

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 704 141**

51 Int. Cl.:

B61L 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.01.2012 PCT/EP2012/050697**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.08.2012 WO12101017**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.01.2012 E 12704240 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2018 EP 2668083**

54 Título: **Procedimiento para operar una antena de vehículo de un vehículo sobre carriles y dispositivo de transmisión con una antena de vehículo**

30 Prioridad:

26.01.2011 DE 102011003166

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

14.03.2019

73 Titular/es:

**SIEMENS MOBILITY GMBH (100.0%)
Otto-Hahn-Ring 6
81739 München, DE**

72 Inventor/es:

**BODE, CHRISTIAN;
ERNST, HORST y
GRÜHSER, JOCHEN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 704 141 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 operar una antena de vehículo de un vehículo sobre carriles y dispositivo de transmisión con una antena de vehículo.

5 La invención se refiere a un procedimiento para operar una antena de vehículo de un vehículo sobre carriles, estando la antena de vehículo configurada como antena de baliza y dirigida hacia el trayecto de desplazamiento y realizando la antena de vehículo una transmisión de datos de y/o a un dispositivo en el trayecto.

10 En el marco de la operación de vehículos sobre carriles, en cuyo caso se trata, por ejemplo, de vehículos ferroviarios, trenes de suspensión magnética o vehículos guiados sobre carriles con neumáticos de goma, se emplean habitualmente sistemas de control, por ejemplo, en forma de sistemas de control de trenes, para evitar accidentes y peligros. Por regla general, en el marco de los sistemas correspondientes está prevista una comunicación entre dispositivos en el trayecto y los respectivos vehículos sobre carriles. En este contexto, por ejemplo, es conocido realizar una transmisión de datos de un dispositivo en el trayecto, por ejemplo, en forma de una baliza, mediante una antena de vehículo dirigida hacia el trayecto de desplazamiento, por ejemplo, en forma de una antena de baliza. En el caso de una baliza se trata a este respecto de un dispositivo dispuesto en el trayecto de desplazamiento, es decir, por ejemplo, en la vía, para la transmisión de datos puntual a un vehículo que pasa por la baliza en cuestión o se desplaza sobre la misma. Así, por ejemplo, se utilizan dispositivos en el trayecto denominados eurobalizas en el marco del sistema de control de trenes europeo "European Train Control System (ETCS)" para la transmisión de datos a una antena de eurobaliza correspondiente. A este respecto, la interfaz entre la eurobaliza y la antena de eurobaliza está definida en forma de la denominada interfaz "A" ("A" interface) en la especificación "FFFIS for Eurobalise – ERTMS/ETCS – Class 1, Subset-036, Edición 2.4.1, 27 de septiembre de 2007". De acuerdo con esta especificación, la antena de vehículo ("Antenna Unit") irradia de forma permanente una denominada "Tele Powering Signal" con una frecuencia de aproximadamente 27,095 MHz mediante la que se activa la eurobaliza con el fin de la transmisión de datos a la antena de vehículo y, además, se alimenta también con energía en función del respectivo tipo de baliza.

25 Además, por la publicación DE 19 40 670 A1 es conocido encender una instalación de recepción principal de un vehículo mediante un receptor pequeño sólo inmediatamente antes de un reequipamiento deseado. Además, el documento DE 10 2007 056 598 A1 da a conocer una configuración de sistemas múltiples para el control de trenes con un sistema existente en el lado del tren y un sistema maestro. A este respecto, en el sentido de un reequipamiento sencillo del sistema existente es posible desactivar un grupo constructivo de antena del sistema existente y sustituir la función del grupo constructivo de antena por componentes específicos de ETCS.

30 La presente invención se basa en el objetivo de indicar un procedimiento ventajoso con respecto a sus características operativas del tipo mencionado al inicio.

35 Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante un procedimiento para operar una antena de vehículo de un vehículo sobre carriles, estando la antena de vehículo configurada como antena de baliza y dirigida hacia el trayecto de desplazamiento y realizando la antena de vehículo una transmisión de datos de y/o a un dispositivo en el lado del trayecto, conmutándose la antena de vehículo de un estado de reposo a un estado operativo antes de la transmisión de datos con el dispositivo en el lado del trayecto y conmutándose del estado operativo de vuelta al estado de reposo después de la transmisión de datos con el dispositivo en el lado del trayecto.

