

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 790**

51 Int. Cl.:

B61L 29/30 (2006.01)

B61L 23/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.05.2010 PCT/IT2010/000228**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.12.2011 WO11148394**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2010 E 10737384 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017 EP 2576317**

54 Título: **Un dispositivo de seguridad para la vigilancia a lo largo de una ruta de ferrocarril de las áreas de cruce para peatones y vehículos en correspondencia con los pasos a nivel o zonas de riesgo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.10.2017

73 Titular/es:

**3 S SISTEMI S.R.L. (100.0%)
Corso Europa n° 278
80016 Marano di Napoli (NA), IT**

72 Inventor/es:

**SGUEGLIA, LUCIANO;
SGUEGLIA, LUCA y
SGUEGLIA, ALDO**

74 Agente/Representante:

TEMIÑO CENICEROS, Ignacio

ES 2 638 790 T3

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

DESCRIPCIÓN

Un dispositivo de seguridad para la vigilancia a lo largo de una ruta de ferrocarril de las áreas de cruce para peatones y vehículos en correspondencia con los pasos a nivel o zonas de riesgo

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere al campo técnico relativo a la seguridad en el campo del transporte en ferrocarriles, tal como trenes o sistemas de metro.

En particular, la invención se refiere a un dispositivo de seguridad innovador capaz de detectar de antemano la presencia de un obstáculo sobre las vías de manera que da tiempo al conductor del motor a ejecutar una maniobra de frenado con una seguridad completa.

10 Antecedentes del Estado de la técnica

Se conoce bien que la red de ferrocarril densa pasa a través de centros o áreas de edificios de manera que conecta una ciudad a otra o un área de la ciudad a otra área. Por esta razón, se disponen comúnmente diversos puntos estratégicos para permitir el posible cruce peatonal y/o vehicular a lo largo de la red ferroviaria, donde sea necesario. Tales cruces son regulados, como todo el mundo sabe, mediante pasos a nivel.

15 Un paso nivel, sin embargo, no puede garantizar un nivel de seguridad óptimo.

El paso a nivel puede ser de hecho ignorado por los peatones, que cruzan pasando por debajo de la barra, por lo tanto arriesgando sus vidas. Ha habido varios accidentes fatales debido a esto.

20 Finalmente, puede ocurrir que, incluso si el peatón o el vehículo comienzan a cruzar cuando la barra está normalmente elevada, el peatón o el vehículo pueden aun así permanecer atrapados entre las vías. En este caso, actualmente, no hay manera de comunicar rápidamente la presencia del obstáculo al tren en tránsito. Dicho riesgo es naturalmente más alto para un vehículo cuyo motor puede, por ejemplo, apagarse por casualidad exactamente durante el tránsito del paso a nivel. Está claro que el impacto del tren con el vehículo puede tener consecuencias realmente devastadoras.

Además, los puntos de cruce que están provistos sólo con señalización de semáforos y no con pasos a nivel no son, en absoluto, poco frecuentes, y claramente hacen que el cruce sea incluso más arriesgado.

25 El documento US 2007/0040070 A1 da a conocer un sistema de vigilancia y detección de cruce de ferrocarril con señales de cámaras transmitidas al tren.

Breve descripción de la invención

30 Es por lo tanto el objetivo de la presente invención proporcionar un dispositivo de seguridad para monitorizar los puntos de cruce de una línea de ferrocarril, por ejemplo una zona de riesgo o un paso a nivel, que sea capaz de resolver al menos en parte las inconveniencias mencionadas anteriormente.

En particular, es el objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo de seguridad para monitorizar los puntos de cruce de una línea de ferrocarril que detecte la presencia de un posible obstáculo en la línea y que, al mismo tiempo, sea capaz de interactuar con el conductor del motor de manera que le permita frenar bien con anticipación.

35 Éstos y otros objetos son alcanzados con el presente dispositivo y método de seguridad para monitorizar los puntos de cruce de una línea de ferrocarril, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 12.

40 De acuerdo con la invención, se proporciona uno o una pluralidad de aparatos (3) centinela, situados a lo largo de la ruta del tren (1) en correspondencia con los puntos (2) de cruce que se quieren monitorizar. Cada aparato (3) centinela está provisto de un dispositivo (5) de adquisición de imágenes y medios (6) de transmisión para transmitir las imágenes adquiridas. De dicha manera, es posible adquirir imágenes con respecto a un punto de interés que se va a monitorizar y enviarlas en directo a un dispositivo (10) de recepción, que durante el uso está instalado en el tren, el cual los muestra en una pantalla. Por tanto, el conductor del motor tiene la posibilidad de ver en directo las fotografías relativas al punto de cruce que se está aproximando, siendo capaz de frenar posiblemente con anticipación en caso de que un obstáculo esté presente en la línea.

