

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 409 122**

51 Int. Cl.:

**B61L 3/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2010 E 10722107 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013 EP 2443015**

54 Título: **Procedimiento para la transmisión de datos desde un aparato de programación en una baliza de un sistema de control del tren, aparato de programación así como baliza.**

30 Prioridad:

**18.06.2009 DE 102009029857**

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

**25.06.2013**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Wittelsbacherplatz 2  
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**LIEBIG, ANDREAS y  
SEIFRIED, UWE**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 409 122 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

Procedimiento para la transmisión de datos desde un aparato de programación en una baliza de un sistema de control del tren, aparato de programación así como baliza.

5 La invención se refiere a un procedimiento para la transmisión de datos desde un aparato de control hasta una baliza de un sistema de control del tren.

En el tráfico ferroviario, es decir, por ejemplo en trenes o tranvías, se utilizan balizas para las más diferentes aplicaciones, como por ejemplo la señalización, la seguridad del tren y el control del tren. Así, por ejemplo, en el marco del sistema europeo de seguridad del tren o bien el sistema de control del tren "European Train Control System" (ETCS), se utilizan balizas en forma de las llamadas Eurobalizas. En general, en las balizas se trata de instalaciones puntuales de transmisión de datos en la vía, que transmiten datos durante la circulación a través de un tren o bien un vehículo. Una baliza correspondiente se conoce, por ejemplo, en forma de la "Eurobalise S21" de Siemens AG. Esta baliza, también llamada baliza de datos transparentes, puede transmitir los datos necesarios para el control del tren, como por ejemplo conceptos de señales y instrucciones resultantes de ellas para el control de la velocidad desde una unidad electrónica que se encuentra en la vía, que se designa también como "Lineside Electronic Unit (LEU)", hasta un aparato de consulta en el lado del vehículo. Además, la "Eurobalise S21" se puede utilizar también como la llamada baliza de datos fijos, que transmite durante la circulación indicaciones sobre la topografía del recorrido así como un código del lugar sobre el vehículo. En oposición a las balizas de datos transparentes, los datos transmitidos al vehículo son memorizados de forma totalmente fija en tales balizas.

En general, existe la necesidad de transmitir, por ejemplo en el marco del montaje o bien de la puesta en funcionamiento de un sistema de control del tren, datos a las balizas, es decir, realizar una programación o bien una reprogramación de las balizas. En los datos se trata en este caso, por ejemplo, de un telegrama de datos proyectado para la baliza respectiva, es decir, específico de esta baliza. Normalmente, los datos respectivos o bien los telegramas de datos son transmitidos después de la instalación de la baliza en o sobre el recorrido con la ayuda de un aparato de programación móvil hasta la baliza. En este caso, la transmisión de los datos entre el aparato de programación y la baliza se realiza con preferencia por cable o bien sin contacto, es decir, a través de una interfaz de aire.

A partir del Anexo A del documento "Form Fit Function Specification Interface "A", Eurobalise Transmisión Sub-System; Ref: ERTMS-EUROSIG/WP3.1.2.3/ABB007; Versión 5.0.0, 1998-05-20" se conoce un procedimiento para la transmisión de datos desde un aparato de programación a una baliza de un sistema de control del tren, siendo utilizados, en general, tres canales de transmisión. Éste comprende, por una parte, un canal de transmisión en forma de la llamada "27 MHz Tele-Powering Signal", que es irradiada permanentemente desde un vehículo que circula en la punta de un tren o de una composición de tren, para activar, al pasar por una baliza, la emisión de datos o bien de telegramas de datos. Al mismo tiempo, esta señal se utiliza, de manera correspondiente a su designación para suministrar a una baliza durante la fase de aproximación una cantidad de potencia eléctrica suficiente para la emisión de los datos, que es obtenida sobre la baliza de forma inductiva desde la señal de Tele-Alimentación (Tele-Powering). También en el caso de la programación de la baliza a través de un aparato de programación, la señal Tele-Alimentación (Tele-Powering) transmitida en la gama de frecuencias de 27 MHz sirve para la alimentación de energía a la baliza.

Además de otro canal de transmisión que utiliza una señal transmitida en la gama de frecuencias de 4,2 MHz, que sirve para la transmisión de la señal desde la baliza hacia el aparato de programación, se utiliza en el procedimiento conocido un canal de transmisión adicional en forma de una señal de 9 MHz. A través de este canal de transmisión se transmite, por parte del aparato de programación, una señal auxiliar a la baliza. Con la ayuda de la señal auxiliar, la baliza reconoce que debe realizarse una programación y se desplaza o bien se conmuta a un modo de programación. La señal de 9 MHz es transmitida de la misma manera que las dos señales mencionadas anteriormente por medio de acoplamiento inductivo desde el aparato de programación hasta la baliza.