40 Habitualmente, antenas de vehículo conocidas, por ejemplo, en forma de las antenas de baliza anteriormente mencionadas, para la transmisión de datos entre dispositivos en el lado del trayecto y vehículos sobre carriles están encendidas de forma permanente durante la operación del respectivo vehículo sobre carriles. A este respecto se generan intensidades de campo o potencias de transmisión considerables, lo que tiene como consecuencia un consumo energético relativamente elevado y una carga térmica relativamente elevada de los elementos constructivos implicados.

45 Como diferencia fundamental a este respecto, el procedimiento de acuerdo con la invención se aleja de la idea común de que una antena de vehículo que habitualmente se emplea en el marco de un sistema de control o de control de trenes y como consecuencia, por regla general, tiene que cumplir con requisitos elevados con respecto a su disponibilidad, tiene que adoptar de forma permanente su estado operativo. Así, de acuerdo con la invención, la antena de vehículo se conmuta de un estado de reposo a un estado operativo antes de la transmisión de datos con un dispositivo en el lado del trayecto y se conmuta del estado operativo de vuelta al estado de reposo después de la transmisión de datos con el dispositivo en el lado del trayecto. A este respecto, como estado de reposo se denomina un estado de la antena de vehículo en el que ésta tiene un consumo energético menor en comparación con el estado operativo.

55 El procedimiento de acuerdo con la invención es ventajoso, ya que, en un tiempo promedio, posibilita una reducción clara del consumo energético de la antena de vehículo y de la intensidad de campo irradiada por la antena de

vehículo. A este respecto, además de un ahorro de costes correspondiente resulta en particular la ventaja de una reducción de la radiación electromagnética emitida por la antena de vehículo, por lo que, además de una reducción general de la carga de radiación que influye en el medioambiente, se consigue en particular también un aumento de la compatibilidad electromagnética. De forma ventajosa, a este respecto, el procedimiento de acuerdo con la invención se puede usar en particular para operar antenas de vehículo que están configuradas para la recepción de datos del dispositivo en el lado del trayecto. Además, el procedimiento de acuerdo con la invención también se puede aplicar en casos en los que se realiza una transmisión de datos de un vehículo sobre carriles a un dispositivo en el lado del trayecto de forma adicional o alternativa a este respecto mediante la antena de vehículo. Esto significa que se soporta tanto una transmisión de datos unidireccional como una transmisión de datos bidireccional. Además, el procedimiento de acuerdo con la invención tiene la ventaja de que se puede realizar con un despliegue y costes relativamente reducidos.

Preferiblemente, el procedimiento de acuerdo con la invención está perfeccionado de forma que la antena de vehículo se conmuta del estado de reposo al estado operativo en función del emplazamiento del vehículo sobre carriles. A este respecto, por ejemplo, es posible definir puntos situados en la dirección de desplazamiento por delante del dispositivo en el lado del trayecto con los que se conmuta la antena de vehículo del estado de reposo al estado operativo cuando se alcanzan éstos. A este respecto, la determinación del emplazamiento del vehículo sobre carriles se puede realizar mediante dispositivos en el lado del vehículo conocidos en sí tal como, por ejemplo, utilizando generadores de impulsos de recorrido o dispositivos de radar o también por satélite.

De acuerdo con una forma de realización adicional especialmente preferida, el procedimiento de acuerdo con la invención está diseñado de forma que la antena de vehículo se conmuta del estado de reposo al estado operativo en función del emplazamiento del dispositivo en el lado del trayecto. De forma adicional o alternativa a la consideración del emplazamiento del vehículo sobre carriles es posible con respecto a la conmutación de la antena de vehículo al estado operativo tener en cuenta también el emplazamiento del dispositivo en el lado del trayecto. Además, también se pueden tener en cuenta parámetros adicionales tales como, por ejemplo, la velocidad del vehículo sobre carriles, a la hora de decidir cuándo se conmuta la antena de vehículo al estado operativo.

De forma conveniente, el procedimiento de acuerdo con la invención puede estar perfeccionado además de forma que el emplazamiento del dispositivo en el lado del trayecto se determina en el lado del vehículo utilizando un atlas electrónico de recorridos. Esto es ventajoso, ya que un atlas electrónico de recorridos ya está disponible de todas formas en muchos vehículos sobre carriles, en particular vehículos ferroviarios, y se puede utilizar para almacenar los emplazamientos o las posiciones de los dispositivos en el lado del trayecto y proporcionarlos a un dispositivo de control del vehículo sobre carriles. A este respecto, de forma alternativa o adicional, un atlas electrónico de recorridos también se puede utilizar para establecer los emplazamientos en los que la antena de vehículo se conmuta del estado de reposo al estado operativo.