45 Con el fin de seleccionar una adquisición exclusiva de las imágenes solo relativa al punto crítico al cual se está aproximando el tren, y por tanto para evitar la adquisición de imágenes relativas a otros aparatos centinelas situados en otros puntos a una cierta distancia, se proporcionan medios (11, 12, 13, 14) de activación apropiados que preparan al dispositivo (10) de recepción para la recepción de las imágenes (5) de interés sólo cuando el tren alcanza, a lo largo de la dirección de ruta, una distancia de activación preestablecida desde el aparato (3) centinela específico. Del mismo modo, se configuran medios (11, 12, 13, 14,) de desactivación para desactivar la recepción de dichas imágenes en

correspondencia con la superación del tren de dichos aparatos centinelas de una distancia de desactivación mínima preestablecida. Además el dispositivo de recepción comprende:

- Un monitor (10) provisto de una pantalla para ver las imágenes;
 - Un canal (12) de recepción para recibir las imágenes enviadas por un aparato (3) centinela;
- 5 - Un receptor (11) de GPS para recibir una señal actual de posición de un satélite (15);
- Una memoria (13) que contiene en las coordenadas de emplazamiento de dichos aparatos (3) centinelas;
- 10 - Y en donde un procesador (14) es además previsto, configurado para comparar las coordenadas recibidas del satélite con las contenidas en la memoria de manera que configura el monitor para la recepción de imágenes a un aparato centinela específico en correspondencia con el alcance del tren de la distancia de activación desde dicho aparato centinela y desactivando el monitor una vez que el tren ha alcanzado el punto de desactivación y el procesador ha reconocido dicha condición. De dicha manera, tan pronto como aparece la imagen en la pantalla, el conductor del motor entiende que se está aproximando a un área crítica y que tiene la posibilidad de comprobar la presencia de obstáculos. Una vez que el área crítica ha sido superada, la pantalla es desactivada y mantenida en suspensión hasta que es activada de nuevo cuando se alcanza una nueva área crítica.
- 15 De forma ventajosa, la distancia de activación mínima se puede establecer, en la dirección de la ruta del tren, en aproximadamente 1500 metros desde el aparato centinela, mientras que la distancia de desactivación se puede establecer en aproximadamente 100 metros desde la superación del aparato centinela.
- De forma ventajosa, el aparato (3) centinela además comprende:
- Un dispositivo (8) de fuente de alimentación;
- 20 - Un dispositivo (7) de altavoces/micrófono.
- De forma ventajosa, los medios (8) de fuente de alimentación pueden comprender uno o más paneles fotovoltaicos.
- De forma ventajosa, se puede proporcionar además una unidad de control remoto, en comunicación con uno o más aparatos centinelas de manera que se monitorizan las áreas de emplazamiento de dichos aparatos centinelas.
- 25 De forma ventajosa, la unidad de control remoto comprende una comunicación de vídeo con todos los aparatos (3) centinelas de manera que muestra en una pantalla de la unidad de control las fotografías (5) de dichos aparatos centinela y una comunicación vocal con el aparato centinela a través de altavoces/micrófonos (7) dispuestos en el aparato centinela de manera que el operador pueda, desde el centro de operaciones, oír y comunicarse directamente con el área monitorizada.
- 30 De forma ventajosa, el aparato centinela puede comprender una torreta (4) sobre la cual se dispone el dispositivo (5) de adquisición de imágenes y los medios (6) de transmisión.
- De forma ventajosa, los medios (5) de adquisición de imágenes comprenden una o más de una cámara (5).
- De forma ventajosa, el dispositivo (10) de recepción puede comprender, de una manera integrada, los medios de activación y desactivación.
- 35 De forma ventajosa, el canal (12) de recepción comprende una pluralidad de canales, cada canal con una frecuencia de manera que dicha frecuencia resulta asociada a un aparato (3) centinela de manera que el procesador puede elegir de forma selectiva el canal correspondiente para la recepción de las imágenes.
- Se describe además una línea de ferrocarril que comprende un tren (1) y la ruta hecha por dicho tren y caracterizada por qué la línea de ferrocarril además comprende:
- 40 - Uno, preferiblemente una pluralidad de aparatos (3) centinelas, instalados a lo largo de la ruta hecha por el tren (1) en correspondencia con los puntos (2) de cruce, cada aparato (3) centinela que comprende un dispositivo (5) de adquisición de imágenes y medios (6) de transmisión de las imágenes adquiridas;
- Un dispositivo (10) de recepción instalado en el tren, y configurado para adquirir las imágenes (5) enviadas por los medios (6) de transmisión y mostrarlos en una pantalla;
- 45 - Medios (11, 12, 13, 14) de activación configurados para permitir al dispositivo (10) de recepción recibir las imágenes (5) sólo enviadas por sólo un aparato centinela en correspondencia con la aproximación del tren, a lo largo de la dirección de movimiento, de una distancia de activación preestablecida desde dicho aparato (3) centinela, de manera

que, una vez que se ha alcanzado dicha distancia de activación, la pantalla muestra las imágenes recibidas con respecto a dicho punto de cruce, y;

- Medios (11, 12, 13, 14) de desactivación configurados para desactivar la recepción de dichas imágenes en correspondencia con la superación de dicho aparato centinela de una distancia de activación mínima preestablecida.

5 También se describe en este caso una red de ferrocarril caracterizada por que comprende más de una línea de ferrocarril como se ha descrito.

Finalmente, también se describe aquí un método para monitorizar uno o más de un punto de cruce potenciales de la línea de ferrocarril que comprende las operaciones de:

- Adquisición de imágenes (5) en correspondencia con un punto (2) de cruce;

10 - Transmisión de las imágenes adquiridas a un dispositivo (10) de recepción instalado en el tren que transita hacia dicho punto (2) de cruce;

15 - Recepción de las imágenes de dicho dispositivo (10) de recepción y mostrar las imágenes recibidas en una pantalla, dicha operación de recepción de las imágenes siendo controlada a través de la activación del dispositivo de retención para la recepción de las imágenes (5) sólo enviadas desde un aparato centinela en correspondencia al alcance del tren, a lo largo de la dirección de la ruta, de una distancia de activación preestablecida desde el aparato (3) centinela, de manera que, una vez que dicha distancia de activación ha sido alcanzada, el conductor del motor puede ver en la pantalla el punto de cruce, y;

- Desactivación del dispositivo (10) de recepción en correspondencia con la superación del tren de dicho aparato centinela de una distancia de desactivación mínima preestablecida.

