

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 623**

51 Int. Cl.:

B61L 1/16 (2006.01)

B61L 1/18 (2006.01)

B61L 25/02 (2006.01)

B61L 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.06.2013 PCT/EP2013/062010**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2014 WO14001080**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2013 E 13729672 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 2849985**

54 Título: **Determinación de la posición de vehículos ferroviarios**

30 Prioridad:

29.06.2012 DE 102012211333

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.12.2017

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Werner-von-Siemens-Straße 1
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

BRABAND, JENS

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 645 623 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

Determinación de la posición de vehículos ferroviarios

La invención se refiere a un procedimiento para generar una indicación de lugar, que indica la posición de un vehículo ferroviario en una instalación ferroviaria.

5 Como ya se conoce que las instalaciones ferroviarias se equipan con las así llamadas balizas, por ejemplo así llamadas eurobalizas o balizas ETCS que funcionan como marcas de localización fijas y generan señales de radio que pueden recibirse por los vehículos ferroviarios y pueden evaluarse para la determinación de la localización. Sin embargo la utilización de tales balizas no siempre es deseable por razones de costes.

10 Además se conoce la equipación de tales instalaciones ferroviarias con dispositivos de aviso de vía libre que pueden basarse en los así llamados circuitos de vía o contadores de eje para registrar el estado ocupado de secciones de vía.

15 Por el documento de patente US 5.129.605 A se conoce un procedimiento para generar una indicación de lugar, que indica una posición de un vehículo ferroviario en una instalación ferroviaria en el que con dispositivos de aviso de vía libre en forma de circuitos de vía pueden generarse señales de ocupado. La señal de ocupado de un dispositivo de aviso de vía libre de este tipo indica la ocupación de la sección de vía vigilada con el dispositivo de aviso de vía libre por parte del vehículo ferroviario, tan pronto como el vehículo ferroviario ocupa la sección de vía. En este caso las señales de ocupado de los dispositivos de aviso de vía libre conectados con una señal de velocidad de un tacómetro de rueda de un vehículo ferroviario sirven para corregir un valor de distancia, en particular cuando falla el GPS.

La invención se basa en el objetivo de posibilitar una localización de vehículos ferroviarios en una instalación ferroviaria de manera sencilla y económica.

20 Este objetivo se resuelve según la invención mediante un procedimiento con las características según la reivindicación 1. Se indican configuraciones ventajosas del procedimiento de acuerdo con la invención en las reivindicaciones dependientes.

25 De acuerdo con esto según la invención está previsto que con un dispositivo de aviso de vía libre se genere una señal de ocupado, que indica la ocupación de la sección de vía por parte del vehículo ferroviario tan pronto como el vehículo ferroviario ocupa la sección de vía vigilada por el dispositivo de aviso de vía libre, la señal de ocupado se provee con un cronosellador formando una señal de ocupado en función del tiempo, que indica el momento de la ocupación de la sección de vía, la señal de ocupado en función del tiempo se transfiere a un dispositivo conductor que vigila el dispositivo de aviso de vía libre, la señal de ocupado en función del tiempo se transmite del dispositivo conductor al vehículo ferroviario y se averigua sobre el vehículo ferroviario mediante la señal de ocupado en función
30 del tiempo la posición actual del vehículo ferroviario y se forma la indicación de lugar.

35 Una ventaja esencial del procedimiento de acuerdo con la invención consiste en que puede prescindirse de la utilización de balizas para transferir señales de localización. Según la invención está previsto concretamente recurrir a dispositivos de aviso de vía libre existentes en todo caso para la localización cuya función propiamente dicha consiste en vigilar el estado de ocupación de una sección de vía de la instalación ferroviaria. El dispositivo de aviso de vía libre se utiliza por tanto según la invención por duplicado, concretamente para constatar el estado de ocupación de la sección de vía así como adicionalmente para generar señales al vehículo ferroviario, con el cual el vehículo ferroviario puede determinar por su mismo una posición actual. El dispositivo de aviso de vía libre se emplea por lo tanto como un tipo de baliza virtual que a través de un dispositivo conductor envía una señal al vehículo ferroviario, por lo que se posibilita una localización por parte del vehículo ferroviario.