Preferiblemente, de forma alternativa o adicional a uno de los perfeccionamientos preferidos anteriormente descritos, el procedimiento de acuerdo con la invención también puede estar diseñado de forma que la antena de vehículo se conmuta del estado operativo de vuelta al estado de reposo durante un período predeterminado. Preferiblemente, en el marco de la planificación se fija para ello una distancia mínima entre dos dispositivos sucesivos en el lado del trayecto, es decir, por ejemplo, balizas o grupos de baliza. A partir de una distancia mínima de este tipo se puede predeterminar el período después del que la antena de vehículo se conmuta del estado de reposo al estado operativo teniendo en cuenta la velocidad máxima válida para el tramo en cuestión de los vehículos sobre carriles. A este respecto, la predeterminación del período se puede realizar en función de las respectivas circunstancias, por ejemplo, mediante un parámetro de configuración correspondiente del software de control en cuestión o también mediante una introducción manual o determinación dinámica durante la operación del vehículo sobre carriles.

De forma alternativa o adicional a los perfeccionamientos preferidos anteriormente mencionados, el procedimiento de acuerdo con la invención también puede estar perfeccionado de forma que la antena de vehículo se conmuta del estado operativo al estado de reposo para un trayecto predeterminado. De forma ventajosa, también en este caso se tiene que asegurar en el marco de la planificación que se respeta una distancia mínima entre dispositivos sucesivos en el lado del trayecto y que la distancia o el trayecto predeterminado es menor que esta distancia mínima.

También de forma alternativa o adicional a las formas de realización preferidas anteriormente mencionadas, de forma ventajosa, el procedimiento de acuerdo con la invención puede estar diseñado además de forma que se transmite una señal de activación al vehículo sobre carriles y la antena de vehículo se conmuta del estado de reposo al estado operativo como reacción a la señal de activación. A este respecto, la señal de activación sirve para anunciar el dispositivo en el lado del trayecto. A este respecto, una señal de activación correspondiente se puede generar y transmitir al vehículo sobre carriles de diferentes maneras. Así, por ejemplo, son concebibles marcas en el trayecto de desplazamiento o a lo largo del trayecto de desplazamiento en forma de imanes permanentes, etiquetas RFID o grupos de chapa que, por ejemplo, se pueden detectar mediante un dispositivo de radar. Independientemente de la realización concreta, el uso de una señal de activación para conmutar la antena de vehículo del estado de reposo al estado operativo tiene la ventaja de que se pueden minimizar los períodos en los que la antena de vehículo se encuentra en el estado operativo. En cambio, se puede considerar un cierto

inconveniente el hecho de que, por regla general, para la generación o transmisión y recepción en el lado del vehículo de la señal de activación es necesario un sistema de sensor adicional que implica un despliegue adicional con respecto a la realización y al mantenimiento. A este respecto cabe tener en cuenta que pueden existir unos requisitos relativamente elevados con respecto a las características de un sistema de sensor de este tipo en cuanto a la fiabilidad y la seguridad en función de las respectivas circunstancias.

