

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 795 078**

51 Int. Cl.:

B61L 3/22 (2006.01)

B61L 3/24 (2006.01)

H04L 27/26 (2006.01)

B61L 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.09.2012 PCT/EP2012/067306**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.03.2013 WO13041376**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2012 E 12769957 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2020 EP 2739516**

54 Título: **Procedimiento para hacer funcionar un equipo de recepción en el lado del vehículo de un sistema de control automático de trenes, así como equipo de recepción en el lado de vehículo**

30 Prioridad:

21.09.2011 DE 102011083122

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

20.11.2020

73 Titular/es:

SIEMENS MOBILITY GMBH (100.0%)

Otto-Hahn-Ring 6

81739 München, DE

72 Inventor/es:

STEINGRÖVER, ANDREAS

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 795 078 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 hacer funcionar un equipo de recepción en el lado del vehículo de un sistema de control automático de trenes, así como equipo de recepción en el lado de vehículo

5 Los sistemas de control automático de trenes sirven para un control y monitorización de vehículos sobre rieles en los que, además de vehículos sobre carriles por ejemplo también puede tratarse de vehículos sobre rieles con bandaje de caucho. En el marco del funcionamiento de los vehículos sobre rieles en este aspecto se transmiten habitualmente señales o informaciones de equipos en el lado de la línea ferroviaria a un equipo de recepción en el lado del vehículo y a continuación se tienen en cuenta en el control del vehículo correspondiente. A este respecto, la transmisión de las
10 señales a un vehículo sobre carriles por ejemplo puede realizarse de tal modo que mediante una modulación se transmiten por inducción señales codificadas empleando circuitos de vía a un equipo de recepción del vehículo. Así, en el caso de un tipo de sistemas de control automático de trenes, conocido bajo el término inglés "*pulse code cab signaling*" ("señalización de cabina por impulsos codificados"), mediante un equipo de recepción en el lado del vehículo del vehículo respectivo se recibe una señal codificada por medio de una modulación en forma de los llamados impulsos codificados "*pulse codes*", es decir una frecuencia portadora borrada periódicamente. Siempre y cuando a diferentes
15 frecuencias de borrado, es decir códigos diferentes, correspondan en este aspecto a diferentes especificaciones de velocidad, a los sistemas correspondientes también se les llama códigos de velocidad ("*speed-code*").

En caso de sistemas de control automático de trenes del tipo citado anteriormente en la práctica son comunes un gran número de diferentes procedimientos de transmisión caracterizados en particular mediante diferentes frecuencias portadoras y/o diferentes tipos de la modulación. A este respecto los procedimientos de transmisión respectivos pueden
20 ser específicos de cada fabricante, específicos de cada proveedor, o también para el sistema de transporte respectivo. De ello resulta regularmente la necesidad de adaptar equipos de recepción en el lado del vehículo del sistema de control automático de trenes respectivo que se denominan también equipos de a bordo, específicamente para la utilización en las líneas ferroviarias respectivas o específicamente para el sistema de control automático de trenes respectivo. Esto incluye en particular la previsión de antenas de recepción especiales y/o de módulos de recepción adaptados
25 especialmente al procedimiento de modulación respectivo.

De acuerdo con el documento DE 34 35 522 A1 está descrito que en el caso de un vehículo sobre carriles un equipo de a bordo integrado puede presentar un receptor para señales que se modulan en un circuito de vías. Es está previsto que la frecuencia de la señal se modifica por tramos en el itinerario. El equipo de recepción en el equipo de a bordo está
30 diseñado para determinar de forma autónoma el cambio de las frecuencias en la entrada en una nueva sección del itinerario sin que se requieran para ello en el itinerario emisores de señales adicionales.

De acuerdo con el documento GB 2 441 227 A se describe además que puede realizarse una comunicación entre los vehículos y el itinerario también con ayuda de balizas que envían una señal que puede detectarse en el vehículo. El equipo de recepción en el vehículo puede estar diseñado a este respecto de modo que pueden recibirse y evaluarse
35 señales de balizas de diferentes sistemas de transmisión. Sin embargo, el montaje de balizas genera un gasto de montaje adicional en el equipamiento del itinerario.