20 De forma ventajosa, la operación de adquisición de las imágenes comprende una fotografía a través de una o más de las cámaras (5) que filman en funcionamiento continuo o en correspondencia con el paso del tren.

De forma ventajosa, la adquisición de imágenes exclusivamente en correspondencia con el paso del tren es controlada a través de la adquisición de una señal de cierre del paso a nivel y el envío de dicha señal a la cámara (5), que está activada.

25 De forma ventajosa, está comprendida la memorización de los datos enviados por el satélite (15), dichos datos son las coordenadas geográficas del GPS, la fecha, el tiempo y la velocidad del tren.

Breve descripción de los dibujos

30 Características y ventajas adicionales de la invención resultaran más claras con la descripción de algunos de sus modos de realización que siguen, hechos para ilustrar y no para limitar, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 representa una vista en perspectiva de acuerdo con la presente invención;

- La figura 2 representa en detalle el dispositivo 10 de recepción;

- Las figuras 3 y 4 representan puntos de activación y de desactivación y, en consecuencia, una fase de aproximación y alejamiento del tren de dichos puntos;

35 - La figura 5 muestra de forma esquemática un satélite que envía una señal de GPS al dispositivo 10 y, al mismo tiempo, la recepción de una señal desde una torreta 4 específica tras la activación del canal de recepción correcto;

- La figura 6 representa un diagrama de flujo de una selección del canal correcto para adquirir las imágenes enviadas por una torreta 4.

Descripción de algunos modos de realización preferidos

40 Con referencia a las figuras adjuntas, se describe en detalle un dispositivo de seguridad para monitorizar los puntos de cruce de una línea de ferrocarril o un área de riesgo, de acuerdo con la invención.

La figura 1 muestra un tren 1 en tránsito a través de un área 2 de cruce (de peatones y/o de vehículos) representada mediante un paso a nivel. La figura 1 siempre muestra un aparato 3 centinela dispuesto próximo al área de cruce de manera que es capaz de realizar su función, que será descrita más abajo.

De forma estructural, el aparato 3 centinela comprende una torreta 4 que sirve como soporte para algunos componentes. En particular, los dispositivos 5 de adquisición de imágenes comprenden, tal como por ejemplo una o más de una cámara 5, que son instaladas en la torreta de manera que son capaces de seguir y adquirir imágenes relativas al área 2 de cruce.

- 5 Una o más de una antena 6 direccional, preferiblemente dos, están dispuestas en la torreta, en general, en la parte superior de ella en una posición apropiada para realizar su función. La torreta 4 también sirve como soporte del dispositivo 7 de altavoz/micrófono.

La fuente de alimentación de los sistemas descritos más arriba puede estar prevista a través de paneles 8 solares o, de forma alternativa, a través de la red eléctrica del ferrocarril.

- 10 Siempre la figura 1 muestra accesorios adicionales, tal como escaleras para acceder a una plataforma elevada (por ejemplo, para el mantenimiento de las cámaras) y un armario 9 para contener los sistemas de suministro y control de los componentes descritos anteriormente.

- 15 Dichas torretas 4 son por lo tanto instaladas en la red de ferrocarril a lo largo de varias líneas de ferrocarril en correspondencia con todas las áreas que se quieren monitorizar, naturalmente de forma independiente del hecho de que dichas áreas estén provistas con un paso a nivel o no.

La figura 2 muestra de forma esquemática un segundo elemento el cual es parte del presente dispositivo de seguridad y que comprende un dispositivo 10 de recepción, destinado a estar instalado en el tren, y configurado de manera que es capaz de recibir las imágenes enviadas por un aparato 3 centinela y para verlas en una pantalla. En particular, el dispositivo de recepción comprende un monitor 10 provisto de una pantalla.

- 20 El dispositivo de recepción funciona en una banda de 2,4 GHz

- 25 Es por lo tanto claro que en toda la red de ferrocarril se puede proporcionar una pluralidad de aparatos 3 centinelas, situados en varias áreas y, al mismo tiempo, una pluralidad de monitores 10, cada uno de ellos instalados en un tren. En este caso, de acuerdo con los alcances preestablecidos por la presente invención, y descritos mejor en la sección referente a su funcionamiento, es necesario que cada monitor 10 sea capaz de elegir y adquirir información de forma selectiva desde sólo un aparato 3 centinela, es decir desde el que está en un rango de acción predeterminado en el cual el tren está transmitiendo.

- 30 El rango de acción es sustancialmente definido a través de un punto de activación y un punto de desactivación para cada aparato 3 centinela. El punto de activación representa, a lo largo de la dirección de movimiento del tren, la distancia mínima del tren desde la torreta 4 específica, que, una vez que se ha alcanzado, activa la recepción en el monitor de las imágenes enviadas por esta torreta específica, lo que dificulta la recepción de las señales. El punto de desactivación, siempre a lo largo de la dirección de movimiento del tren, representa la distancia superada de la torreta, más allá de la cual el monitor desactiva la recepción de las imágenes enviadas desde dicha torreta, es decir interrumpe la comunicación.

- 35 La figura 3 muestra de forma esquemática un tren que viaja a lo largo de una dirección y destaca el punto de activación mencionado anteriormente que, una vez alcanzado, configura al propio monitor 10 para adquirir las señales, en particular las imágenes enviadas desde la torreta 4 a través de dos antena 6. De tal manera que, las imágenes son mostradas en la pantalla del monitor 10. Sólo por propósitos de claridad, el monitor ha sido representado fuera de la cabina operativa del tren.