La señal auxiliar de 9 MHz para la conexión del modo de programación de la baliza se transmite en el procedimiento conocido durante la programación continuamente a través de una antena adicional en forma de ocho desde el aparato de programación hasta la baliza. A través de la configuración en forma de 8 de la antena utilizada se suprimen en la mayor medida posible de manera más ventajosa los campos de interferencia. Un inconveniente de la forma de la antena utilizada consiste, sin embargo, en que el acoplamiento entre las antenas utilizadas para la transmisión de la señal auxiliar depende en gran medida de la distancia de las dos antenas. Mientras que una transmisión de la señal auxiliar, cuando el aparato de programación está colocado directamente sobre la baliza, no es, en general, un problema, en la práctica aparecen problemas en el caso de que sea necesario un incremento de la distancia entre el aparato de programación y la baliza más allá del valor habitual. Esto puede afectar al caso, por ejemplo, de que para el mantenimiento de las temperaturas admisibles de funcionamiento en países con fuerte radiación solar, sobre las balizas esté montada una protección solar. Tal protección solar se puede formar, por ejemplo, por una segunda carcasa de baliza, que rodea la carcasa normal de la baliza a una distancia de algunos centímetros. En este caso, puede aparecer la situación, en la que la baliza, con potencia inalterada de la señal

auxiliar, en virtud de la distancia demasiado grande entre las antenas correspondientes no se puede desplazar ya por medio de la señal auxiliar al modo de programación, aunque es posible una transmisión de señales de 27 MHz así como de señales de 4,2 MHz como anteriormente sin problemas.

5 La presente invención tiene el cometido de indicar un procedimiento para la transmisión de datos desde un aparato de programación hasta una baliza de un sistema de control del tren, que al mismo tiempo que es especialmente potente, cumple altos requerimientos de seguridad así como se puede realizar de manera comparativamente económica.

10 Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de un procedimiento para la transmisión de datos desde un aparato de programación hasta una baliza de un sistema de control del tren, en el que la baliza es activada por medio de una señal de activación transmitida desde el aparato de programación a través de un canal de transmisión hasta la baliza en forma de una señal que, en el caso de un sistema de control del tren de otro tipo, activa la emisión de un telegrama de datos a través de una baliza del sistema de control del tren de otro tipo, la baliza activada es desplazada por medio de una señal de programación transmitida desde el aparato de programación a través del canal de transmisión hasta la baliza a un modo de programación y los datos son transmitidos por medio de una señal de datos desde el aparato de programación a través del canal de transmisión a la baliza.

15 El procedimiento de acuerdo con la invención es ventajoso, puesto que posibilita transmitir los datos sin la utilización de un canal de transmisión adicional para una señal auxiliar desde el aparato de programación hasta la baliza. Esto ofrece, por una parte, la ventaja de que se evitan los inconvenientes mencionados anteriormente con respecto a la dependencia de la distancia durante la transmisión de una señal auxiliar de este tipo, con lo que el procedimiento se puede emplear de manera más flexible. Además, se evitan costes y gasto para la preparación de las antenas para una señal auxiliar de este tipo tanto por parte de su aparato de programación como también por parte de las balizas.

20 Para posibilitar a pesar de la supresión de una señal auxiliar correspondiente una conmutación de la baliza desde un modo normal al modo de programación, se activa la baliza de acuerdo con la invención por medio de una señal de activación transmitida desde el aparato de programación a través del canal de transmisión hasta la baliza. En este caso, hay que tener en cuenta que para el desplazamiento de la baliza al modo de programación normalmente es necesaria una alimentación suficiente de la baliza con energía o bien potencia eléctrica transmitida por medio de "Tele-Alimentación (Tele-Powering)". Además, hay que asegurar que el modo de funcionamiento normal prioritario de la baliza no es perturbado de ninguna manera a través de la presencia de los circuitos auxiliares para la programación.