De forma ventajosa, el procedimiento de acuerdo con la invención puede estar perfeccionado además de forma que la señal de activación se transmite del dispositivo en el lado del trayecto a una antena adicional dispuesta por delante de la antena de vehículo en la dirección de desplazamiento del vehículo sobre carriles. Esto ofrece la ventaja fundamental de que no son necesarios componentes adicionales en el lado del trayecto para la generación y transmisión de la señal de activación al vehículo sobre carriles. En su lugar, el dispositivo en el lado del trayecto se puede detectar mediante la antena adicional montada más adelante en el vehículo sobre carriles visto en la dirección de desplazamiento y, como consecuencia de ello, la antena de vehículo se puede conmutar del estado de reposo al estado operativo. Siempre que en el caso de los dispositivos en el lado del trayecto se trate, por ejemplo, de eurobalizas, la antena adicional dispuesta por delante puede emitir una teleseñal de alimentación con una potencia menor y recibir la señal de respuesta correspondiente del dispositivo en el lado del trayecto en forma de la eurobaliza para tiempos relativamente cortos. Sin embargo, un período correspondientemente corto es suficiente para reconocer que se pasa por una eurobaliza y, como consecuencia de ello, provocar la conmutación de la antena de vehículo del estado de reposo al estado operativo. Por tanto, la antena de vehículo sólo se enciende inmediatamente antes o durante el paso del dispositivo en el lado del trayecto y se puede volver a apagar tras una transmisión de datos realizada, es decir, tras una recepción con éxito del telegrama de baliza. Esta forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención tiene la ventaja de que la antena de vehículo en cada caso sólo está conmutada al estado operativo durante relativamente poco tiempo durante el movimiento pasando por el dispositivo en el lado del trayecto. Además, de forma ventajosa, también se evitan completamente o al menos en gran parte restricciones con respecto a la velocidad de paso del vehículo sobre carriles con respecto al dispositivo en el lado del trayecto. Sin embargo, estas ventajas se ven contrarrestadas por cierto inconveniente en cuanto al hecho de que es necesario un componente adicional en el lado del vehículo en forma de la antena adicional que, sin embargo, dado el caso, puede estar realizada más pequeña y más sencilla que la antena de vehículo.

De forma conveniente, el procedimiento de acuerdo con la invención también puede estar perfeccionado de forma que la antena de vehículo se conmuta del estado operativo de vuelta al estado de reposo en el caso de una parada del vehículo sobre carriles. De forma ventajosa, una conmutación de la antena de vehículo del estado operativo de vuelta al estado de reposo en el caso de una parada del vehículo sobre carriles se puede realizar con medios relativamente sencillos. Sin embargo, debido a la parte de parada relativamente elevada se consigue con ello un efecto significativo en particular en el tráfico de cercanías. De forma ventajosa, a este respecto se consigue en particular una reducción de la carga de radiación en la zona de paradas, es decir, por ejemplo, en andenes.

Preferiblemente, el procedimiento de acuerdo con la invención también puede estar perfeccionado de forma que la antena de vehículo ya se conmuta del estado operativo al estado de reposo antes del paso completo del dispositivo en el lado del trayecto siempre que esté finalizada la transmisión de datos entre el dispositivo en el lado del trayecto y la antena de vehículo. En el caso de utilizar dispositivos en el lado del trayecto en forma de balizas, esto significa que la antena de vehículo se conmuta entonces del estado operativo al estado de reposo cuando se ha recibido un número suficiente de telegramas o telegramas de datos de la baliza mediante la antena de vehículo. En particular en el caso de desplazamientos lentos, es decir, en el caso de velocidades relativas bajas en comparación entre la antena de vehículo y el dispositivo en el lado del trayecto, esto tiene como consecuencia una reducción adicional de la radiación de la antena de vehículo y, con ello, también de su consumo energético.

En el marco del procedimiento de acuerdo con la invención es posible que la antena de vehículo esté completamente apagada en el estado de reposo. Esto ofrece la ventaja de que, de esta forma, se consigue el mayor ahorro energético posible y se minimiza la carga con radiación electromagnética del medioambiente.

Sin embargo, de acuerdo con una forma de realización adicional especialmente preferida, el procedimiento de acuerdo con la invención también puede estar diseñado de forma que, en el estado de reposo, la antena de vehículo se opera con una potencia de transmisión reducida con respecto al estado operativo. Esto ofrece la ventaja de que la antena de vehículo también sigue operativa en cierto modo en el estado de reposo. A este respecto, por ejemplo, es concebible que la potencia de transmisión de la antena de vehículo se reduzca claramente, es decir, por ejemplo, en 10 dB, en el estado de reposo. A este respecto, el estado de reposo puede estar realizado como un tipo de "modo de búsqueda" en el que, por ejemplo, se sigue emitiendo una teleseñal de alimentación debido a la potencia de transmisión reducida pero aún existente que, por ejemplo, en el caso de dispositivos en el lado del trayecto en forma de balizas, ya no puede ser contestada por éstos en las zonas marginales, pero todavía puede ser contestada con un acoplamiento casi óptimo. Si ahora se recibe una señal de baliza correspondiente, la antena de vehículo pasa del estado de reposo al estado operativo hasta que se hayan recibido telegramas de baliza suficientes para, a continuación, conmutar del estado operativo de vuelta al estado de reposo. A este respecto es ventajoso que en el lado del trayecto no son necesarios cambios y que, además, tampoco son necesarios componentes adicionales en

el lado del vehículo, por ejemplo, en forma de una antena adicional. En su lugar, fundamentalmente sólo se tiene que realizar una función adicional en la antena de vehículo o en su control.