El documento EP 1 493610 A2 da a conocer un procedimiento para hacer funcionar un equipo de recepción de un sistema de control automático de trenes. El documento US 3 743 935 A muestra un procedimiento para hacer funcionar un equipo de recepción en el lado del vehículo de un sistema de control automático de trenes, en donde mediante el
40 equipo de recepción al menos se recibe una señal codificada por medio de una modulación a través de al menos un circuito de vía. A este respecto en el procedimiento conocido en tramos de guía adyacentes se emplean diferentes frecuencias portadoras, por ejemplo con una frecuencia de 1700 Hz y 2300 Hz.

La presente invención se basa en el objetivo de indicar un procedimiento especialmente eficiente y de uso múltiple para hacer funcionar un equipo de recepción en el lado del vehículo de un sistema de control automático de trenes.

45 Este objetivo se resuelve según la invención mediante un procedimiento para hacer funcionar un equipo de recepción en el lado del vehículo de un sistema de control automático de trenes, como se reivindica en las reivindicaciones.

El procedimiento de acuerdo con la invención presenta la ventaja fundamental de que el equipo de recepción en el lado del vehículo del sistema de control automático de trenes se ajusta automáticamente con respecto al procedimiento de transmisión respectivo que se emplea. Para ello, mediante el equipo de recepción se recibe inicialmente al menos una
50 señal codificada por medio de una modulación a través de al menos un circuito de vía y al menos se determina una frecuencia portadora de la al menos una señal recibida. Esto puede suceder por ejemplo de tal modo que una antena de recepción del equipo de recepción en el lado del vehículo inicialmente atraviesa una gama de frecuencia especificada o que puede especificarse y por consiguiente en el marco de un "proceso de barrido" determina la al menos una frecuencia portadora.

Teniendo en cuenta la al menos una frecuencia portadora determinada por consiguiente es posible identificar el
55 procedimiento de transmisión empleado por el sistema de control automático de trenes respectivo y ajustar el equipo de recepción específicamente para este procedimiento de transmisión. Esto significa que por parte del equipo de recepción mismo en el lado del vehículo se ejecuta un ajuste automático, es decir una "autoconfiguración", con respecto al sistema de control automático de trenes respectivo o con respecto al procedimiento de transmisión empleado por este. A este

5 respecto el procedimiento de transmisión respectivo está caracterizado al menos por la frecuencia portadora empleada o las frecuencias portadoras empleadas, así como el tipo de la modulación empleada o los tipos de las modulaciones empleadas. Además es también posible que el procedimiento de transmisión respectivo esté caracterizado por parámetros específicos adicionales para el sistema de control automático de trenes correspondiente que en este caso se consideran igualmente en el marco del ajuste específico del equipo de recepción para el procedimiento de transmisión identificado.

10 El procedimiento de acuerdo con la invención es ventajoso dado que se permite una adaptación automática de equipos de recepción de un sistema de control automático de trenes en el lado del vehículo al procedimiento de transmisión respectivo sin que para ello sean necesarias adaptaciones del equipo de recepción de la tecnología de hardware o de la tecnología de software. Esto lleva ventajosamente a que puede renunciarse a desarrollos o planificaciones de proyecto para proyectos individuales o sistemas de control automático de trenes, por lo que en la práctica se producen ventajas considerables en cuanto a gastos y costes.

15 De acuerdo con un perfeccionamiento del procedimiento de acuerdo con la invención especialmente preferido, el ajuste del equipo de recepción comprende una sintonización de una antena de recepción a la al menos una frecuencia portadora determinada. Esto es ventajoso ya que, por consiguiente, no se requiere ninguna antena de recepción específica para la al menos una frecuencia portadora respectiva del sistema de control automático de trenes.

20 Preferiblemente el procedimiento de acuerdo con la invención puede estar diseñado también de tal modo que se determina el tipo de la modulación de la al menos una señal codificada y el procedimiento de transmisión empleado por el sistema de control automático de trenes respectivo se identifica teniendo en cuenta adicionalmente el tipo de la modulación determinado de la al menos una señal codificada. Esto ofrece la ventaja de que adicionalmente a la al menos una frecuencia portadora determinada también puede tenerse en cuenta el tipo de la modulación de la al menos una señal codificada en la identificación del procedimiento de transmisión empleado por el sistema de control automático de trenes respectivo. Por ello queda garantizado que también en cuanto a tales sistemas de control automático de trenes se empleen las frecuencias portadoras idénticas pero que se diferencien en cuanto al tipo de la modulación de las señales transmitidas, una identificación inequívoca y correcta del procedimiento de transmisión respectivo y con ello se permita un ajuste del equipo de recepción específico y correcto para el procedimiento de transmisión respectivo.