25 Solamente existe, en general, energía suficiente en la baliza para una programación y para los circuitos auxiliares necesarios cuando la baliza es activada a través de un aparato de programación por medio de una señal de Tele-Alimentación (Tele-Powering). No obstante, en este caso se plantea el problema de que la baliza no tiene en primer lugar todavía ningún conocimiento de si es activada a través de un aparato de programación o la transferencia de una antena del vehículo. En el último caso, sin embargo, la potencia máxima disponible en la baliza sobre la base de una señal de Tele-Alimentación (Tele-Powering) es solamente 20 mW. En el caso de que la baliza emita un telegrama de datos a la recepción de la señal de activación, se necesita a tal fin casi toda la potencia disponible. Esto significa que no es posible, en general, un funcionamiento de partes adicionales de circuito, que son necesarias para una evaluación de una señal de programación así como para el reconocimiento de una solicitud de programación, con la emisión simultánea de un telegrama de datos.

30 Este problema se soluciona, sin embargo, ahora de acuerdo con la invención porque se utiliza una señal de activación en forma de una señal que, en el caso de un sistema de control del tren de otro tipo, activa la emisión de un telegrama de datos a través de una baliza del sistema de control del tren de otro tipo. A tal señal de otro sistema de control del tren no puede responder la baliza normalmente o sólo durante corto espacio de tiempo con una transmisión de datos o bien de un telegrama de datos. Para posibilitar un reconocimiento de una señal de activación correspondiente de otro tipo, que es accionada, dado el caso, en paralelo o bien que se puede accionar, en principio, paralelamente, la baliza conoce normalmente la forma de la señal correspondiente. Por lo tanto, después de que se ha conocido por parte de la baliza que no puede emitir datos como reacción a la señal de activación recibida, está disponible para el reconocimiento o bien para la verificación de la señal de programación de manera más ventajosa un estado de funcionamiento, en el que la baliza no emite, por su parte, ninguna señal en enlace superior, es decir, datos o bien telegrama de datos, pero, por otra parte, por medio de la señal de activación es alimentada con energía suficiente. En virtud de que, por parte de la baliza no se emiten datos, la energía necesaria igualmente a tal fin está disponible, en efecto, de manera más ventajosa para recibir desde el aparatote programación a través del canal de transmisión una señal de programación, evaluar esta señal de programación y en el caso de reconocimiento de la solicitud de programación desplazarse o bien conmutarse al modo de programación. A continuación se pueden transmitir los datos ahora por medio de una señal de datos desde el aparato de programación a través del canal de transmisión hasta la baliza.

55 En efecto, en principio sería también concebible especificar especialmente para el caso de una solicitud de

programación una señal de activación separada, es decir, no utilizar aquella señal de activación que en el caso de un sistema de control del tren de otro tipo, activa la emisión de un telegrama de datos a través de una baliza del sistema de control del tren respectivo de otro tipo. No obstante, en este caso sería un inconveniente decisivo que en cada activación de la baliza, es decir, especialmente también en cada activación en el funcionamiento normal a través de una antena del vehículo, hubiera que evaluar una forma de la señal individual y hubiera que distinguirla de formas de la señal ya existentes. Así, por ejemplo, para el caso de que se utilicen varios sistemas de control del tren en un país o bien en un recorrido o bien tal utilización es admisible en principio, hay que asegurar ahora ya que a través de una antena del vehículo de un sistema de control del tren del primer tipo no se activa ninguna transmisión de datos del segundo tipo. Si se utilizase ahora adicionalmente todavía una señal de activación en forma de otra forma de la señal para el reconocimiento de una solicitud de programación, entonces con ello se podría elevar considerablemente el riesgo de una "decisión falsa" en la baliza y, por lo tanto, de un fallo en la determinación del estado de funcionamiento requerido. En este caso hay que tener en cuenta especialmente también que la evaluación de la señal de activación recibida se realiza muy rápidamente, es decir, por ejemplo dentro de los primeros 20 a 50  $\mu\text{s}$  después del arranque de la baliza. Además, la señal que se utiliza para la evaluación se desliza normalmente fuertemente precisamente al comienzo de la transferencia de una antena de vehículo sobre la baliza, por lo que es comparativamente difícil y costosa una distinción fiable de diferentes formas de señales. Por lo tanto, el procedimiento de acuerdo con la invención ofrece, además, la ventaja de que posibilita tomar la decisión, de si existe una programación, ya después de tomar la decisión crítica de si la baliza debe emitir o no un telegrama de datos. De esta manera se evita de forma más ventajosa un riesgo adicional para la seguridad en el marco del funcionamiento del sistema de control del tren.