5 Las ventajas considerables anteriormente mencionadas se ven contrarrestadas por cierto inconveniente en cuanto al hecho de que se pierde una parte del tiempo de paso para la transmisión de datos. Dado que, por ejemplo, en el caso de dispositivos en el lado del trayecto en forma de balizas, éstos sólo “responden” con un acoplamiento casi óptimo, y que, además, es necesario tiempo para la conmutación de la antena de vehículo al estado operativo, es decir, para la operación de ajuste correspondiente, se reduce la duración del efecto de la transmisión de datos entre el dispositivo en el lado del trayecto y la antena de vehículo.

10 De forma alternativa o adicional al perfeccionamiento preferido anteriormente mencionado del procedimiento de acuerdo con la invención, éste también puede estar configurado de forma que, en el estado de reposo, la antena de vehículo se opera con una potencia de transmisión sincronizada. También en este caso se puede considerar, por tanto, el estado de reposo como un tipo de modo de búsqueda en el que, preferiblemente, se comprueba en cada ciclo si existe una señal de respuesta, por ejemplo, de una baliza, y, siempre que éste sea el caso, si ésta se conmuta del estado de reposo al estado operativo. También en este caso pueden resultar, dado el caso, ciertas restricciones del ámbito de uso de la velocidad de reloj y de la relación de impulso/pausa.

15 De acuerdo con una forma de realización adicional especialmente preferida del procedimiento de acuerdo con la invención, la antena de vehículo está realizada como antena de eurobaliza. Esto es ventajoso, ya que en el caso de balizas se trata de dispositivos en el lado del trayecto muy extendidos que se utilizan en el marco de sistemas de control o mando de trenes tales como, por ejemplo, ETCS, para la transmisión de datos entre el trayecto y los vehículos sobre carriles.

La invención se refiere además a un dispositivo de transmisión con una antena de vehículo, estando la antena de vehículo configurada como antena de baliza y prevista para el montaje orientado hacia el trayecto de desplazamiento en un vehículo sobre carriles y configurada para la transmisión de datos de y/o a un dispositivo en el lado del trayecto.

25 Con respecto al dispositivo de transmisión, la presente invención se basa en el objetivo de indicar un dispositivo de transmisión ventajoso con respecto a sus características operativas del tipo anteriormente mencionado.

30 Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante un dispositivo de transmisión con una antena de vehículo, estando la antena de vehículo configurada como antena de baliza y prevista para el montaje orientado hacia el trayecto de desplazamiento en un vehículo sobre carriles y configurada para la transmisión de datos de y/o a un dispositivo en el lado del trayecto y estando el dispositivo de transmisión configurado de forma que la antena de vehículo se conmuta de un estado de reposo a un estado operativo antes de la transmisión de datos con el dispositivo en el lado del trayecto y se conmuta del estado operativo de vuelta al estado de reposo después de la transmisión de datos con el dispositivo en el lado del trayecto.

35 Las ventajas del dispositivo de transmisión de acuerdo con la invención se corresponden con aquéllas del procedimiento de acuerdo con la invención de forma que a este respecto se hace referencia a las explicaciones anteriores correspondientes.

40 Preferiblemente, el dispositivo de acuerdo con la invención está perfeccionado de forma que está configurado para la realización de uno de los perfeccionamientos preferidos anteriormente mencionados del procedimiento de acuerdo con la invención. También con respecto a las ventajas del perfeccionamiento preferido del dispositivo de transmisión de acuerdo con la invención se hace referencia a las explicaciones correspondientes en relación con los perfeccionamientos preferidos del procedimiento de acuerdo con la invención.

A continuación, se explica en más detalle la invención mediante ejemplos de realización. A este respecto muestran

45 La figura 1 para la explicación de un ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención en un primer esbozo esquemático para un dispositivo de transmisión convencional, el desarrollo temporal de la intensidad de campo de señales transmitidas, y

La figura 2 para la explicación adicional del ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención en un segundo esbozo esquemático para un dispositivo de transmisión de acuerdo con la invención, el desarrollo temporal de la intensidad de campo de señales transmitidas.

