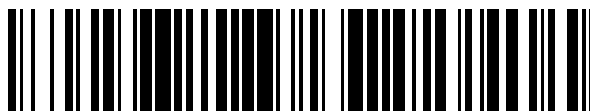


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 715**

51 Int. Cl.:

B61L 27/00 (2006.01)

B61L 3/12 (2006.01)

B61L 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2007 E 07150157 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2012 EP 1942041**

54 Título: **Sistema de señalización**

30 Prioridad:

04.01.2007 GB 0700080

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.03.2013

73 Titular/es:

**WESTINGHOUSE BRAKE AND SIGNAL
HOLDINGS LIMITED (100.0%)
PORTLAND HOUSE, BRESSENDEN PLACE
LONDON SW1E 5BF, GB**

72 Inventor/es:

**BAMFORTH, STUART IAN y
CLIFTON, RAYMOND**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 398 715 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

Sistema de Señalización

5 La presente invención se relaciona con un método para regular el movimiento de un tren a través de un área de una vía férrea provista con equipo de radio señalización a lo largo de la vía, y una unidad de interfaz para uso en dicho método.

La invención tiene aplicación particular para sistemas ferroviarios que utilizan un sistema de señalización tal como los estándares Nivel 2 o 3 internacionalmente aplicaciones Sistema de Gestión de Tráfico Ferroviario Europeo (ERTMS por sus siglas en inglés) /Sistema Europeo de Control de Trenes (ETCS por sus siglas en inglés).

10 El equipo necesario para proveer a un tren con señalización basada en radio incluye normalmente equipo de odometría, equipo de baliza/lectura de transpondedor y una interfaz de conductor, junto con una conexión al sistema de frenado de tren. En ERTMS/ETCS por ejemplo, el equipo portado por un tren conoce la ubicación del tren mediante la lectura de balizas montadas en la vía y al medir la distancia viajada desde estas balizas de referencia utilizando odometría a bordo. El equipo portado por un tren informa periódicamente la ubicación del tren al equipo a lo largo de la vía y, asumiendo que es seguro hacer eso, recibe un movimiento de autoridad con base en esta
15 ubicación deseada del equipo a lo largo de la vía. El equipo portado por un tren supervisa entonces el movimiento del tren contra el movimiento de la autoridad y hace cumplir los límites de autoridad al aplicar los frenos del tren si es necesario. Dicho equipo llevado por el tren es necesario para darse cuenta de los beneficios de desempeño que son disponibles de la señalización basada en radio.

20 El uso de un sistema de señalización basado en radio, tal como ERTMS/ETCS Nivel 2 o 3, ofrece muchos beneficios potenciales al operador de una vía férrea. En particular, cuando todos los trenes que operan normalmente en la vía férrea están equipados con un equipo adecuado portado por el tren, es posible retirar las señales a lo largo de la vía férrea. Sin embargo, el retiro de las señales a lo largo de la vía férrea dificulta más la operación que cualquier tren que no esté equipado, sobre esa parte de la vía férrea. Dichos trenes no equipados pueden por ejemplo comprender trenes de trabajo requeridos para mantenimiento de vías o trenes ocasionales de patrimonio, arrastrado por ejemplo por una locomotora de vapor. Sin embargo, otros sistemas basados en radio, tal como bloqueo de Ficha Electrónica de Radio (RETB) utilizado en algunas líneas rurales en el Reino Unido, han mostrado que los trenes se
25 pueden mover en forma segura utilizando direcciones comunicadas por radio con equipo mucho más simple portador por trenes y utilizado en conjunto con procedimientos manuales.

30 Como técnica anterior se puede mencionar el documento EP-A1-1674371, que se relaciona con un método de señalización, e "Introducir el nuevo GSM-R Portbox Ultralite" (Kapsch) que se relaciona con un radio portátil GSM-R.

Es un objetivo de la presente invención permitir que los trenes equipados operen en forma segura dentro de un sistema de señalización basado en radio. Este objetivo se alcanza al proporcionar una unidad portátil que va a ser transportada por los trenes no equipados, así como también un método para operación utilizando la unidad.

35 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención se proporciona un método para regular el movimiento de un tren a través de un área de una vía férrea provista con equipo de radio de señalización a lo largo de la vía, el equipo de señalización está controlado por un centro de control, como se establece en las reivindicaciones acompañantes.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona una unidad de interfaz para uso en un método de acuerdo con el primer aspecto.