De acuerdo con un desarrollo especialmente preferido, el procedimiento de acuerdo con la invención está realizado de tal manera que en el caso de una baliza en forma de una Eurobaliza del sistema de control del tren europeo ETCS (European Train Control System), la baliza es activada por medio de una señal de activación en forma de una señal que, en el caso de un sistema de control del tren nacional, activa la emisión de un telegrama de datos a través de una baliza del sistema de control del tren nacional. Esto es ventajoso, puesto que también después de la introducción del sistema de control del tren europeo ETCS, en muchos casos se pueden utilizar sistemas de control del tren existentes (más antiguos) o bien se pueden utilizar en paralelo. Así, por ejemplo, en el marco de la Especificación-ETCS se ha establecido que para garantizar la protección de existencias de los operadores de infraestructuras ferroviarias pueden existir determinados sistemas (nacionales) de control del tren también en el futuro además del ETCS. Los sistemas de control del tren correspondientes se designan en el marco de la Especificación ETCS también como "Sistema de Clase B".

En concreto, se conoce a partir del documento "ERTMS/ETCS - Clase 1, Interface "G" Specification, Ref: SUBSET-100; Versión 1.0.1; fecha: 18 de Noviembre de 2005", que la señal Tele-Alimentación (Tele-Powering) utilizada para la activación de la baliza puede presentar diferentes modulaciones en la gama de frecuencias de 27 MHz. Además de la "Toggling Tele-Powering Signal" especificada para ETCS, que presenta una modulación de la amplitud de 50 KHz con anchura variable del impulso y que dispara una emisión del telegrama de datos de la baliza, se especifica también la llamada "Non-toggling Tele-Powering Signal", que se diferencia, con la misma frecuencia portadora y la misma tasa de repetición, porque la anchura del impulso de la modulación de la amplitud presenta en cada caso la misma anchura o bien la misma longitud.

La "Non-toggling (Tele-Powering) Signal" es característica de una modulación utilizada en diferentes sistemas de control del tren de otro tipo, es decir, de sistemas que se diferencian de ETCS, para la activación de las balizas del otro sistema de control del tren respectivo. En este contexto, en el marco de la Especificación-ETCS se define expresamente que una baliza en forma de una Eurobaliza, en el caso de una recepción de una señal de Tele-Alimentación (Tele-Powering) con tal modulación "Non-toggling", no puede o bien no debe emitir datos. Esto significa que en el marco de la Especificación-ETCS se especifica de manera más ventajosa una señal en forma de la "Non-toggling Signal", que se puede utilizar de manera más ventajosa por el aparato de programación como señal de activación para la activación de la baliza. De esta manera, por una parte, se garantiza que, en general, se lleva a cabo una activación de la baliza, comprendiendo el concepto de "activación" en este contexto no a emisión de un telegrama de datos, sino solamente la conexión de los componentes respectivos del circuito de la baliza. Por otra parte, puesto que la baliza reconoce la señal de activación recibida como tal, a la que no puede contestar con la transmisión de datos o bien de un telegrama de datos, se asegura que la baliza tenga disponible potencia eléctrica suficiente para evaluar una señal de programación transmitida a continuación desde el aparato de programación a través del canal de transmisión hasta la baliza. Tan pronto como la baliza ha reconocido la solicitud de programación, se puede desplazar al modo de programación, conectando adicionalmente las otras partes del circuito necesarias para una programación. Esto es posible porque durante una activación a través de un aparato de programación de la baliza está disponible una potencia eléctrica mayor que la potencia acondicionada normalmente por una antena de vehículo de aproximadamente 20 mW. Así, por ejemplo, la potencia eléctrica acondicionada por un aparato de programación puede ser mayor que 40 mW, con lo que se posibilita que todas las partes del circuito de la baliza puedan ser conectadas adicionalmente.

De acuerdo con otra forma de realización especialmente preferida, el procedimiento de acuerdo con la invención está configurado de tal manera que desde la baliza, una vez realizado con éxito el desplazamiento al modo de

programación, se transmite una señal de identificación con una identificación de la baliza en el aparato de programación y los datos a transmitir son seleccionados desde el aparato de programación con la ayuda de la identificación de la baliza recibida. Esto es ventajoso, puesto que por medio del reconocimiento de la baliza se puede señalar el aparato de programación que la baliza reconoce y acepta la señal de programación y se ha desplazado al modo de programación. Por lo demás, la evaluación del reconocimiento de la baliza posibilita al aparato de programación seleccionar los datos a transmitir con la ayuda de la identificación de la baliza recibida. En este caso, un reconocimiento de la baliza en función de las demandas respectivas puede ser específico del tipo de la baliza respectiva o puede identificar la baliza respectiva de una manera individual unívoca.