Por motivos de claridad se utilizan los mismos números de referencia para objetos del mismo tipo en las figuras.

50 La figura 1 muestra el desarrollo temporal de la intensidad de campo de señales transmitidas para un dispositivo de transmisión convencional para explicar un ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención en un primer esbozo esquemático. En detalle se representan a este respecto las intensidades de campo S de las

señales intercambiadas entre una antena de vehículo en forma de una antena de baliza de un vehículo sobre carriles en forma de un vehículo ferroviario y un dispositivo en el lado del trayecto en forma de una baliza como función del tiempo t .

5 En el caso de una transmisión de datos convencional entre una baliza y una antena de vehículo tal como, por ejemplo, está descrita en la especificación ETCS Subset-036 ya mencionada, se emite por la antena de vehículo una señal de transmisión 10 en forma de la denominada "teleseñal de alimentación" en el ámbito de una frecuencia de aproximadamente 27,095 MHz con una intensidad de campo constante en el tiempo de acuerdo con la representación de la figura 1. A este respecto, el desarrollo constante de la señal de transmisión 10 implica una absorción de corriente fundamentalmente constante de la antena de vehículo. Esto significa que la antena de
10 vehículo correspondiente se encuentra de forma permanente en su estado operativo en el que se irradia la señal de transmisión 10 siempre con una intensidad de campo constante.

Con el número de referencia 20 se representa en la figura 1 la intensidad de campo de la señal de respuesta de la baliza en proporción al umbral de respuesta S_1 de la antena de vehículo o del receptor de vehículo. La señal de respuesta 20 de la baliza tiene una forma a modo de lóbulo que se provoca mediante el acoplamiento inductivo de la antena de vehículo con la baliza durante el paso o el desplazamiento del vehículo sobre carriles. Una transmisión de datos entre la baliza y la antena de vehículo se realiza a este respecto empezando por un momento t_1 en el que se supera el umbral de respuesta S_1 de la antena de vehículo hasta un momento t_5 en el que se vuelve a quedar por debajo del umbral de respuesta S_1 debido al acoplamiento que ahora vuelve a disminuir entre la baliza y la antena de vehículo. La duración del efecto del acoplamiento inductivo entre la antena de vehículo y la baliza que resulta de
15 ello, es decir, la duración máxima de la transmisión de datos entre la baliza y la antena de vehículo, está designada en la figura 1 mediante el intervalo de tiempo T entre t_1 y t_5 .

La figura 2 muestra el desarrollo temporal de la intensidad de campo de señales transmitidas para un dispositivo de transmisión de acuerdo con la invención para explicar adicionalmente el ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención en un segundo esbozo esquemático.

25 En el desarrollo temporal de la señal de transmisión 10 y en particular también en comparación con la representación de la figura 1 se vuelve evidente que la señal de transmisión 10 de la antena de vehículo tiene en primer lugar una intensidad de campo o potencia de transmisión más baja en el marco del ejemplo de realización descrito del procedimiento de acuerdo con la invención. De ello resulta, además de un consumo energético menor, en particular una carga de radiación menor del medioambiente, por lo que se mejora la compatibilidad
30 electromagnética del dispositivo de transmisión del que forma parte la antena de vehículo y se protege el medioambiente frente al efecto de radiación electromagnética.

De acuerdo con la representación de la figura 2, por tanto, en el marco del ejemplo de realización descrito del procedimiento de acuerdo con la invención, la antena de vehículo está conmutada en primer lugar a un estado de reposo en el que la antena de vehículo se opera con una potencia de transmisión menor o con un consumo
35 energético menor con respecto a un estado operativo.

Al aproximar la antena de vehículo al dispositivo en el lado del trayecto en forma de la baliza aumenta la intensidad de campo de la señal de respuesta 20 de la baliza alimentada de forma inductiva con energía mediante la señal de transmisión 10 en forma de la teleseñal de alimentación de acuerdo con la representación de la figura 2. Dado que, debido a la señal de transmisión 10 más débil, la excitación de la baliza también es más débil, el umbral de
40 respuesta S_1 del dispositivo de recepción en el lado del vehículo sólo se alcanza o se supera más tarde, es decir, en un momento $t_2 > t_1$, en comparación con la figura 1. Al superar el umbral de respuesta S_1 se desencadena una elevación de la intensidad de campo de la señal de transmisión 10 por parte de la antena de vehículo, lo que se indica en la figura 2 mediante una flecha marcada con el número de referencia 30.