40 La unidad se puede utilizar para autorizar el movimiento de un tren, que de otra forma puede no estar provisto con un equipo necesario transportado por tren, a través de un área provista con equipo de señalización basada en radio en la vía férrea. La unidad proporciona preferiblemente comunicación basada en radio compatible con el equipo a lo largo de la vía, una pantalla para visualizar direcciones de movimiento y otra información relevante al conductor del tren y un teclado para permitir que el conductor ingrese ciertos datos. También se puede utilizar la misma unidad con
45 el propósito de señalización de retroceso si el equipo portado por un tren falla en un tren equipado normalmente.

De acuerdo con lo anterior, la presente invención proporciona:

i) operación similar a RETB para trenes ocasionales no equipados que se van a integrar a un sistema de señalización basado en radio más complejo tal como ERTMS/ETCS;

ii) Operación de retroceso para trenes equipados normalmente en el evento de falla de equipo transportado por tren.

50 La invención se describirá ahora con referencia a las figuras acompañantes, en las que:

La figura 1 muestra un ejemplo de una unidad de interfaz de acuerdo con la presente invención;

La figura 2 muestra esquemáticamente un tren equipado con la unidad de interfaz de la Figura 1, dentro de un sistema de señalización basado en radio;

La figura 3 muestra esquemáticamente un tren que llega al inicio de una ruta, por ejemplo un circuito de paso;

5 La figura 4 muestra esquemáticamente un tren que ingrese a una ruta; y

La figura 5 muestra esquemáticamente un tren que llega al final de una ruta.

Con referencia en primer lugar a la Figura 1, se muestra una unidad de interfaz de señalización portátil 1 de acuerdo con la presente invención. La unidad 1 contiene un radio que es compatible con la red de comunicaciones para el sistema de señalización, por ejemplo el Sistema Global para comunicaciones móviles de Ferrovías (GSM-R), y se comunica con el sistema de señalización la vía férrea utilizando los formatos de mensajes y protocolos definidos por ese sistema (por ejemplo de acuerdo con la Especificación de Requerimientos del Sistema ERTMS/ETCS, subconjunto-026).

La unidad 1 incluye una pantalla 2 para la presentación de información al conductor. Esta información puede ser por ejemplo una solicitud para que el conductor ingrese o la pantalla de una dirección de movimiento. También se puede visualizar otra información recibida desde lo largo de la pista como por ejemplo mensajes de texto o mensajes de emergencia. Se proporciona un teclado que está separado en dos áreas. Un área 3 es similar a un teclado móvil GSM y se utiliza para entrada de datos por el conductor. Dichos datos pueden ser, por ejemplo, el número de teléfono de contacto del equipo a lo largo de la vía o la identidad del conductor. La segunda área de teclado 4 consiste de botones de funciones específicas que son utilizados por el conductor cuando el tren avanza a través de un área señalizada por radio, que incluye "Train in Route", "End of Route", "End of Mission" y "New RBC", cuyas funciones se describirán más en detalle adelante. Se proporciona una salida de audio 5 para llamar la atención del conductor hacia nueva información. La unidad completa se puede conectar a una fuente de energía adecuada del tren o puede operar a partir de una batería interna recargable. La unidad puede opcionalmente incluir medios (no mostrados) para proporcionar un canal de voz a una ubicación remota, por ejemplo un señalador en un centro de control, pero esto no es esencial si están disponibles otros medios para que el conductor se comunique verbalmente, tal como se proporcionaría normalmente en un tren. La unidad también puede incluir una interfaz segura de explorador de Protocolo de Aplicación Inalámbrico (WAP) (no mostrado), como se describirá posteriormente.

La Figura 2 muestra esquemáticamente parte de un sistema a lo largo de la vía ERTMS/ETCS típico con un tren 6 que tiene una unidad 1 como se muestra en la Figura 1. Solo se muestran las partes del sistema ERTMS/ETCS que son relevantes para la presente invención. Un centro de control 7 se comunica con el tren 6 a través de un Centro de Bloque de Radio a lo largo de la vía (RBC) 8 y equipo de radio a lo largo de la vía 9. Normalmente el centro de control 7 es manejado por un señalador.