30 Preferiblemente el procedimiento de acuerdo con la invención está perfeccionado de tal modo que se determine el tipo de la modulación de la al menos una señal y/o el procedimiento de transmisión empleado por el sistema de control automático de trenes respectivo teniendo en cuenta frecuencias portadoras de referencia y/o tipos de modulaciones de referencia. El uso de frecuencias portadoras de referencia y/o de tipos de modulación de referencia que pueden facilitarse por ejemplo en forma de una lista de referencias de frecuencias portadoras o de una lista de referencias de tipos de modulaciones, en la determinación del tipo de la modulación del procedimiento de transmisión empleado por el sistema de control automático de trenes respectivo ofrece la ventaja de que por ello se permite una determinación inequívoca e indudable del tipo de la modulación de la señal o del procedimiento de transmisión empleado. A este respecto pueden almacenarse frecuencias portadoras de referencia y/o tipos de modulaciones de referencia, por ejemplo en forma de una biblioteca correspondiente en una base de datos y por tanto emplearse para una identificación de los procedimientos de transmisión conocidos, es decir en particular para una determinación de frecuencias portadoras comunes, así como procedimientos de modulación comunes empleados para la codificación.

40 En el marco del procedimiento de acuerdo con la invención por medio de la al menos una señal puede transmitirse fundamentalmente una información discrecional sobre el al menos un circuito de vía al equipo de recepción, es decir puede tratarse en este aspecto de informaciones o datos discrecionales sobre el control automático de trenes, así como instrucciones de conducción correspondientes.

45 De acuerdo con una forma de realización adicional especialmente preferida del procedimiento de acuerdo con la invención, mediante el equipo de recepción por medio de la al menos una señal se recibe una información sobre una velocidad máxima permitida. Esto es ventajoso dado que los sistemas de control automático de trenes correspondientes, por ejemplo en forma de los llamados sistemas de código de velocidad ("speed-code") están relativamente muy extendidos y se caracterizan por un gran número de rasgos diferentes en cuanto a los procedimientos de transmisión empleados. En particular para tales sistemas el procedimiento de acuerdo con la invención por tanto es ventajoso dado que por ello se evitan adaptaciones o nuevos desarrollos o modificaciones del equipo de recepción en el lado del vehículo específicos de cada fabricante o cada proyecto. A este respecto mediante el equipo de recepción por medio de la al menos una señal, adicionalmente a la información sobre la velocidad máxima permitida puede realizarse una recepción de datos adicionales o informaciones.

55 Preferiblemente el procedimiento de acuerdo con la invención puede estar diseñado también de tal modo que la al menos una señal presenta una modulación en forma de una modulación por impulsos codificados. Se llama modulación por impulsos codificados en este aspecto a un tipo de modulación habitual en el campo de la señalización por impulsos codificados "*Puls Code Cab Signaling*" en la que la transmisión de información se realiza mediante un borrado periódico, es decir conexión y desconexión de la frecuencia portadora. Esto corresponde por consiguiente a una modulación de amplitud con una variación de la amplitud del 100 %. La aplicación del procedimiento de acuerdo con la invención a señales con una modulación en forma de una modulación por impulsos codificados ofrece la ventaja de que, en este

aspecto, por parte del equipo de recepción en el lado del vehículo es posible de manera relativamente sencilla una determinación de la frecuencia portadora así como del tipo de la modulación.

5 Preferiblemente el procedimiento de acuerdo con la invención puede estar diseñado también de tal modo que el procedimiento se lleva a cabo durante la primera puesta en servicio del equipo de recepción, en cada caso en la conexión del equipo de recepción y/o continuamente durante el funcionamiento del equipo de recepción. El procedimiento presenta por consiguiente la ventaja de que puede utilizarse de manera flexible dependiendo de los requisitos respectivos y la situación operativa respectiva. De este modo por ejemplo es posible que el procedimiento en caso de la primera puesta en servicio del equipo de recepción se lleve a cabo automáticamente en una línea ferroviaria equipada con un sistema de control automático de trenes correspondiente, y el equipo de recepción se ajuste según esto de forma duradera específicamente para el procedimiento de transmisión identificado. Esto puede incluir en particular un almacenamiento duradero o selección de parámetros de configuración. Por lo demás es también posible que el procedimiento en cada caso se lleve a cabo en la conexión del equipo de recepción y se mantenga la configuración determinada por ello hasta la desconexión del equipo de recepción. Además de una realización continua del procedimiento durante el funcionamiento del equipo de recepción, es decir por ejemplo en intervalos de tiempo regularmente recurrentes es también posible que se seleccionen o realicen formas combinadas de los modos operativos mencionados dependiendo de los requisitos y circunstancias respectivas. En cuanto al equipo de recepción de un sistema de control automático de trenes en el lado del vehículo, el objetivo de la presente invención se basa en indicar un equipo de recepción en el lado del vehículo especialmente eficiente y de uso múltiple.