Con preferencia, el procedimiento de acuerdo con la invención se puede desarrollar también de tal manera que los datos recibidos desde la baliza por medio de la señal de datos son depositados en una instalación de memoria de la baliza y se lleva a cabo una retransmisión de los datos depositados en la instalación de memoria por medio de otra señal de datos al aparato de programación. Esto es ventajoso, puesto que la retransmisión de los datos recibidos desde la baliza posibilita verificar por parte del aparato de programación la transmisión y registro correctos de los datos en la baliza.

En principio, la transmisión de señales entre el aparato de programación y la baliza se puede realizar de diferentes maneras. De acuerdo con otra forma de realización especialmente preferida del procedimiento de acuerdo con la invención, las señales entre el aparato de programación y la baliza se transmiten por medio de acoplamiento inductivo sin contacto. Esto ofrece la ventaja de que no es necesaria una conexión para un cable por parte de la baliza. Una conexión correspondiente sería especialmente desfavorable teniendo en cuenta las condiciones ambientales severas en la vía. Además, en la transmisión de las señales por medio de acoplamiento inductivo se trata de manera más ventajosa del tipo de transmisión de datos, que se practica también entre una antena de vehículo y la baliza. De esta manera se evita de forma más ventajosa el gasto para interfaces adicionales por parte de la baliza.

En principio, la baliza utilizada en el marco del procedimiento de acuerdo con la invención puede disponer de un suministro de energía eléctrica propio o bien de una conexión a una unidad de suministro de energía eléctrica correspondiente. De acuerdo con otra forma de realización especialmente preferida del procedimiento de acuerdo con la invención, la baliza genera la potencia eléctrica necesaria para su funcionamiento inductivamente a partir de las señales recibidas desde el aparato de programación. Este modo de proceder conocido y habitual es ventajoso, puesto que con ello se evita un suministro de energía separado de la baliza, que está conectado con componentes adicionales correspondientes y/o gasto de cableado en la vía.

La invención se refiere, además, a un aparato de programación para la transmisión de datos a una baliza de un sistema de control del tren.

Un aparato de programación de este tipo se conoce a partir de la publicación comercial "Eurobalise S21 für Train Guard – Für die Kommunikation zwischen Strecke und Frazhzeug, N° de pedido A19100-V100-B875-V1" de la Siemens AG.

Con respecto al aparato de transmisión, la presente invención tiene el cometido de indicar un aparato de programación, que soporta un procedimiento al menos tiempo especialmente efectivo, que cumple altos requerimientos de seguridad así como comparativamente más económico para la transmisión de datos desde el aparato de programación hasta una baliza de un sistema de control del tren.

Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de un aparato de programación para la transmisión de datos a una baliza de un sistema de control del tren, en el que el aparato de programación está configurado para la generación de una señal de activación en forma de una señal que, en el caso de un sistema de control del tren de otro tipo, activa la emisión de un telegrama de datos a través de una baliza del sistema de control del tren de otro tipo así como para la transmisión de la señal de activación a través de un canal de transmisión hasta la baliza, para la generación de una señal de programación así como para la transmisión de la señal de programación a través del canal de transmisión hasta la baliza para el desplazamiento de la baliza activada a un modo de programación, y para la generación de una señal de datos a partir de los datos así como para la transmisión de los datos por medio de la señal de datos a través del canal de transmisión hasta la baliza.

Las ventajas del aparato de programación de acuerdo con la invención corresponden esencialmente a las del procedimiento de acuerdo con la invención, de manera que a este respecto se remite a las explicaciones correspondientes.

Por lo demás, la invención comprende una baliza para un sistema de control del tren.

Con respecto a la baliza, la presente invención tiene el cometido de indicar una baliza, que soporta un procedimiento al menos tiempo especialmente efectivo, que cumple altos requerimientos de seguridad así como comparativamente más económico para la transmisión de datos desde el aparato de programación hasta una baliza.

5 Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de una baliza para un sistema de control del tren, en el que la baliza está configurada para la recepción de una señal de activación en forma de una señal que, en el caso de un sistema de control del tren de otro tipo, activa la emisión de un telegrama de datos a través de una baliza del sistema de control del tren de otro tipo a través de un canal de transmisión desde un aparato de programación, para la recepción de una señal de programación a través del canal de transmisión desde el aparato de programación así como para el desplazamiento de la baliza a un modo de programación a la recepción de la señal de programación y para la recepción de los datos por medio de una señal de datos a través del canal de transmisión desde el aparato de programación.