En un sistema ERTMS/ETCS, se requiere equipo llevado por el tren para establecer la comunicación con el centro de control 7 a través del equipo de radio a lo largo de la vía 9 y RBC 8, y también proporciona diversos elementos de datos de tren antes de recibir cualquier dirección de movimiento desde el RBC 8. De acuerdo con las especificaciones para ERTMS, el conductor puede ingresar la información de contacto RBC en el equipo portado por un tren. De acuerdo con la presente invención, se utiliza la unidad de interfaz portátil 1 para este propósito. Con el fin de hacer esto, el conductor puede obtener la información de contacto verbalmente desde el señalador. También se puede requerir que el conductor ingrese ciertos "datos de tren", sin embargo la mayoría de los datos del tren se pueden fijar en valores predeterminados dentro de la unidad portátil. La identidad loco (NID_ENGINE) por ejemplo puede ser específica de la unidad.

La operación de la unidad de interfaz portátil se describirá ahora por vía de ejemplo con referencia a un procedimiento para mover un tren no equipado a lo largo de una ruta a través de un área ERTMS Nivel 2, que incluye referencia a las Figuras 3 a 5. Inicialmente, los datos de configuración tal como identidad del conductor, otra información del tren, detalles de contacto RBC son ingresados por el conductor a la unidad. La unidad luego hace contacto con el RBC que puede responder al aceptar la sesión de comunicación con el tren e indicar que cualquier movimiento del tren es responsabilidad del conductor (conocido como Autoridad Responsable de Equipo de Trabajo en ERTMS). La identidad del tren se puede pasar al centro de control para informar al señalador. Se determina la ubicación del tren en la entrada a una ruta a través de comunicación verbal entre el conductor y el señalador.

50 Se da un procedimiento de acuerdo con la presente invención en detalle en la siguiente tabla, en la que la funcionalidad se divide en aquella realizada en el tren 6, por el RBC 8 y en el centro de control 7. El término "On Sight" utilizado en la tabla se relaciona con uno de los modos de conducción para un tren que opera dentro de un sistema ERTMS. El largo de la vía proporciona una dirección para moverse una distancia definida, normalmente

ES 2 398 715 T3

hasta el final de una ruta. La velocidad del tren se restringe a un valor definido y se requiere que el conductor observe y detenga el tren antes de cualquier obstrucción en la vía.

#	Centro de Control	RBC	Tren	Comentarios
1.			El conductor ingresa identidad del conductor y detalles de contacto RBC en la unidad	Se pueden ingresar otros datos del tren si es necesario
2.			La unidad hace contacto con el RBC	Se informa la ubicación del tren como "desconocida"
3.		El RBC acepta el nuevo tren y puede utilizar Autorización Responsable por Equipo de Trabajo		El Conductor puede mover el tren, si este ya no está al inicio de una ruta
4.		RBC informa el ID de tren al Centro de Control		
5.	La identidad del tren se visualiza al señalador			
6.			El Conductor hace contacto con el centro de control mediante voz por radio para informar la ubicación del tren	La ubicación puede, por ejemplo, ser identificada por una señal o identidad de marcador a lo largo de la vía
7.	El señalador ingresa la ubicación dada por el tren			La ubicación puede, por ejemplo, ser seleccionada desde una lista predeterminada de identidades de señal / marcador

ES 2 398 715 T3

(continuación)

#	Centro de Control	RBC	Tren	Comentarios
8.	El centro de control envía un mensaje de ubicación a través del RBC utilizando un paquete de propósito general (ETCS paquete 44)			El mensaje especifica un grupo de baliza 10 ubicado detrás del tren que puede ser utilizado por la unidad portátil como el último grupo de baliza reportado y una distancia fija 11 desde el grupo de baliza 10 definido por la ubicación seleccionada por el señalador (ver figura 3)
9.		RBC reenvía paquete de ubicación al tren		
10.			La unidad recibe el paquete de ubicación y, luego de reconocimiento del conductor, informa la ubicación de regreso al RBC como válida (utilizando el último grupo de baliza reportado y el desfase de distancia especificado)	La ubicación inicial se puede presentar al conductor como un mensaje de texto asociado y requiere el acuse de recibo del conductor
11.		RBC reenvía ubicación del tren al centro de control		
12.	El señalador revisa la visualización de ubicación del tren y fija la ruta On Sight 12 para el tren al siguiente circuito o final de ruta			Aseguramiento y configuración de ruta utiliza lógica de interaseguramiento convencional

ES 2 398 715 T3

(continuación)