40 De manera especialmente sencilla y por lo tanto ventajosa puede determinarse la posición actual por parte del vehículo ferroviario y puede formarse la indicación de lugar cuando un dispositivo informático del vehículo ferroviario mediante un mapa de ruta almacenado y mediante la señal de ocupado en función del tiempo averigua la posición del vehículo ferroviario en el momento indicado por la señal de ocupado en función del tiempo.

45 Dado que el envío de la señal de ocupado en función del tiempo desde el dispositivo de aviso de vía libre a través del dispositivo conductor al vehículo ferroviario puede presentar a veces un desfase en el tiempo nada desdeñable se considerad ventajoso cuando el dispositivo informático mediante la velocidad del vehículo ferroviario en el intervalo de tiempo entre el momento indicado por la señal de ocupado en función del tiempo y el momento de la determinación de la posición actual averigua el trayecto que el vehículo ferroviario en este intervalo de tiempo ha recorrido y calcula la posición actual del vehículo ferroviario mediante adición del trayecto a la posición en el momento indicado por la señal de ocupado en función del tiempo. En esta configuración del procedimiento se efectúa por lo tanto una corrección que considera el trayecto berücksichtigt, que el vehículo ferroviario ha recorrido
50 en el tiempo entre la entrada en la sección de vía y el cálculo de la posición actual.

Para la formación del cronosellador se considera ventajoso cuando el dispositivo de aviso de vía libre recurre a una información de tiempo emitida por un sistema de navegación por satélite global para averiguar el momento de la ocupación de la sección de vía y forma con la información de tiempo el cronosellador.

5 Para comprobar o hacer plausible la indicación de lugar formada mediante la señal de ocupado en función del tiempo, se considera ventajoso cuando el vehículo ferroviario comprende un dispositivo de localización basado en un sistema de navegación por satélite global, se forma una segunda indicación de lugar con el dispositivo de localización asistido por satélite y la segunda indicación de lugar se compara con la posición actual averiguada mediante la señal de ocupado en función del tiempo del vehículo ferroviario. En esta configuración se forman por lo tanto dos indicaciones de lugar que se comparan entre sí para evitar una localización errónea.

10 Se considera especialmente ventajoso cuando el dispositivo de localización del vehículo ferroviario utiliza el mismo sistema de navegación por satélite global que el dispositivo de aviso de vía libre para la formación del cronosellador.

Preferiblemente se genera una señal de error cuando la desviación entre la posición actual averiguada del vehículo ferroviario mediante la señal de ocupado en función del tiempo y la segunda indicación de lugar alcanza o supera un umbral predeterminado.

15 Además se considera ventajoso cuando el dispositivo conductor envía la señal de ocupado en función del tiempo junto con un identificador de tren que identifica el tren que entra en la sección de vía. El envío de un identificador de tren posibilita a los vehículos ferroviarios, que reciben la señal de ocupado en función del tiempo comprobar si esta señal realmente ha de evaluarse o no. Si el vehículo ferroviario en el marco de la evaluación del identificador de tren constata que la señal de ocupado no está pensada para el propio vehículo ferroviario puede evitar la evaluación
20 adicional de la señal de ocupado.

La invención se refiere además a una instalación ferroviaria con un dispositivo conductor y un dispositivo de aviso de vía libre que está conectado con el dispositivo conductor, que está configurado de manera que genera una señal de ocupado que indica la ocupación de una sección de vía vigilada desde el dispositivo de aviso de vía libre mediante un vehículo ferroviario tan pronto como el vehículo ferroviario ocupe la sección de vía.

25 Según la invención, a este respecto está previsto que el dispositivo de aviso de vía libre comprenda un dispositivo de determinación de tiempo que está configurado de manera que provee a la señal de ocupado con un cronosellador formando una señal de ocupado en función del tiempo que indica el momento de la ocupación de la sección de vía, y que el dispositivo conductor esté configurado de tal manera que transmita la señal de ocupado en función del tiempo
30 después de la recepción desde el dispositivo de aviso de vía libre al vehículo ferroviario. Con respecto a las ventajas de la instalación ferroviaria de acuerdo con la invención ha de remitirse a las anteriores realizaciones en relación con el procedimiento de acuerdo con la invención dado que las ventajas de la instalación ferroviaria de acuerdo con la invención se corresponden esencialmente con las del procedimiento de acuerdo con la invención.