- 40 Tal y como se muestra en la figura 4, una vez que se ha alcanzado el punto de desactivación (y por tanto se deja atrás dicha torreta 4), el monitor 10 desactiva la recepción y permanece en suspensión para estar configurado para admitir la recepción de señales de una torreta posterior que se encuentra a lo largo de la ruta.

- 45 De forma preferible, la distancia de activación puede establecerse en aproximadamente 1500 metros y la distancia de desactivación en aproximadamente 100 metros. Naturalmente, se pueden pre establecer diferentes rangos sin por ello alejarse del presente concepto inventivo. En particular, la distancia de activación puede incrementarse de manera que permite un margen de frenado mayor.

Con el fin de seleccionar la recepción correcta de imágenes, el monitor está provisto de una pluralidad de canales de retención, cada uno en una frecuencia específica de manera que cada canal se activa para recibir la señal emitida por solo una torreta 4 específica. De dicha manera, una vez que un canal ha sido seleccionado, el monitor recibe la señal de dicha torreta, bloqueando la otra información relativa a todas las otras torretas que emiten.

- 50 El elemento discriminatorio que permite al monitor 10 conmutar de un canal de recepción a otro, de acuerdo con la necesidad, supone el uso de un GPS, tal y como se describe inmediatamente más abajo. Más en detalle, tal y como se representa de forma esquemática en la figura 2 y en la figura 5, el monitor 10 está provisto de un receptor 11 de GPS y un receptor 12 de vídeo responsable de la recepción de imágenes de vídeo enviadas por las cámaras 5 de una

torreta 4. El receptor 11 de GPS recibe, de acuerdo con una cierta secuencia de tiempo, la información de la posición del tren desde un satélite 15. El monitor (o de forma separada al monitor), comprende una memoria 13 y un micro controlador 14, por ejemplo un procesador, que trabaja en combinación con la señal 15 de satélite recibida.

5 En la memoria 13 toda las posiciones del territorio de los aparatos 3 centinela situados, son memorizadas, a través de coordenadas geográficas de GPS. Por ejemplo, para cada aparato centinela, se puede memorizar el punto de activación y de desactivación.

10 El monitor 10 por lo tanto recibe la señal desde el satélite 15 a través del receptor 11 de GPS de manera que identifica de forma continua la posición actual del tren y del monitor instalado en el mismo. El procesador 14, a través de un software y un algoritmo apropiados, compara de forma continua las coordenadas actuales recibidas desde el satélite 15 con las memorizadas en la memoria 13.

A partir de dicha comparación, tan pronto como identifica una equivalencia sustancial entre una coordenada recibida desde el satélite y una coordenada contenida en la memoria, el procesador elabora dicha coordenada y elabora la información. El procesador encontrará la frecuencia asociada a dicha coordenada y por lo tanto será capaz de activar el canal correspondiente del monitor para la recepción de las imágenes.

15 La desactivación tiene lugar exactamente de la misma forma, una vez que el tren ha alcanzado el punto de desactivación y el procesador ha reconocido dicha condición.

20 La figura 5 destaca el envío de la señal desde el satélite 15 y la adquisición de las imágenes cuando el monitor es sincronizado en el canal correcto una vez que se ha alcanzado el punto de activación. La figura 4 muestra la desactivación de la recepción, es decir el apagado del canal de recepción del monitor, una vez que el procesador ha verificado que la posición actual coincide con la posición memorizada en la memoria a la que corresponde la desactivación.

25 El diagrama de flujo de la figura 6 muestra, de forma esquemática, el sistema de funcionamiento descrito. El diagrama 6 de flujo muestra el "bucle" de cálculo en el cual el procesador compara la posición actual con las memorizadas de manera que reconoce cuando se aproxima el tren a un aparato 3 centinela para activar su canal de recepción y apagar la recepción del punto de desactivación que ha sido alcanzado.

De forma ventajosa, las coordenadas en la memoria podrían posiblemente organizarse en dos grupos, es decir el grupo de puntos de activación y el grupo de puntos de desactivación.

30 De acuerdo con la presente invención, un centro de operaciones de control remoto puede estar implicado adicionalmente de manera que un operario puede monitorizar de forma continua, o durante el tránsito de los trenes, uno o más de los puntos de cruce críticos. El operario puede comunicarse con cualquier aparato 3 centinela. Por ejemplo, a través de un teléfono de par trenzado, puede hablar y escuchar el aparato centinela elegido previamente a través del altavoz y el micrófono 7, respectivamente.

35 La adquisición de las imágenes por las cámaras puede tener lugar en un ciclo continuo o sólo en correspondencia a la aproximación de un tren. En particular, en el caso de la monitorización de áreas provistas de pasos de nivel, la adquisición de imágenes y la transmisión de las mismas puede anticiparse en correspondencia con el paso del tren, adquiriendo, por ejemplo, la señal de cierre de barras y el uso de estas para el comienzo de la fotografía.

Por el contrario, para las áreas que se van a monitorizar que no disponen de un paso a nivel, se requerirá la adquisición y revisión de imágenes en un ciclo continuo.

40 Habiendo descrito de forma estructural los aspectos básicos de la presente invención, se pasa ahora a la descripción de su funcionamiento.