#	Centro de Control	RBC	Tren	Comentarios
13.		RBC emite una dirección de movimiento On Sight al tren		La dirección de movimiento incluye el último grupo de baliza reportado 10 y una longitud 16 de dirección de movimiento al End of Authority (EoA)
14.			La unidad visualiza la dirección de movimiento On Sight al conductor permitiendo que el conductor maneje el tren a lo largo de la primera ruta.	
15.			Una vez que el tren esté libre de circuito/cruce, el conductor presiona el botón "Train In Route" en la unidad portátil	'Loop Clear' se puede indicar utilizando un marcador a lo largo de la vía 13 si se requiere (véase Figura 4)
16.			La unidad reporta la nueva ubicación al RBC	La nueva ubicación puede ser reportada utilizando el mismo último grupo de baliza reportado 10 con una distancia fija 14 calculada al agregar una distancia definida 17 al desfase de ubicación anterior 11
17.		RBC reenvía nueva ubicación de tren al centro de control		

ES 2 398 715 T3

(continuación)

#	Centro de Control	RBC	Tren	Comentarios
18.	El centro de control visualiza el tren en ruta.			El tren también se detecta en ruta por el interasegurador (o se indica por el RBC) que permite que se lidere la entrada en circuito / cruce
19.			El tren continua a lo largo de la ruta	El conductor es responsable del control de velocidad del tren
20.			El tren llega en el siguiente circuito o al final de la ruta y se detiene	
21.			El conductor presiona el botón 'End of Route' en la unidad	
22.			La unidad reporta la ubicación "End" al RBC	La ubicación "End" se informa utilizando el mismo último grupo de baliza reportado 10 con una distancia fija 15 restada de la longitud de dirección de movimiento 16 (véase Figura 5)
23.		El RBC reenvía la nueva ubicación de tren al centro de control		
24.	El centro de control visualiza el tren al final de la ruta (por ejemplo en el circuito).			

ES 2 398 715 T3

(continuación)

#	Centro de Control	RBC	Tren	Comentarios
25.	El señalador selecciona 'Accept Location' para el tren			Esta aceptación puede implicar confirmación verbal si se requiere
26.	El centro de control envía un mensaje de ubicación actualizado al RBC utilizando el paquete 44			El mensaje 44 del nuevo paquete define un nuevo último grupo de baliza reportado y distancia de desfase
27.		El RBC reenvía paquete de ubicación al tren		
28.			La unidad recibe el paquete de ubicación y, después de acuse de recibo del conductor, informa la nueva ubicación al RBC	Esta 'nueva' ubicación es efectivamente la misma que se reportó anteriormente pero con un nuevo último grupo de baliza 10' reportado y desfase 11'.
29.		El RBC reenvía nueva ubicación del tren al centro de control		
30.	El señalador fija una nueva ruta On Sight para el tren al siguiente circuito o final de ruta			
31.		El RBC emite una nueva dirección de movimiento On Sight al tren		La dirección de movimiento On Sight incluye el nuevo último grupo reportado y la distancia al EoA
32.			La unidad visualiza la dirección de movimiento On Sight al conductor que permite que este maneje el tren a lo largo de la siguiente ruta	

ES 2 398 715 T3

(continuación)

#	Centro de Control	RBC	Tren	Comentarios
33.			Una vez el tren está libre de circuitos, el conductor presiona el botón 'Tren In Route'	
34.			La unidad reporta la nueva ubicación al RBC	Utilización del nuevo último grupo de baliza reportado con una distancia fija agregada al desfase de ubicación anterior
35.		El RBC reenvía nueva ubicación del tren al centro de control		
36.	El centro de control visualiza el tren en ruta			El tren también se detecta en la ruta mediante el inter-aseguramiento (o se indica por el RBC) que permite que se libere la ruta anterior
37.	El proceso se repite desde el punto 19 anterior			

5 Cuando el tren ha alcanzado la estación terminal, o alcanza el final del área equipada y recibe dirección de un sistema de señalización alterno, entonces el conductor presiona un botón 'End of Mission' en la unidad portátil que provoca que la sesión de comunicación con el RBC finalice.

10 Se puede utilizar la misma funcionalidad y procedimiento por un tren no equipado o por un tren con un equipo fallido a bordo en cuyo caso el procedimiento puede iniciar en cualquier ubicación dentro del área equipada. El procedimiento también se puede utilizar para cualquier viaje sobre una base ruta a ruta, no solo entre los circuitos de paso. Si se utiliza un tiempo de espera de la dirección de movimiento por el RBC entonces la unidad portátil puede simplemente repetir la última información de ubicación de nuevo con el fin de solicitar una nueva dirección de movimiento antes que expire el tiempo de espera. Debido a que el RBC está transmitiendo mensajes estándar a la unidad portátil, también se puede recibir otra información y visualizar al conductor según sea necesario, por ejemplo comandos de parada de emergencia y mensajes de texto.