35 La invención se refiere además a un vehículo ferroviario con un dispositivo de localización. Según la invención, con respecto al vehículo ferroviario está previsto que el dispositivo de localización presente un dispositivo de recepción para la recepción de una señal de ocupado provista con un cronosellador, de un dispositivo de aviso de vía libre de una instalación ferroviaria de acuerdo con la invención y un dispositivo informático, que esté programado de tal manera que mediante un mapa de ruta almacenado, y mediante la señal de ocupado en función del tiempo averigüe la posición del vehículo ferroviario en el momento indicado por la señal de ocupado en función del tiempo. Con respecto a las ventajas del vehículo ferroviario de acuerdo con la invención ha de remitirse a las realizaciones
40 anteriores en relación con el procedimiento de acuerdo con la invención dado que las ventajas del procedimiento de acuerdo con la invención se corresponden esencialmente con las del vehículo ferroviario de acuerdo con la invención.

La invención se explica con más detalle a continuación mediante ejemplos de realización, en este caso muestran a modo de ejemplo

45 la figura 1 un ejemplo de realización para una instalación ferroviaria de acuerdo con la invención que está equipada con un dispositivo conductor y un dispositivo de aviso de vía libre,

la figura 2 un primer ejemplo de realización para un dispositivo conductor, tal como puede utilizarse en la instalación ferroviaria según la figura 1,

50 la figura 3 un segundo ejemplo de realización para un dispositivo conductor de acuerdo con la invención para la instalación ferroviaria según la figura 1,

la figura 4 un primer ejemplo de realización para un vehículo ferroviario, que puede evaluar señales de ocupado en función del tiempo del dispositivo de aviso de vía libre de la instalación ferroviaria según la figura 1,

y

la figura 5 un segundo ejemplo de realización para un vehículo ferroviario de acuerdo con la invención que puede evaluar señales de ocupado en función del tiempo de un dispositivo de aviso de vía libre.

5 En las figuras para una mejor visión general para componentes idénticos o comparables se emplean siempre los mismos números de referencia.

La figura 1 muestra una instalación ferroviaria 10, cuya sección de vía 15 se vigila mediante un dispositivo de aviso de vía libre 20. El dispositivo de aviso de vía libre 20 comprende, en el ejemplo de realización según la figura 1, dos o más sensores 21 y 22, que generan señales de sensor S1 y S2 sobre base el dispositivo de aviso de vía libre 20 puede averiguar el estado de ocupación de la sección de vía 15. Los sensores pueden formarse mediante dispositivos contadores de eje o mediante puntos de cruce de circuitos de vía. En particular en el caso cuando los sensores del dispositivo de aviso de vía libre 20 se forman mediante puntos de cruce de uno o varios circuitos de vía, se considera ventajoso cuando el o los circuitos de vía se extienden por toda la sección de vía 15 y existe una pluralidad de puntos de cruce.

10 El dispositivo de aviso de vía libre 20 está conectado con un dispositivo conductor 30 que está equipado con un dispositivo de radio.

La instalación ferroviaria 10 puede hacerse funcionar por ejemplo de la siguiente manera:

Si un vehículo ferroviario 40 entra en la sección de vía 15 de la instalación ferroviaria 10 a lo largo la flecha de dirección P entonces, este se registra mediante el sensor 21 del dispositivo de aviso de vía libre 20 y se avisa por medio de de la señal de sensor S1. El dispositivo de aviso de vía libre 20 mediante la señal de sensor S1 detectará el estado de ocupación de la sección de vía 15 y generará una señal de ocupado correspondiente. Esta señal de ocupado proveerá al dispositivo de aviso de vía libre 20 con un cronosellador formando una señal de ocupado en función del tiempo SBZ. El cronosellador indica el momento en el que la sección de vía 15 haya sido ocupada por el vehículo ferroviario 40.

20 La señal de ocupado SBZ en función del tiempo llega al dispositivo conductor 30, que la envía mediante un dispositivo de radiocomunicación como señal de radio SBZF al vehículo ferroviario 40. La señal de radio SBZF puede incluir además de la señal de ocupado en función del tiempo SBZ también un identificador de tren que designa el tren que según el horario tendría que entrar en la sección de vía 15. La transmisión de un identificador de tren de este tipo es ventajosa, pero no necesariamente obligatoria.