Debido a la superación del umbral de respuesta S_1 por parte de la señal de respuesta 20 de la baliza se provoca, por tanto, una elevación de la intensidad de campo de la señal de transmisión 10 de la antena de vehículo que empieza en el momento t_3 y está finalizada en el momento t_4 al alcanzar el estado operativo de la antena de vehículo, es decir, al alcanzar la intensidad de campo total de la señal de transmisión 10. Esto significa que la antena de vehículo está conmutada de su estado de reposo a su estado operativo en el momento t_4 . De esta forma se garantiza que,
45 una vez realizada la detección de la baliza o de su señal de respuesta 20, está disponible el mayor tiempo restante posible, es decir, la mayor duración de efecto T posible, para la transmisión de datos entre la baliza y la antena de vehículo, es decir, para la transmisión de telegramas de baliza a la antena de vehículo.

El desarrollo adicional de la señal de respuesta 20 de la baliza se corresponde en el ejemplo de realización representado en la figura 2 fundamentalmente con aquél de la figura 1. Así, también en este caso se queda por debajo del umbral de respuesta S_1 de la antena de vehículo o del receptor de vehículo en el momento t_5 , de forma
55 que la transmisión de datos entre la baliza y la antena de vehículo está finalizada, como muy tarde en este momento, tras una duración de efecto T reducida en comparación con la representación de la figura 1.

Una vez realizada la transmisión de datos, la antena de vehículo se conmuta del estado operativo de vuelta al estado de reposo de acuerdo con la representación en la figura 2. El desencadenamiento correspondiente de la conmutación de vuelta al estado de reposo al quedar por debajo del umbral de respuesta S_1 en el momento t_5 está indicado en la figura 2 mediante una flecha dotada del número de referencia 40. En el momento t_6 , la intensidad de campo de la señal de transmisión 10 de la antena de vehículo ha vuelto al valor inicial más bajo, es decir, la conmutación de la antena de vehículo del estado operativo de vuelta al estado de reposo está finalizada.

Al alcanzar la baliza siguiente se repite el proceso correspondiente de forma que la antena de vehículo fundamentalmente sólo se conmuta al estado operativo durante el período de la verdadera transmisión de datos entre la baliza y la antena de vehículo y, por lo demás, se mantiene en el estado de reposo que se corresponde con un modo de búsqueda con respecto a una detección de las balizas.

De forma alternativa al ejemplo de realización explicado mediante las figuras 1 y 2, es también concebible que la antena de vehículo se conmute del estado de reposo de vuelta al estado operativo en función del emplazamiento del vehículo sobre carriles y/o en función del emplazamiento del dispositivo en el lado del trayecto. Además, también es posible que la antena de vehículo se conmute del estado de reposo al estado operativo durante una duración de tiempo predeterminada o tras una distancia predeterminada tras el paso por una baliza anterior.

Además, un cambio de la antena de vehículo del estado de reposo al estado operativo también se puede realizar mediante una señal de activación transmitida al vehículo sobre carriles. Una señal de activación correspondiente se puede generar y transmitir mediante componentes adicionales dispuestos en o a lo largo del trayecto de desplazamiento o se puede transmitir por la propia baliza respectiva a una antena adicional dispuesta por delante de la antena de vehículo en la dirección de desplazamiento del vehículo sobre carriles. En este último caso, por ejemplo, existe la posibilidad en relación con el ejemplo de realización descrito anteriormente en detalle en relación con las figuras 1 y 2 del procedimiento de acuerdo con la invención que la antena de vehículo en el estado de reposo o el modo de búsqueda sirva para el reconocimiento seguro de los dispositivos en el lado del trayecto en forma de las balizas y en el estado operativo sirva para la lectura de las balizas, utilizándose la antena adicional sólo como antena auxiliar. A este respecto es suficiente que la antena adicional reconozca de forma no segura las balizas y, de esta forma, posibilite un paso más temprano o a tiempo de la antena de vehículo al estado operativo al menos en la mayoría de los casos y, de esta forma, aumente la probabilidad de una transmisión de datos correcta entre la baliza y la antena de vehículo.

En función de la respectiva forma de realización, el estado de reposo se puede realizar, además de una reducción de la intensidad de campo de la señal de transmisión de la antena de vehículo, también mediante un apagado completo de la antena de vehículo.

