedad y actividad inventiva tal y como se establece en los Artículos 6.1 y 8.1 LP.

Reivindicaciones 16 y 17

El documento D01 indica que el nodo de activación (24) se comunica con unos medios de señalización y aviso (ver párrafo 35). Este documento también indica que la activación de la detonación puede dar lugar a la activación de un bote de humo o el inicio de una señal acústica y/o visual (ver párrafos 24 y 34). A la vista de lo que se conoce del documento D01 no se considera que requiera ningún esfuerzo inventivo desarrollar un sistema como el descrito en las reivindicaciones 16 y 17. En consecuencia, estas reivindicaciones no se considera que cumplan el requisito de actividad inventiva según el artículo 8.1 LP.

Reivindicación 18

La reivindicación 18 de la solicitud se diferencia de los documentos D01 y D02 en que indica que el módulo de comunicaciones del nodo base de comunicaciones comprende al menos dos interfaces de comunicación para comunicarse con el nodo de activación, que usan mecanismos de comunicación distintos. De esta manera, cuando el nodo base de comunicaciones detecta fallos en la comunicación con el nodo de activación usando un tipo de comunicación, el módulo de comunicaciones está configurado para usar el otro tipo de comunicación para comunicarse con el nodo de activación. El problema técnico objetivo que resuelve así la reivindicación es poder emplear un tipo de comunicación alternativo entre el nodo base de comunicaciones y el nodo de activación, en caso de que el nodo base de comunicaciones detecte fallos en la comunicación entre ambos nodos. Ninguno de los documentos citados en el Informe sobre el Estado de la Técnica, o cualquier combinación relevante de ellos, revela esta posibilidad. Por lo tanto, la reivindicación 18 se considera que presenta novedad y actividad inventiva tal y como se establece en los Artículos 6.1 y 8.1 LP.

Reivindicación 19

El objeto de la reivindicación 19 comprende sólo un modo de realización y no se puede considerar que implique actividad inventiva según el artículo 8.1 LP.