45 Volviendo de nuevo a la figura 1, el tren está en tránsito a lo largo de una vía de una red de ferrocarriles y se aproxima a un área 2 monitorizada, por ejemplo el paso a nivel descrito. El satélite 15, durante el paso del tren, envía las señales de posición de una manera continua, y estas señales son adquiridas por el monitor 10 y comparadas con las memorizadas 13 a través del procesador 14. Una vez que se ha reconocido la posición actual que coincide con una de las coordenadas memorizadas en la memoria 13 (o se reconoce un punto de activación específica en una torreta 4 específica) el procesador 14 selecciona y activa un canal de recepción habilitado para la recepción de las imágenes de dicha torreta 4 específica. La figura 1, por lo tanto, representa una hipótesis en la cual el monitor, entre todas las torretas dispuestas en la red de ferrocarril, recibe la señal de la torreta representada en la figura y de que el tren se está aproximando. Una vez que se ha alcanzado la distancia de activación preestablecida, por ejemplo, 1500 metros, el canal es activado y adquiere las imágenes enviadas por las cámaras.

De dicha manera, en el caso de la presencia de un obstáculo en las vías, el conductor de motor lo ve en el monitor por adelantado y, basándose en la distancia de activación establecida, tiene tiempo para frenar con completa seguridad.

De forma contemporánea, el centro de operaciones puede intervenir a través del altavoz y el micrófono 7, por ejemplo, instruyendo a la persona bloqueada en el punto de cruce y calmándola.

5 Retirado el obstáculo y superada la distancia de desactivación, el canal es desactivado cerrando la imagen para prepararse el mismo para una nueva recepción tan pronto como el tren entre en el rango de acción definido por el punto de activación de una torre posterior a lo largo de la ruta.

Aunque dicha descripción, por propósitos de simplicidad, hace referencia a un tren, está de cualquier forma claro que la presente invención se puede extender también a metros o tranvías urbanos que se desplazan sobre vías, sin por ello alejarse del presente concepto inventivo.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de seguridad para monitorizar un punto (2) de cruce de una red de ferrocarril y que comprende:
- 5 - Uno, preferiblemente una pluralidad de aparatos (3) centinelas, que están instalados a lo largo de la ruta hecha por el tren (1) en correspondencia con puntos (2) de cruce, cada aparato (3) centinela que comprende un dispositivo (5) de adquisición de imágenes y medios (6) de transmisión para transmitir las imágenes adquiridas;
 - Un dispositivo (10) de recepción, el cual está instalado en el tren, y configurado de manera que adquiere las imágenes (5) enviadas por los medios (6) de transmisión y mostrándolas en una pantalla;
 - 10 - Medios (11, 12, 13, 14) de activación configurados para permitir al dispositivo (10) de recepción recibir las imágenes (5) solamente enviadas por sólo un aparato centinela en correspondencia con la aproximación del tren, a lo largo de la dirección del movimiento, de una distancia de activación preestablecida desde dicho aparato (3) centinela, de manera que, una vez que dicha distancia de activación se ha alcanzado, las pantallas muestran las imágenes adquiridas desde dicho dispositivo (5) de adquisición de imágenes y con respecto a dicho punto de cruce, y;
 - 15 - Medios (11, 12, 13, 14) de desactivación configurados para desactivar la recepción de dichas imágenes en correspondencia con la superación de dicho aparato centinela de una distancia de desactivación mínima preestablecida;
 - en donde el dispositivo de retención comprende:
 - Un monitor (10) provisto de una pantalla para ver las imágenes;
 - Un canal (12) de recepción para recibir las imágenes enviadas por un aparato (3) centinela;
 - Un receptor (11) de GPS para recibir una señal de posición actual desde un satélite (15);
 - 20 caracterizado porque el dispositivo de retención además comprende:
 - Una memoria (13) que contiene las coordenadas del emplazamiento de dichos aparatos (3) centinelas;
 - Y en donde un procesador (14) está previsto adicionalmente, configurado para comparar las coordenadas recibidas desde el satélite con las contenidas en la memoria de manera que configura el monitor para la recepción de las imágenes de un aparato centinela específico en correspondencia con el alcance del tren de la distancia de activación desde dicho aparato centinela y desactivando el monitor una vez que el tren ha alcanzado el punto de desactivación y el procesador ha reconocido dicha condición.
2. Un dispositivo de seguridad, de acuerdo con la reivindicación 1, en donde, en el caso de la monitorización de áreas provistas de cruces de pasos a nivel, se proporciona una señal de cierre de tal manera que la adquisición de imágenes y la transmisión de las mismas es anticipada cuando dicha señal de cierre es producida en correspondencia con el
- 30 cierre de las barras del paso a nivel.
3. Un dispositivo de seguridad, de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde dicha distancia de activación mínima se establece en aproximadamente 1500 metros desde el aparato centinela y dicha distancia de desactivación se establece en aproximadamente 100 metros desde el aparato centinela.
4. Un dispositivo de seguridad, de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho aparato
- 35 (3) centinela, además comprende:
- Un dispositivo (8) de alimentación eléctrica;
 - Un dispositivo (7) altavoz/micrófono.
5. Un dispositivo de seguridad, de acuerdo con la reivindicación 4, en donde los dichos medios (8) de suministro eléctrico comprenden uno o más de un panel fotovoltaico.
- 40 6. Un dispositivo de seguridad, de acuerdo con la reivindicación 1, en donde se proporciona además una unidad de control remoto en comunicación con uno o más de uno de los aparatos centinelas de manera que se monitorizan los puntos de emplazamiento de dichos aparatos centinelas.
7. Un dispositivo de seguridad, de acuerdo con la reivindicación 6, en donde dicha unidad de control remoto comprende una comunicación de vídeo con el aparato (3) centinela de manera que se ven en las pantallas de la unidad de control
- 45 las fotografías (5) de los aparatos centinelas y en comunicación oral con dicho aparato centinela a través de los

altavoces/micrófonos (7) dispuestos en el aparato centinela de manera que el operador pueda, desde el centro de operaciones, oír y comunicarse directamente en el área monitorizada por el aparato centinela.