De las respectivas circunstancias, es decir, por ejemplo, de la cuestión si cambios del trayecto, por ejemplo, en el marco de una nueva construcción del trayecto, son posibles o más bien se deben evitar por motivos de despliegue, se deduce cuál de las formas de realización anteriormente descritas del procedimiento de acuerdo con la invención y del dispositivo de transmisión de acuerdo con la invención es especialmente ventajosa en el respectivo caso individual. Además, preferiblemente, también caben tener en cuenta el número y la disposición de los dispositivos en el lado del trayecto y la respectiva característica de la antena de vehículo.

Independientemente de la respectiva forma de realización, el procedimiento de acuerdo con la invención posibilita reducir el consumo energético de la antena de vehículo. Además, se reduce la radiación emitida por la antena de vehículo y en cierta parte también por el respectivo dispositivo en el lado del trayecto, por lo que resultan ventajas con respecto al efecto de radiación tanto en personas y animales como en otros componentes electrónicos, de forma que, por ejemplo, se pueden facilitar o evitar procedimientos de homologación radiotécnica. Además, también pueden resultar ventajas en cuanto a la antena de vehículo con respecto a un dimensionamiento más favorable de elementos constructivos y el suministro de corriente.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para operar una antena de vehículo de un vehículo sobre carriles, estando la antena de vehículo configurada como antena de baliza y dirigida hacia el trayecto de desplazamiento y realizando la antena de vehículo una transmisión de datos de y/o a un dispositivo en el lado del trayecto, **caracterizado por que**
- 5 - la antena de vehículo se conmuta de un estado de reposo a un estado operativo antes de la transmisión de datos con el dispositivo en el lado del trayecto y
- tras la transmisión de datos con el dispositivo en el lado del trayecto se conmuta del estado operativo de vuelta al estado de reposo.
- 10 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la antena de vehículo se conmuta del estado de reposo al estado operativo en función del emplazamiento del vehículo sobre carriles.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** la antena de vehículo se conmuta del estado de reposo al estado operativo en función del emplazamiento del dispositivo en el lado del trayecto.
4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** el emplazamiento del dispositivo en el lado del trayecto se determina en el lado del vehículo utilizando un atlas electrónico de recorridos.
- 15 5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la antena de vehículo se conmuta del estado operativo de vuelta al estado de reposo durante una duración de tiempo predeterminada.
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la antena de vehículo se conmuta del estado operativo de vuelta al estado de reposo para un trayecto predeterminado.
- 20 7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**
 - al vehículo sobre carriles se transmite una señal de activación y
 - la antena de vehículo se conmuta del estado de reposo al estado operativo como reacción a la señal de activación.
- 25 8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** la señal de activación se transmite del dispositivo en el lado del trayecto a una antena adicional dispuesta por delante de la antena de vehículo en la dirección de desplazamiento del vehículo sobre carriles.
9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la antena de vehículo se conmuta del estado operativo al estado de reposo en el caso de una parada del vehículo sobre carriles.
- 30 10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la antena de vehículo ya se conmuta del estado operativo de vuelta al estado de reposo antes del paso completo por el dispositivo en el lado del trayecto siempre que esté finalizada la transmisión de datos entre el dispositivo en el lado del trayecto y la antena de vehículo.
11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, en el estado de reposo, la antena de vehículo se opera con una potencia de transmisión reducida con respecto al estado operativo.
- 35 12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, en el estado de reposo, la antena de vehículo se opera con una potencia de transmisión sincronizada.
13. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la antena de vehículo está configurada como antena de eurobaliza.
- 40 14. Dispositivo de transmisión con una antena de vehículo, estando la antena de vehículo configurada como antena de baliza y prevista para el montaje orientado hacia el trayecto de desplazamiento en un vehículo sobre carriles y configurada para la transmisión de datos de y/o a un dispositivo en el lado del trayecto, **caracterizado por que** el dispositivo de transmisión está configurado de forma que
 - la antena de vehículo se conmuta de un estado de reposo a un estado operativo antes de la transmisión de datos con el dispositivo en el lado del trayecto y
 - 45 - se conmuta del estado operativo de vuelta al estado de reposo tras la transmisión de datos con el dispositivo en el lado del trayecto.

15. Dispositivo de transmisión de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado por que** el dispositivo de transmisión está configurado para la realización del procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 13.