20 Este objetivo se resuelve según la invención mediante un equipo de recepción en el lado del vehículo de un sistema de control automático de trenes, como se reivindica en las reivindicaciones.

25 Las ventajas del equipo de recepción de acuerdo con la invención en el lado del vehículo se corresponden con las del procedimiento de acuerdo con la invención de modo a este respecto que se remite a las realizaciones anteriores correspondientes. Lo mismo se aplica en cuanto a los perfeccionamientos preferidos mencionados a continuación del equipo de recepción de acuerdo con la invención con respecto a los perfeccionamientos correspondientes preferidos del procedimiento de acuerdo con la invención, de modo que también a este respecto se remite a las explicaciones anteriores correspondientes.

Preferiblemente el equipo de recepción puede estar configurado de acuerdo con la invención para sintonizar una antena de recepción a la al menos una frecuencia portadora determinada.

30 De acuerdo con una forma de realización adicional especialmente preferida del equipo de recepción de acuerdo con la invención el equipo de recepción está configurado para determinar el tipo de la modulación de la al menos una señal codificada e identificar el procedimiento de transmisión empleado por el sistema de control automático de trenes respectivo teniendo en cuenta adicionalmente el tipo de la modulación determinado de la al menos una señal codificada.

35 Preferiblemente el equipo de recepción de acuerdo con la invención está diseñado de tal modo que el equipo de recepción está configurado para determinar el tipo de la modulación de la al menos una señal y/o el procedimiento de transmisión empleado por el sistema de control automático de trenes respectivo teniendo en cuenta frecuencias portadoras de referencia y/o tipos de modulaciones de referencia.

Preferiblemente el equipo de recepción de acuerdo con la invención puede estar configurado también para recibir por medio de la al menos una señal una información sobre una velocidad máxima permitida.

40 De acuerdo con un perfeccionamiento adicional especialmente preferido del equipo de recepción de acuerdo con la invención este está configurado para recibir señales codificadas a través del al menos un circuito de vía por medio de una modulación en forma de una modulación por impulsos codificados.

45 De acuerdo con una forma de realización adicional especialmente preferida el equipo de recepción está configurado para identificar en el caso de su primera puesta en servicio, en cada caso en su conexión y/o continuamente durante su funcionamiento el procedimiento de transmisión empleado por el sistema de control automático de trenes respectivo y ajustarse específicamente para el procedimiento de transmisión respectivo identificado.

50 La invención comprende por lo demás un sistema de control automático de trenes con un equipo de recepción de acuerdo con la invención o con equipo de recepción en el lado del vehículo de acuerdo con uno de los perfeccionamientos preferidos del equipo de recepción de acuerdo con la invención en el lado del vehículo anteriormente mencionados, así como con el al menos un circuito de vía para la transmisión de la al menos una señal codificada por medio de la modulación al equipo de recepción en el lado del vehículo.

A continuación la invención se describe con más detalle mediante ejemplos de realización. Para ello

la figura muestra en un esbozo esquemático un vehículo sobre carriles con un ejemplo de realización del equipo de recepción de acuerdo con la invención en el lado del vehículo.

En la figura puede distinguirse un vehículo 10 sobre carriles que se mueve a lo largo de carriles o una vía 100. El vehículo 10 sobre carriles presenta un equipo 20 de recepción en el lado del vehículo que comprende una antena 30 de recepción, un filtro 40 así como un demodulador 50.

5 Para el control y vigilancia de la velocidad del vehículo 10 sobre carriles y para la transmisión de información a este, en el marco del ejemplo de realización descrito se emplea un sistema de control automático de trenes, en el que por medio de circuitos de vía se transmiten señales S codificadas por medio de una modulación en forma de una modulación por impulsos codificados al equipo 20 de recepción, o más exactamente a la antena 30 de recepción del equipo 20 de recepción en el lado del vehículo. Esta transmisión inductiva desde los carriles 100 a la antena 30 de recepción está indicada en la figura mediante una doble flecha y con la referencia S.