- 5 8. Un dispositivo de seguridad, de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde el aparato centinela comprende una torreta (4) sobre la cual se disponen dicho dispositivo (5) de adquisición de imágenes y dichos medios (6) de transmisión.
9. Un dispositivo de seguridad, de acuerdo con la reivindicación 1 u 8, en donde dichos medios (5) de adquisición de imágenes comprenden una o más de una cámara (5).
- 10 10. Un dispositivo de seguridad, de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el canal (12) de recepción comprende una pluralidad de canales, cada canal que tiene una frecuencia asociada a un aparato (3) centinela de manera que el procesador puede elegir de forma selectiva el canal correspondiente para la recepción de las imágenes.
11. Una línea de ferrocarril que comprende un tren (1) y una ruta hecha por dicho tren y caracterizada por qué comprende un dispositivo de seguridad de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores desde 1 a 11.
12. Un método para monitorizar uno o más puntos (2) de cruce potenciales de una línea de ferrocarril que comprende las operaciones de:
- 15 - Adquisición de imágenes (5) en correspondencia con el punto (2) de cruce con un dispositivo (5) de adquisición en un aparato (3) centinela instalado a lo largo de la ruta hecha por el tren (1);
- Transmisión de las imágenes adquiridas a un dispositivo (10) de recepción instalado en el tren que está en tránsito hacia dicho punto (2) de cruce;
- 20 - Recepción de las imágenes de dicho dispositivo (10) de recepción y muestra de las imágenes recibidas en una pantalla, la dicha operación de recepción de imágenes siendo controlada a través de la habilitación del dispositivo (10) de recepción para recibir las imágenes (5) solamente enviadas desde un aparato centinela en correspondencia con el alcance del tren, a lo largo de la dirección de movimiento, de una distancia de activación preestablecida desde el dicho aparato (3) centinela, de manera que, una vez que se ha alcanzado la distancia de activación, la pantalla muestra las imágenes adquiridas desde dicho dispositivo (5) de adquisición de imágenes y con respecto a dicho punto de cruce,
- 25 y;
- Desactivación del dispositivo (10) de recepción en correspondencia con la superación del tren de dicho aparato centinela de una distancia de desactivación mínima preestablecida;
- En donde el dispositivo (10) de recepción comprende:
- Un monitor (10) provisto de una pantalla para ver las imágenes;
- 30 - Un canal (12) de recepción para recibir las imágenes enviadas por un aparato (3) centinela;
- Un receptor (11) de GPS para recibir una señal de posición actual desde un satélite (15);
- Una memoria (13) que contiene las coordenadas de emplazamiento de el dicho aparato (3) centinela;
- 35 - Y en donde un procesador (14) está además previsto, configurado para comparar las coordenadas recibidas desde el satélite con las contenidas en la memoria de manera que configura el monitor para la recepción de las imágenes de un aparato centinela específico en correspondencia con el alcance del tren de la distancia de activación de dicho aparato centinela, y desactivando el monitor una vez que el tren a alcanzado el punto de desactivación y el procesador ha reconocido dicha condición.
- 40 13. Un método, de acuerdo con la reivindicación 12, en donde la dicha operación de adquisición de imágenes comprende una fotografía a través de una o más cámaras (5) que filman en un ciclo continuo o en correspondencia con el paso del tren.
14. Método de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, en donde en el caso de la monitorización de áreas provistas de pasos a nivel, la adquisición de imágenes y la transmisión de las mismas es anticipada en correspondencia con el paso del tren, adquiriendo, una señal de cierre de las barras.