15 El anterior proceso se describe utilizando desfases de distancia fijos para reportar al tren en una ruta. Sin embargo sería posible para el RBC, opcionalmente, enviar una distancia variable con la ubicación inicial dependiendo de la ruta que va a tomar el tren. Esta distancia variable permite la variación en liberación de cruces de uniones para diseños férreos más complejos. La información de ubicación específica adicional también se puede transmitir desde el largo de la vía cuando se detecta que el tren se mueve a través de una ruta.

20 Si hay un límite RBC-RBC dentro del área ajustada entre un RBC de "sobremanejo" RBC y un RBC de "aceptación" luego esto también puede ser manipulado por la unidad. La ubicación del límite y los detalles de contacto de aceptación RBC son identificados por el sobre-manejo RBC en la dirección de movimiento enviada a la unidad. La

identidad de la baliza de límite se puede identificar desde la información de enlace también enviada con la dirección de movimiento por el sobre-manejo RBC. La ubicación del límite puede ser identificada por el conductor mediante otro marcador a lo largo de la vía, aunque la ubicación actual del tren cuando realiza la transición desde un RBC a otro no es importante, mientras que el tren esté en la ruta correcta. Cuando se requiere transición, el conductor presiona el botón 'New RBC' en la unidad. La unidad luego reporta una ubicación al sobre-manejo RBC con relación a la baliza límite de tal manera que el tren esté dentro del área de aceptación RBC y la parte trasera del tren se reporta libre de límite. Esto provoca que el sobre-manejo RBC finalice las comunicaciones con la unidad y permita que la unidad establezca comunicaciones con la aceptación RBC.

Si, en cualquier momento, ocurre un tiempo de espera de las comunicaciones o uno falla el sobre-manejo RBC-RBC, entonces se le permite al conductor continuar hasta el final de la dirección de movimiento dado en donde se repite el proceso de inicio.

Diversas alternativas serán evidentes para los expertos en la técnica, dentro del alcance de las reivindicaciones.

Por ejemplo, sería posible proporcionar energía a la unidad al utilizar una interfaz acoplada al conector con el tren. También sería posible proporcionar conexión a los otros circuitos disponibles en el tren. Dicha conexión podría ser útil en donde se puede proporcionar una interfaz estándar, por ejemplo para operación de retroceso cuando ocurre una falla en el equipo llevado por el tren proporcionado. Dependiendo de la interfaz y de la falla del equipo proporcionado, puede ser posible suministrar conexión con información de odometría, información de lectura de baliza y circuitos de control de freno de tren. En dichos casos, la funcionalidad de la unidad se mejoraría para hacer uso de las interfaces disponibles y puede proporcionar operación que esté lo más cerca a la operación llevada por el tren ETCS normal.

El procedimiento descrito en la anterior tabla incluye el uso de comunicación verbal con el señalador, frecuentemente es el caso en que se proporciona un sistema de voz separado para este propósito en el tablero de todos los trenes, adicionalmente a cualquier sistema de radio de datos. Sin embargo es posible incluir una capacidad de entrada de voz en la unidad si se requiere. La comunicación por voz sería luego posible directamente utilizando la red de radio GSM-R.

Es posible incorporar entrada desde un receptor de Posicionamiento Global por Satélite (GPS). Utilizando la información GPS, la unidad portátil sería capaz de identificar la ubicación del tren automáticamente. Esta ubicación y el concepto de 'balizas virtuales' se podría utilizar directamente, o la información se puede incorporar en el procedimiento para verificar la ubicación del tren por parte del señalador. Una vez se ha establecido la ubicación del tren, el movimiento del tren y su progreso a lo largo de la ruta se pueden supervisar o informar en forma precisa al RBC, como es convencional para los ETCS, sin requerir entradas por parte del conductor. Aún sin la interpretación de los datos de ubicación GPS, absolutos, la unidad llevada por el tren puede determinar gradualmente la distancia aproximada viajada desde la ubicación inicial dada utilizando separación de coordenadas geométricas. Esta distancia estimada viajada se puede utilizar adicionalmente por la unidad portátil para proporcionar protección de dirección de movimiento a través de una advertencia al conductor mediante el control directo de los frenos si está disponible.