10 Con respecto a las ventajas de la baliza de acuerdo con la invención, se remite a las explicaciones anteriores a este respecto en relación con el procedimiento de acuerdo con la invención.

Por otro lado, la invención comprende una disposición con un aparato de programación de acuerdo con la invención así como con una baliza de acuerdo con la invención.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un ejemplo de realización. A este respecto:

15 La figura 1 muestra en una representación esquemática las señales transmitidas durante el ciclo de un ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención desde un aparato de programación a través de un canal de transmisión hasta una baliza.

La figura 2 muestra en una representación esquemática las señales transmitidas durante el ciclo del ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención desde la baliza a través de otro canal de transmisión hasta el aparato de programación.

20 La figura 1 muestra en una representación esquemática las señales transmitidas durante el ciclo de un ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención desde un aparato de programación a través de un canal de transmisión hasta una baliza. En este caso, las señales  $S_{K1}$  transmitidas a través del canal de transmisión K1 desde el aparato de programación hasta la baliza se representan como función del tiempo t.

25 A continuación se supone que en la baliza se trata de una Eurobaliza del sistema de control del tren europeo ETCS (European Train Control System). Para realizar ahora una transmisión de datos desde el aparato de programación hasta la baliza, es decir, tal vez una programación o bien una reprogramación de la baliza, se transmite desde el aparato de programación a través del canal de transmisión en forma del canal de transmisión de 27 MHz en primer lugar una señal de activación AS hasta la baliza. En este caso, la transmisión de la señal de activación AS se realiza en el instante  $t_0$ . En la señal de activación AS utilizada se trata en este caso de la "Non-toggling Tele-Powering Signal" según la Especificación-ETCS SUBSET-100, es decir, que la baliza es activada a través de la señal de activación AS en forma de la señal que, en el caso de un sistema de control del tren de otro tipo, activa la emisión de un telegrama de datos a través de una baliza del sistema de control del tren de otro tipo. La frecuencia portadora exacta de la señal de la señal de activación AS es, por lo tanto, 27,095 MHz o bien en el caso de sistemas antiguos 27,115 MHz, la tasa de repetición de la modulación de la amplitud en forma de una modulación ASK (Amplitude Shift Keying) es 50 KHz y la anchura de los huecos del impulso es 2,0 a 3,5  $\mu$ s.

35 Por otro lado, se supone, además, que la baliza genera o bien desacopla la potencia eléctrica necesaria para su funcionamiento de forma totalmente inductiva a partir de la señal de activación AS recibida desde el aparato de programación. Lo mismo se aplica en cada caso también con relación a las señales transmitidas a continuación por el aparato de programación a través del canal de transmisión hasta la baliza, es decir, que la alimentación de la baliza con potencia eléctrica o bien con energía eléctrica se realiza exclusivamente por medio de Tele-Alimentación (Tele-Powering) a través del aparato de programación.

45 Una vez realizada la activación de la baliza a través de la "Non-toggling Tele-Powering Signal" se desplaza la baliza activada por medio de una señal de programación PS, transmitida a partir del instante  $t_1$  desde el aparato de programación a través del canal de transmisión hasta la baliza, a un modo de programación. Esto se realiza de tal manera que la modulación de la señal transmitida a la baliza se modifica y, por lo tanto, por medio de la señal de programación PS se transmite una "clave de programación" a la baliza. Esta clave de programación, en la que se trata de un patrón binario específico, es evaluada por la baliza. Después del reconocimiento de la solicitud del programa, se conmuta la baliza al modo de programación.

50 El ciclo siguiente se explica en el marco de la combinación de las figuras 1 y 2. La figura 23 muestra en una representación esquemática las señales  $S_{K2}$  transmitidas durante el ciclo del ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención desde la baliza a través de otro canal de transmisión K2 hasta el aparato de programación como función del tiempo t. En este caso, el tipo de la representación corresponde al de la figura 1, presentando los dos gráficos, además, con respecto al tiempo t el mismo punto de referencia o bien punto cero.