FIG. 1

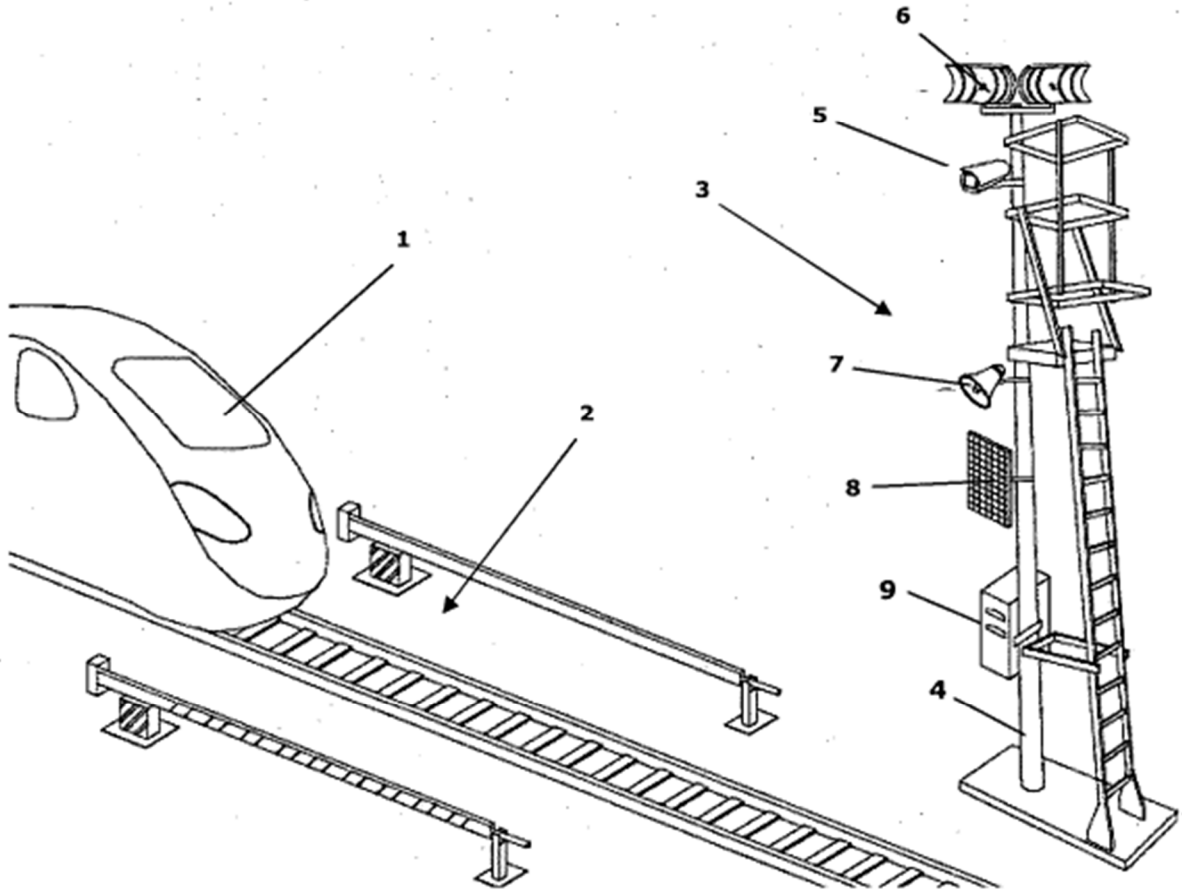


FIG. 2

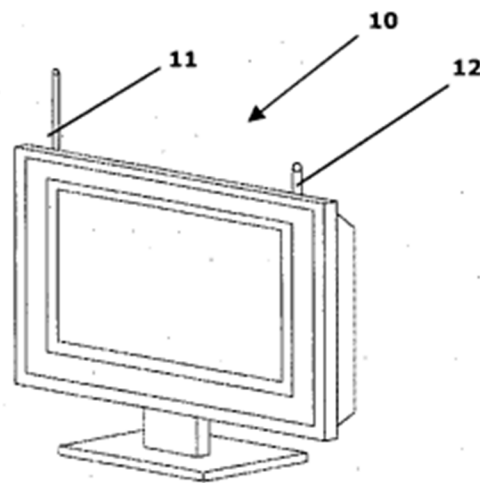


Fig. 3

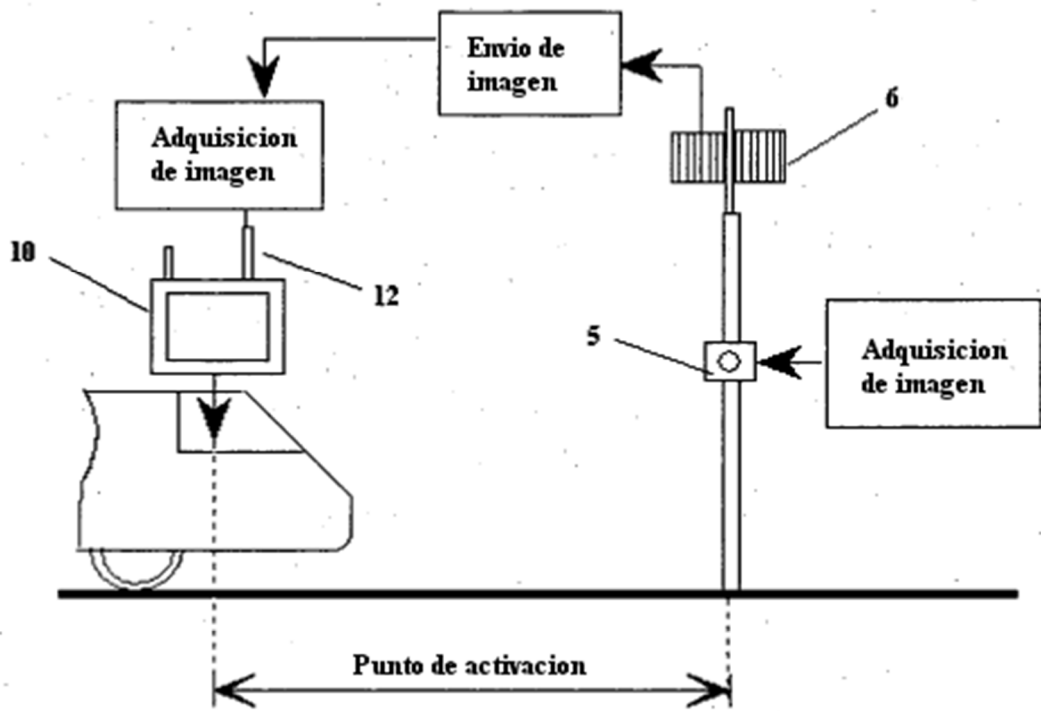