La unidad se puede utilizar en conjunto con el manejo de posesiones. La unidad se puede utilizar a lo largo de la vía férrea, sobre un tren, o en un vehículo todoterreno para proporcionar comunicación con el centro de control para otorgar y liberar posesiones. La unidad, por ejemplo, permitiría a una persona a lo largo de la vía interactuar en forma segura con una base de datos central con el propósito de proporcionar protección para trabajadores que estén realizando su función sobre la vía férrea, es decir evitar trenes señalizados en esa parte de la vía férrea. Normalmente la unidad puede proporcionar una interfaz segura de explorador de Protocolo de Aplicación Inalámbrico (WAP) para permitir que el controlador de posesión ingrese la ubicación y otros datos de posesión. De manera similar, la interfaz de explorador WAP se puede utilizar para liberar la posesión al final del trabajo de la vía. La gestión de posesión se puede realizar en conjunto con procedimientos normales, que incluyen entrada de voz a la unidad que por lo tanto puede ser adecuado. La inclusión de un receptor GPS también se puede prever lo que proporciona confirmación precisa de la ubicación de una posesión.

La invención se describe en términos de su uso y operación dentro de un sistema de señalización basado en radio ERTMS/ETCS Nivel 2, sin embargo se pueden aplicar los mismos principios a la operación dentro de otros sistemas basados en radio.

REIVINDICACIONES

1. Un método para regular el movimiento de un tren (6) a través de un área de una vía férrea provista con un equipo de radio de señalización a lo largo de la vía (9), el equipo de radio de señalización a lo largo de la vía (9) se controla por un centro de control (7), que comprende las etapas de:

proporcionar una unidad de interfaz (1) en el tren (6);

5 informar la ubicación inicial del tren (6) al centro de control (7);

caracterizado porque el método comprende las etapas de utilizar el centro de control (7) para seleccionar una ubicación de inicio de ruta para el tren (6), la ubicación de inicio de ruta comprende una longitud seleccionada de vía férrea desde un punto de referencia; y

10 comunicar la ubicación de inicio de ruta a la unidad de interfaz (1) utilizando el equipo de radio de señalización a lo largo de la vía (9).

2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la ubicación inicial del tren (6) se determina utilizando un sistema GPS.

3. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, que comprende las etapas de:

15 Después que la ubicación de inicio de ruta se ha comunicado con la unidad de interfaz (1), se confirma que el tren (6) está en la ubicación de inicio de ruta correcta por el conductor del tren; y utiliza la unidad para enviar la confirmación al centro de control (7) por medio del equipo de radio de señalización a lo largo de la vía (9).

20 4. Un método de acuerdo con la reivindicación 3, en donde después que se ha recibido confirmación por parte del centro de control (7), se fija una ruta para el tren (6), y se comunica una dirección de movimiento de longitud de vía férrea seleccionada para que el tren proceda a lo largo de la ruta a la unidad por parte del equipo de radio de señalización a lo largo de la vía.

5. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde después que el tren (6) ha viajado una distancia seleccionada desde la ruta de ubicación de inicio, y por lo tanto está completamente dentro de la ruta, la unidad (1) se utiliza para comunicar esta información al centro de control (7).

25 6. Un método de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la distancia seleccionada se indica a un conductor del tren mediante un marcador a lo largo de la vía férrea.

7. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 y 6, en donde la distancia se fija y se establece con relación al punto de referencia.

8. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 y 6, en donde la distancia es variable y se especifica mediante el equipo a lo largo de la vía.

30 9. Un método de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la distancia se determina utilizando odometría.

10. Un método de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la distancia se determina utilizando un sistema de GPS.

11. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde la unidad (1) se utiliza para comunicar al centro de control (7) que el tren está en o se está acercando al final de la ruta.

35 12. Un método de acuerdo con la reivindicación 11, cuando depende de la reivindicación 4, en donde la posición del tren (6) al final de la ruta se determina al restar una longitud seleccionada de la longitud de dirección de movimiento.

40 13. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 y 12, en donde, si se requiere, el centro de control (7) selecciona una nueva ubicación de inicio de ruta para el tren (6), la nueva ubicación de inicio de ruta comprende una longitud seleccionada de vía férrea desde un segundo punto de referencia; y comunica la ubicación de inicio de ruta a la unidad de interfaz (1) utilizando el equipo de radio de señalización a lo largo de la vía férrea (9).

14. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde se utiliza un sistema de GPS para supervisar la ubicación del tren (6).

15. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde el sistema de señalización a lo largo de la vía férrea opera de acuerdo con las especificaciones del Sistema de Gestión de Tráfico Ferroviario Europeo y / o el Sistema Europeo de Control de Trenes.
- 5 16. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde el o cada punto de referencia comprende un grupo de baliza.
17. Una unidad de interfaz (1) para uso en el método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, la unidad (1) comprende medios para comunicar con un centro de control ubicado remotamente (7) a través de equipo de radio señalización a lo largo de la vía (9), caracterizado porque la unidad de interfaz es portátil.
18. Una unidad de acuerdo con la reivindicación 17, que comprende medios para recibir mensajes de texto
- 10 19. Una unidad de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 17 y 18, que comprende una Interfaz de explorador de Protocolo de Aplicación Inalámbrico.
20. Una unidad de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 17 a 19, que comprende medios para transmitir un canal de voz o una ubicación remota.
21. Una unidad de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 17 a 20, que comprende un receptor GPS.
- 15 22. Una unidad de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 17 a 21, que comprende un teclado.
23. Una unidad de acuerdo con la reivindicación 22, que comprende una llave dedicada para permitir al conductor del tren ingresar que el tren está en una ruta
24. Una unidad de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 22 y 23, que comprende una llave dedicada para permitir a un conductor del tren ingresar que el tren están en una ruta.