55 De acuerdo con la representación en la figura 1, la señal de programación PS, es decir, la clave de programación, es emitida desde el aparato de programación hasta que la baliza de acuerdo con la representación en la figura 2

contesta con una señal de identificación IS, que se transmite a través del otro canal de transmisión K2 en forma del canal de retorno de 4,2 o bien más exactamente de 4,24 MHz desde la baliza hasta el aparato de programación. La señal de identificación IS es transmitida desde la baliza sobre el desplazamiento con éxito al modo de programación hasta el aparato de programación y contiene un reconocimiento de la baliza. Después de que la señal de identificación IS es transmitida comenzando desde la baliza con un instante  $t_2$  hasta el aparato de programación, se reconoce por parte del aparato de programación con la ayuda de la señal de identificación IS recibida que la baliza ha aceptado la clave, es decir, la solicitud de programación. A continuación, el aparato de programación selecciona los datos a transmitir a la baliza, es decir, por ejemplo el telegrama de datos a programa, con la ayuda del reconocimiento recibido de la baliza y comienza según la figura 1 en un instante  $t_3$  a transmitir los datos por medio de una señal de datos DS formada a través de una modulación de la amplitud de la frecuencia portadora a través del canal de transmisión K1 hasta la baliza.

Por parte de la baliza, los datos recibidos por medio de la señal de datos DS son depositados en una instalación de memoria, es decir, por ejemplo son escritos en una EPROM (Memoria Programable Sólo de Lectura). Para posibilitar por parte del aparato de programación una verificación de que la transmisión y la memorización se han realizado de forma correcta, la baliza comienza a transmitir a continuación de acuerdo con la representación en la figura 2 en un instante  $t_4$  a través del otro canal de transmisión K2 otra señal de datos DS' hacia el aparato de programación, que contiene los datos releídos desde la instalación de memoria. Con la ayuda de una comparación de los datos seleccionados y emitidos así como de los datos retransmitidos desde la baliza, el aparato de programación puede reconocer de esta manera errores en la transmisión de datos o bien en la memorización de los datos en la baliza.

Después de la terminación de la transmisión de los datos o bien de la programación, es decir, después de la supresión de las señales desde el aparato de programación, la baliza se conmuta de forma automática de nuevo al modo normal.

El procedimiento descrito anteriormente para la transmisión de datos desde el aparato de programación hasta la baliza es ventajoso, puesto que posibilita prescindir de una señal auxiliar transmitida a través de un canal de transmisión adicional desde el aparato de programación hasta la baliza. De manera más ventajosa en este caso, además, por parte de la baliza así como del aparato de programación se ahorran componentes, con lo que se puede simplificar la estructura de estos componentes y se pueden ahorrar costes. Además, se evitan de manera más ventajosa los problemas ocasionados a través de la utilización de una señal auxiliar, por ejemplo en forma de una dependencia de la distancia de la transmisión de la señal auxiliar. De este modo, el procedimiento de acuerdo con la invención posibilita incrementar claramente la distancia entre la baliza a programar y el aparato de programación, es decir, por ejemplo en el orden de magnitud de algunos centímetros, con lo que se pueden tener en cuenta particularidades especiales, como por ejemplo la necesidad de una proyección solar para la baliza. De este modo se evita, por lo tanto, en determinadas condiciones de montaje, especialmente que sea necesario un desmontaje de la baliza para su programación.

Además, puesto que como señal de activación AS se utiliza una señal que, en el caso de un sistema de control del tren de otro tipo, activaría la emisión de un telegrama de datos a través de una baliza del sistema de control del tren de otro tipo y se tiene en cuenta ya en el marco de la Especificación-ETCS, de manera más ventajosa se evitará la definición o bien la utilización de una forma de señal adicional. De este modo, se evitan de manera ventajosa riesgos que aparecerían o bien que podrían aparecer en el caso de una consideración de una forma de la señal adicional de este tipo en lo que se refiere a la seguridad del sistema de control del tren.