10 Para poder renunciar a una adaptación del equipo 20 de recepción en el lado del vehículo específica para el tipo de la señal S transmitida respectiva, es decir en particular específica de cada proyecto o de cada fabricante al sistema de control automático de trenes respectivo el equipo 20 de recepción en el lado del vehículo está realizado ventajosamente de tal modo que mediante el equipo 20 de recepción en el lado del vehículo se determina inicialmente al menos una frecuencia portadora de la señal S recibida. Esto puede suceder por ejemplo de tal modo que la antena 30 de recepción se controla mediante el demodulador 50 o un equipo de control de este por medio de una señal ST2 de control de tal modo que por parte de la antena 20 de recepción se recorre o se “escanea” una gama de frecuencia especificada. La señal registrada en este aspecto por la antena 30 de recepción en cada caso se transmite por la antena 30 de recepción al filtro 40, lo que está indicado en la figura mediante la referencia S1.

20 Por medio del filtro 40 que puede estar configurado por ejemplo como un sencillo filtro analógico o también digital se ejecuta una selección de frecuencia de la señal S1. A este respecto, según el ejemplo de realización de la figura también el filtro 40 puede sintonizarse mediante el demodulador 50 por medio de una señal ST1 de control con respecto a diferentes frecuencias o gamas de frecuencia de la señal S1.

Como resultado, por consiguiente, se transfiere una señal S2 modulada por impulsos codificados, con selección de frecuencia del filtro 40 sintonizable al demodulador 50.

25 Basándose en la señal S2 el demodulador 50 por ejemplo mediante una valoración del máximo de la intensidad de campo de recepción puede determinar la frecuencia portadora de la señal S1 mediante el proceso de escaneo llevado a cabo. Siempre y cuando el sistema de control automático de trenes emplee varias frecuencias portadoras, es decir por ejemplo circuitos de vía adyacentes trabajen con diferentes frecuencias portadoras –en particular en caso de que esto sea necesario para una identificación inequívoca del procedimiento de transmisión empleado–, también estas frecuencias portadoras pueden determinarse de la manera anteriormente descrita.

30 El demodulador 50 comprende un equipo de procesamiento digital, así como una biblioteca almacenada en una base de datos con una lista de frecuencias portadoras de referencia y tipos de modulaciones de referencia que se conocen o son habituales. Empleando la lista de referencia de frecuencias portadoras el demodulador 50 determina la frecuencia portadora respectiva o las frecuencias portadoras respectivas y teniendo en cuenta adicionalmente una lista de referencia de tipos de modulaciones identifica el tipo de la modulación de la al menos una señal codificada, y como resultado con ello el procedimiento de transmisión empleado por el sistema de control automático de trenes respectivo. Dependiendo de las circunstancias respectivas puede ser suficiente en este aspecto que en realidad se determine únicamente una parte de las frecuencias portadoras empleadas por el sistema de control automático de trenes correspondiente y/o modulaciones o impulsos codificados, siempre y cuando los datos determinados sean suficientes para una identificación inequívoca del procedimiento de transmisión o del sistema de control automático de trenes. A este respecto una identificación del procedimiento de transmisión en particular incluye que por parte del equipo de recepción como resultado se conozcan la totalidad de las frecuencias portadoras empleadas, así como de los tipos empleados de modulaciones. Esto significa que un conocimiento del procedimiento de transmisión permite ajustar el equipo 20 de recepción en el lado del vehículo específicamente para el sistema de control automático de trenes respectivo. Este ajuste específico para el procedimiento de transmisión identificado del equipo 20 de recepción en el lado del vehículo puede suceder a su vez en este aspecto de tal modo que el demodulador 50 por medio de señales ST1 o ST2 de control ejecute una sintonización correspondiente del filtro 40 o de la antena 30 de recepción, invariable hasta el momento.

45 En el marco del funcionamiento del equipo 20 de recepción por el demodulador 50 en el lado de salida se facilita un aspecto de señal demodulado que está señalado en la figura con la referencia S3. Este aspecto de señal S3 demodulado se facilita por consiguiente a un ordenador de control del sistema de control automático de trenes en el lado del vehículo que en la figura por motivos de claridad no está representado.