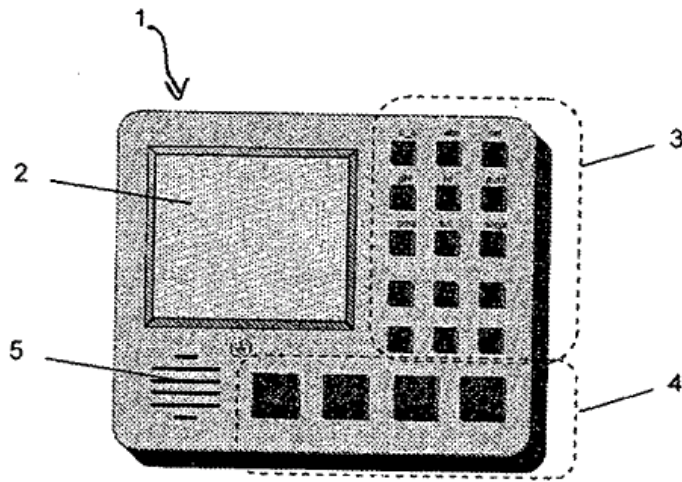


Fig. 1

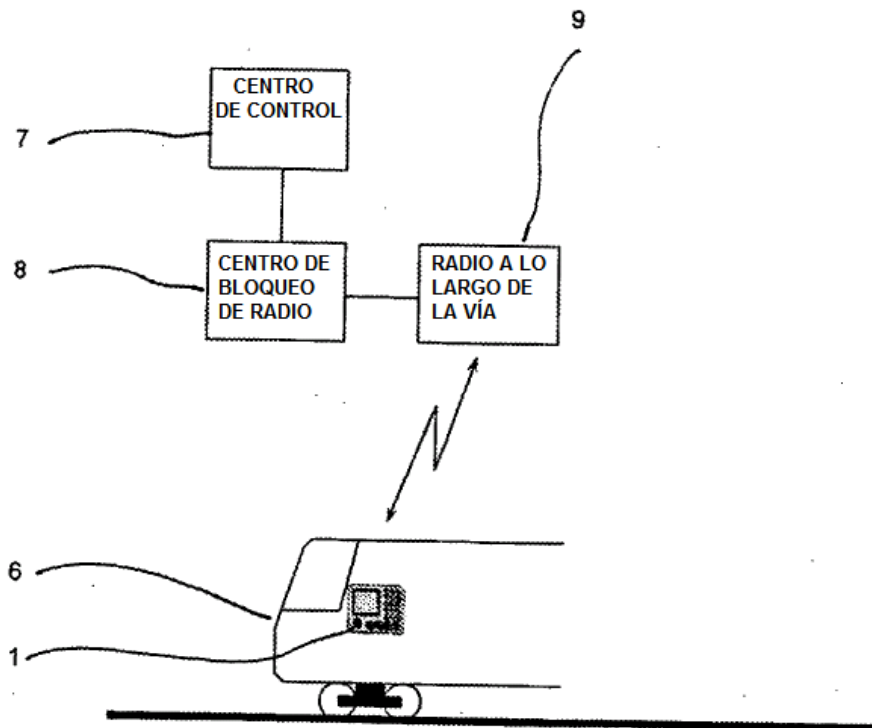


Fig. 2

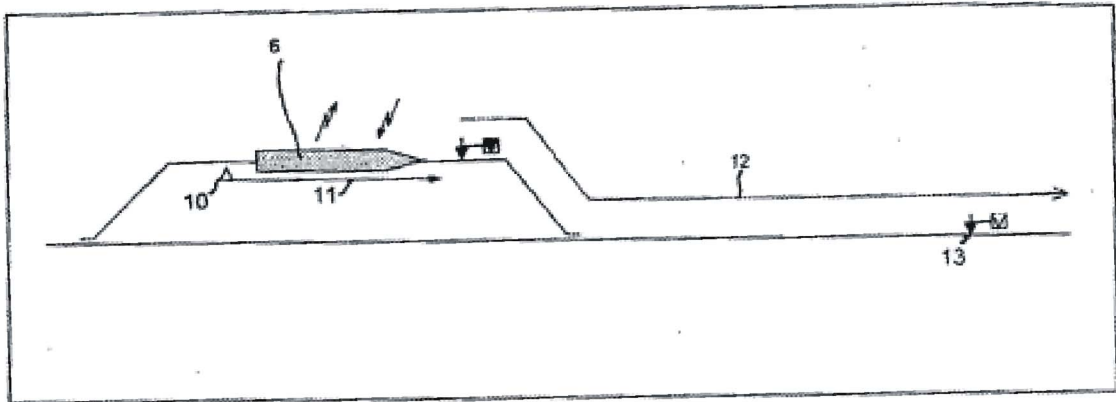


Fig. 3

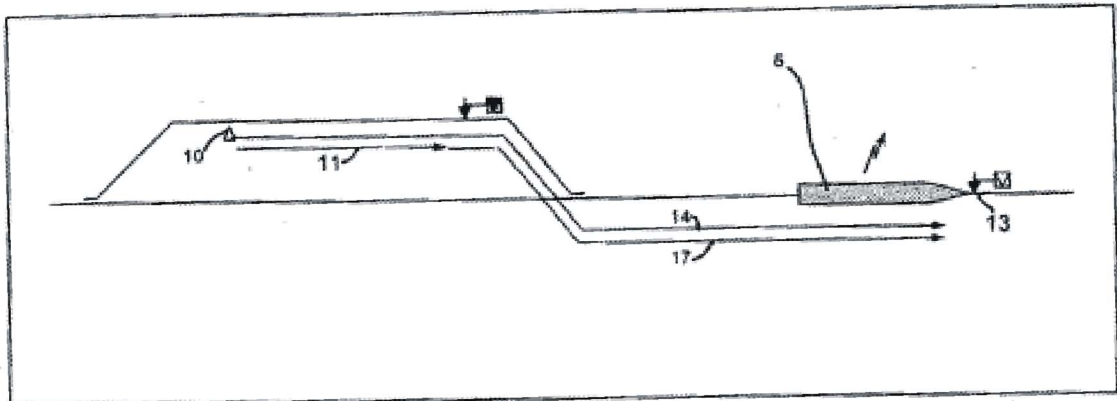


Fig. 4

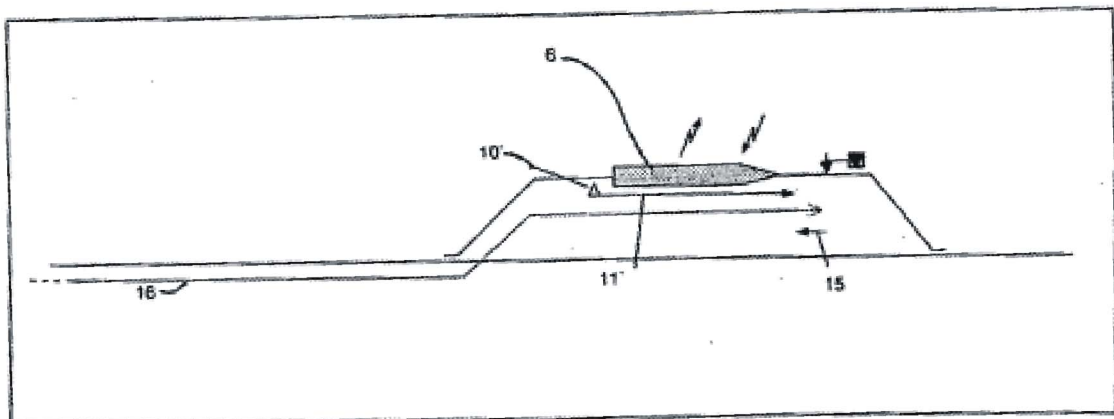


Fig. 5