En resumen, el procedimiento descrito es de esta manera especialmente efectivo, se puede emplear de manera flexible así como se puede realizar de forma económica, cumpliendo al mismo tiempo altos requerimientos de seguridad.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Procedimiento para la transmisión de datos desde un aparato de programación hasta una baliza de un sistema de control del tren, en el que
- 5 - la baliza es activada por medio de una señal de activación (AS) transmitida desde el aparato de programación a través de un canal de transmisión hasta la baliza en forma de una señal que, en el caso de un sistema de control del tren de otro tipo, activa la emisión de un telegrama de datos a través de una baliza del sistema de control del tren de otro tipo,
- 10 - la baliza activada es desplazada por medio de una señal de programación (PS) transmitida desde el aparato de programación a través del canal de transmisión hasta la baliza a un modo de programación y
- los datos son transmitidos por medio de una señal de datos (DS) desde el aparato de programación a través del canal de transmisión a la baliza.
- 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque en una baliza en forma de una Eurobaliza del sistema de control del tren europeo (European Train Control System), la baliza es activada por medio de una señal de activación (AS) en forma de una señal que activa, en el caso de un sistema de control del tren nacional, la emisión de un telegrama de datos a través de una baliza del sistema de control del tren nacional.
- 15
- 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque
- desde la baliza, una vez realizada con éxito la conmutación al modo de programación, se transmite una señal de identificación (IS) con un reconocimiento de la baliza hasta el aparato de programación, y
- 20 - los datos a transmitir son seleccionados por el aparato de programación con la ayuda del reconocimiento recibido de las balizas.
- 4.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque
- los datos recibidos desde la baliza por medio de la señal de datos (DS) son depositados en una instalación de memoria de la baliza, y
- 25 - se realiza una retransmisión de los datos depositados en la instalación de memoria por medio de otra señal de datos (DS') hasta el aparato de programación.
- 5.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las señales (AS, PS, DS, IS, DS') se transmiten entre el aparato de programación y la baliza por medio de acoplamiento inductivo sin contacto.
- 30
- 6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la baliza genera la potencia eléctrica necesaria para su funcionamiento por inducción desde las señales (AS, PS, DS) recibidas desde el aparato de programación.
- 7.- Aparato de programación para la transmisión de datos a una baliza de un sistema de control del tren, en el que el aparato de programación está configurado
- 35 - para la generación de una señal de activación (AS) en forma de una señal que, en el caso de un sistema de control del tren de otro tipo, activa la emisión de un telegrama de datos a través de una baliza del sistema de control del tren de otro tipo así como para la transmisión de la señal de activación (AS) a través de un canal de transmisión hasta la baliza,
- 40 - para la generación de una señal de programación (PS) así como para la transmisión de la señal de programación (PS) a través del canal de transmisión hasta la baliza para el desplazamiento de la baliza activada a un modo de programación, y
- para la generación de una señal de datos (DS) a partir de los datos así como para la transmisión de los datos por medio de la señal de datos (DS) a través del canal de transmisión hasta la baliza.
- 8.- Baliza para un sistema de control del tren, en el que la baliza está configurada
- 45 - para la recepción de una señal de activación (AS) en forma de una señal que, en el caso de un sistema de control del tren de otro tipo, activa la emisión de un telegrama de datos a través de una baliza del sistema de control del tren de otro tipo a través de un canal de transmisión desde un aparato de programación,
- para la recepción de una señal de programación (PS) a través del canal de transmisión desde el aparato de programación así como para el desplazamiento de la baliza a un modo de programación a la recepción de la señal

de programación (PS) y

- para la recepción de los datos por medio de una señal de datos (DS) a través del canal de transmisión desde el aparato de programación.

5 9.- Disposición con un aparato de programación de acuerdo con la reivindicación 7 y con una baliza de acuerdo con la reivindicación 8.

FIG 1

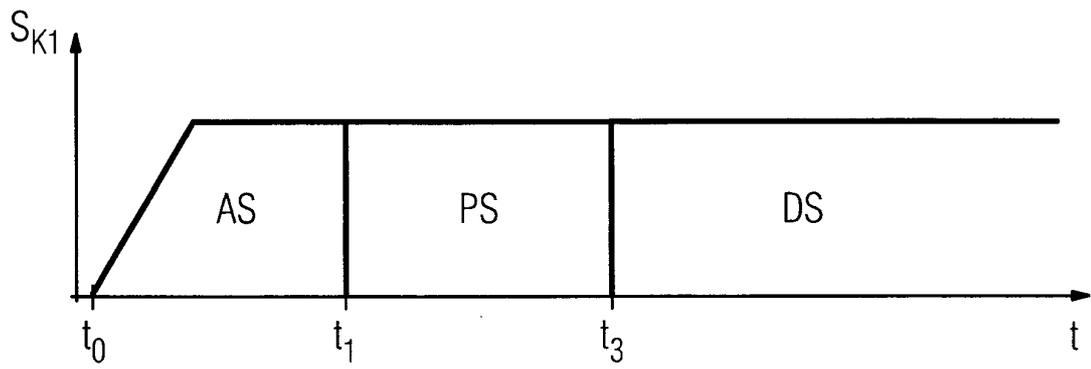


FIG 2