50 Del ordenador de control del sistema de control automático de trenes ahora mediante el aspecto de señal S3 demodulado, es decir por último mediante la señal S recibida a través del al menos un circuito de vía se ejecuta un control o control automático del vehículo 10 sobre carriles. Esto puede suceder en particular al garantizarse que se tenga en cuenta una información recibida con la señal S en cuanto a una velocidad máxima permitida o se vigile el cumplimiento de esta velocidad máxima.

- 5 Siempre y cuando para una identificación inequívoca del procedimiento de transmisión se necesiten señales codificadas con diferentes modulaciones para un registro de estas señales no es obligatoriamente necesario que el vehículo respectivo para recibir diferentes señales se mueva a lo largo de una línea ferroviaria, es decir por ejemplo de los carriles 100. En su lugar, por ejemplo, también es concebible que un vehículo situado delante de un equipo de señalización que indica luz roja reciba la señal correspondiente a través del circuito de vía y tras conmutación del equipo de señalización a luz verde reciba una señal adicional, asociada a este estado de señal, es decir una señal codificada con otra modulación. Teniendo en cuenta ambas señales recibidas puede resultar ahora que sea posible ahora una identificación inequívoca del procedimiento de transmisión empleado.
- 10 De acuerdo con las realizaciones anteriores el procedimiento descrito se desarrolla esencialmente por consiguiente de tal manera que, a modo de un proceso de escaneo, mediante una sintonización correspondiente de la antena 30 de recepción, así como del filtro 40 inicialmente se determine automáticamente la frecuencia portadora o las frecuencias portadoras y a continuación se detecte automáticamente el tipo de la modulación respectivo, es decir el procedimiento de modulación conocidos específicos de cada fabricante. Por consiguiente se realiza una autoconfiguración del equipo
- 15 20 de recepción en el lado del vehículo con respecto al procedimiento de transmisión respectivo que se emplea, por lo que se evitan ventajosamente gastos correspondientes para una adaptación del equipo 20 de recepción en el lado del vehículo específica de cada proyecto o de sus componentes.
- 20 Cabe indicar que el equipo 20 de recepción podría realizarse naturalmente también mediante otros componentes; por lo demás sería también concebible otra distribución de funciones entre los componentes por ejemplo en el sentido de que la operación de escaneo se lleva a cabo mediante la antena 30 de recepción y el filtro 40 de forma autónoma por completo o al menos en gran parte.
- Dependiendo de las circunstancias respectivas el procedimiento anteriormente descrito puede llevarse a cabo en la primera puesta en servicio del equipo 20 de recepción en el lado del vehículo, en cada caso en la conexión del equipo 20 de recepción y/o continuamente durante el funcionamiento del equipo 20 de recepción.
- 25 El procedimiento anteriormente descrito, así como el equipo de recepción correspondiente en el lado del vehículo pueden aplicarse en particular ventajosamente también en una fase de migración, es decir en el relevo de un sistema de control automático de trenes existente por un nuevo sistema de control automático de trenes y unido a ello el empleo de un nuevo procedimiento de transmisión. De este modo, en este caso es posible un ajuste automático del equipo de recepción con respecto al procedimiento de transmisión empleado en el momento respectivo. Por ello se evita en particular también que en el lado del vehículo se requieran varios equipos de recepción, es decir en cada caso uno para
- 30 el antiguo y otro para el nuevo sistema de control automático de trenes, por lo que se producen ahorros en cuanto a la demanda de espacio, a los costes así como al gasto necesario para planificación de proyecto y desarrollo de equipos de recepción correspondientes en el lado del vehículo.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para hacer funcionar un equipo (20) de recepción en el lado del vehículo de un sistema de control automático de trenes, en donde
- 5 - por el equipo (20) de recepción se recibe al menos una señal (S) codificada por medio de una modulación a través de al menos un circuito de vía,
- se determina al menos una frecuencia portadora de la al menos una señal (S) recibida,
- teniendo en cuenta la al menos una frecuencia portadora determinada se identifica el procedimiento de transmisión empleado por el sistema de control automático de trenes respectivo, en donde este al menos está caracterizado por la frecuencia portadora empleada o las frecuencias portadoras empleadas, así como el tipo de la modulación empleada o los tipos de las modulaciones empleadas, y
- 10 - el equipo (20) de recepción se ajusta específicamente para el procedimiento de transmisión identificado, en donde en el marco del ajuste específico se tienen en cuenta la frecuencia portadora empleada o las frecuencias portadoras empleadas, así como el tipo de la modulación empleada o los tipos de las modulaciones empleadas.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el ajuste del equipo (20) de recepción comprende una sintonización de una antena (30) de recepción a la al menos una frecuencia portadora determinada.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque
- se determina el tipo de la modulación de la al menos una señal (S) codificada y
- 20 - el procedimiento de transmisión empleado por el sistema de control automático de trenes respectivo se identifica teniendo en cuenta adicionalmente el tipo de la modulación determinado de la al menos una señal (S) codificada.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque el tipo de la modulación de la al menos una señal (S) y/o el procedimiento de transmisión empleado por el sistema de control automático de trenes respectivo se determina teniendo en cuenta frecuencias portadoras de referencia y/o tipos de modulaciones de referencia.
- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque del equipo de recepción (20) por medio de la al menos una señal (S) se recibe una información sobre una velocidad máxima permitida.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la al menos una señal (S) presenta una modulación en forma de una modulación por impulsos codificados.
- 30 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el procedimiento se lleva a cabo en la primera puesta en servicio del equipo (20) de recepción, en la conexión del equipo (20) de recepción y/o continuamente durante el funcionamiento del equipo (20) de recepción en cada caso.
8. Equipo (20) de recepción en el lado del vehículo de un sistema de control automático de trenes, en donde el equipo (20) de recepción está configurado,
- 35 - para recibir al menos una señal (S) codificada por medio de una modulación a través de al menos un circuito de vía,
- determinar al menos una frecuencia portadora de la al menos una señal (S) recibida,
- identificar, teniendo en cuenta la al menos una frecuencia portadora determinada, el procedimiento de transmisión empleado por el sistema de control automático de trenes respectivo, en donde este al menos está caracterizado por la frecuencia portadora empleada o las frecuencias portadoras empleadas, así como el tipo de la modulación empleada o los tipos de las modulaciones empleadas, y
- 40 - ajustarse específicamente para el procedimiento de transmisión identificado, en donde en el marco del ajuste específico pueden tenerse en cuenta la frecuencia portadora empleada o las frecuencias portadoras empleadas, así como el tipo de la modulación empleada o los tipos de las modulaciones empleadas.
- 45 9. Equipo de recepción según la reivindicación 8, caracterizado porque el equipo (20) de recepción está configurado para sintonizar una antena (30) de recepción a la al menos una frecuencia portadora determinada.
10. Equipo de recepción según la reivindicación 8 o 9, caracterizado porque el equipo (20) de recepción está configurado para determinar