Fig. 4

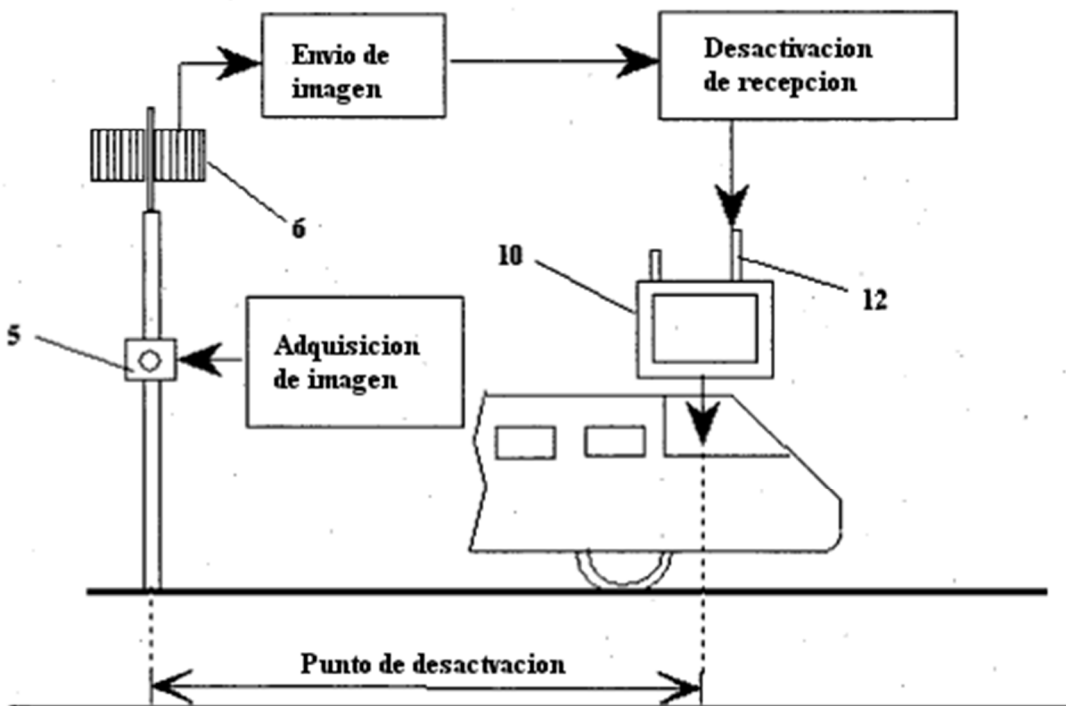


Fig. 5

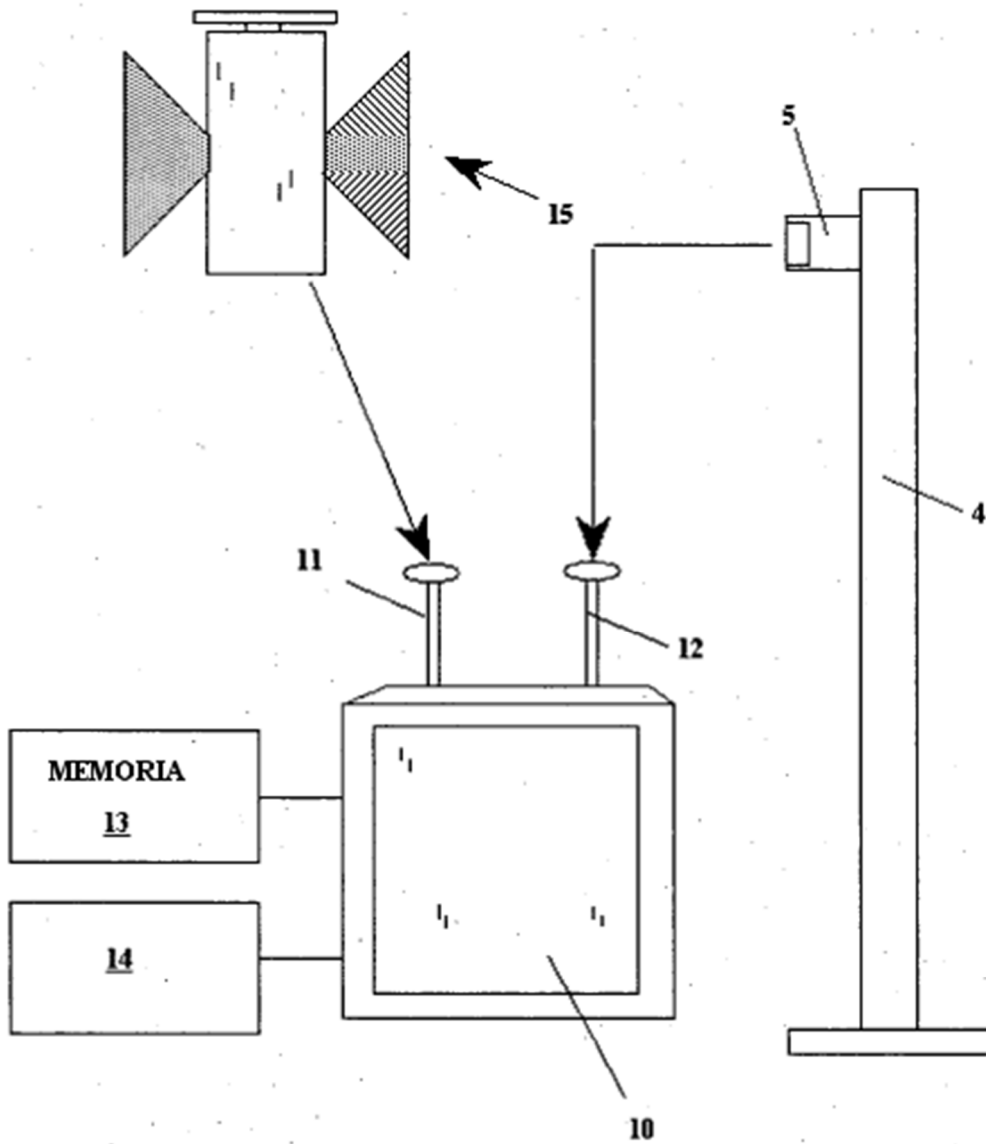


Fig. 6