- el tipo de la modulación de la al menos una señal (S) codificada e
 - identificar el procedimiento de transmisión empleado por el sistema de control automático de trenes respectivo teniendo en cuenta adicionalmente el tipo de la modulación determinado de la al menos una señal (S) codificada.
- 5 11. Equipo de recepción según la reivindicación 10, caracterizado porque el equipo (20) de recepción está configurado para determinar el tipo de la modulación de la al menos una señal (S) y/o el procedimiento de transmisión empleado por el sistema de control automático de trenes respectivo teniendo en cuenta frecuencias portadoras de referencia y/o tipos de modulaciones de referencia.
- 10 12. Equipo de recepción según una de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizado porque el equipo (20) de recepción está configurado para recibir por medio de la al menos una señal (S) una información sobre una velocidad máxima permitida.
13. Equipo de recepción según una de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizado porque el equipo (20) de recepción está configurado para recibir señales (S) codificadas a través del al menos un circuito de vía por medio de una modulación en forma de una modulación por impulsos codificados.
- 15 14. Equipo de recepción según una de las reivindicaciones 8 a 13, caracterizado porque el equipo (20) de recepción está configurado para identificar en su primera puesta en servicio, en cada caso en su conexión y/o continuamente durante su funcionamiento el procedimiento de transmisión empleado por el sistema de control automático de trenes respectivo y ajustarse específicamente para el procedimiento de transmisión identificado respectivo.
15. Sistema de control automático de trenes con
- 20 - equipo (20) de recepción en el lado del vehículo según una de las reivindicaciones 8 a 14 y
- el al menos un circuito de vía para la transmisión de la al menos una señal (S) codificada por medio de la modulación al equipo (20) de recepción en el lado del vehículo.