30 El vehículo ferroviario 40 después de la recepción de la señal de radio SBZF y de la señal de ocupado en función del tiempo SBZ incluida en la misma averiguará mediante un mapa de ruta almacenado y mediante la señal de ocupado en función del tiempo SBZ su posición. Una averiguación de la posición tal es perfectamente posible cuando el mapa de ruta almacenado presenta la sección de vía 15 der instalación ferroviaria 10.

35 Durante el cálculo de la posición actual y durante la formación de la indicación de lugar el vehículo ferroviario 40 puede considerar además también su propia velocidad, y mediante la velocidad en el intervalo de tiempo entre el momento indicado por la señal de ocupado en función del tiempo SBZ y el momento respectivo de la determinación de la posición actual averiguar el trayecto que el vehículo ferroviario 40 ha recorrido en este intervalo de tiempo. La posición actual del vehículo ferroviario 40 puede calcularse a continuación mediante adición del trayecto a la posición que se indica por la señal de ocupado en función del tiempo SBZ.

40 Resumiendo la señal de ocupado SBZ en función del tiempo formada por el dispositivo de aviso de vía libre 20 que se transmite desde el dispositivo conductor 30 al vehículo ferroviario 40 posibilita al vehículo ferroviario 40, determinar su posición actual y formar una indicación de lugar correspondiente.

45 La figura 2 muestra un ejemplo de realización para un dispositivo de aviso de vía libre 20, tal como puede utilizarse en la instalación ferroviaria 10 según la figura 1. El dispositivo de aviso de vía libre 20 según la figura 2 presenta un dispositivo de detección de ocupación 100 que está conectado con los sensores 21 y 22 según la figura 1 y evalúa sus señales de sensor S1 y S2. En el caso del dispositivo de detección de ocupación 100 puede tratarse de un dispositivo habitual con el que puede registrarse el estado de ocupación de una sección de vía. El dispositivo de detección de ocupación 100 puede evaluar por ejemplo las señales de contadores de ejes, circuitos de vía o similares. Durante el registro del estado de ocupación de la sección de vía 15 el dispositivo de detección de ocupación 100 puede recurrir por tanto a procedimientos habituales para la detección de ocupación.

50 El dispositivo de detección de ocupación 100 genera en el lado de salida una señal de ocupado SB que se transfiere a un dispositivo de control 110 del dispositivo de aviso de vía libre 20. El dispositivo de control 110 está conectado con un dispositivo de determinación de tiempo 120 que transfiere una información de tiempo SZ al dispositivo de control 110. Mediante la información de tiempo SZ del dispositivo de determinación de tiempo 120 el dispositivo de

control 110 es capaz de proveer a la señal de ocupado SB de un cronosellador que indica el momento de la ocupación de la sección de vía 15 tan pronto como un vehículo ferroviario 40 entra en la sección de vía 15 y la ocupa. La señal de ocupado SB provista con el cronosellador o la información de tiempo SZ se emite como señal de ocupado SBZ en función del tiempo en la salida A20 del dispositivo de aviso de vía libre 20 (véase la figura 1).

5 En el ejemplo de realización según la figura 2, en el caso del dispositivo de determinación de tiempo 120 se trata de un dispositivo de determinación de tiempo asistido por satélite, que evalúa señales de navegación de un sistema de navegación por satélite 200 global mostrado solo esquemáticamente en la figura 2 y forma el tiempo respectivo o la información de tiempo SZ recurriendo a la información base del sistema de navegación por satélites 200 global. Las señales de navegación están identificadas en la figura 2 a modo de ejemplo con el signo de referencia GPS.

10 Con esta información de tiempo SZ derivada de las señales de navegaciónn GPS se forma a continuación mediante el dispositivo de control 110 la señal de ocupado en función del tiempo SBZ tal como ya se ha explicado anteriormente.

15 La figura 3 muestra un segundo ejemplo de realización para un dispositivo de aviso de vía libre 20, tal como puede utilizarse en la instalación ferroviaria 10 según la figura 1. A diferencia del ejemplo de realización según la figura 2 en el caso del dispositivo de determinación de tiempo no se trata de un dispositivo de determinación de tiempo basado en satélite sino de un reloj por radio sincronizado 130, que se sincroniza mediante una señal de tiempo ZS emitida por radio. En el caso de la señal de tiempo ZS puede tratarse por ejemplo de la señal de tiempo que se emite por el transmisor de onda larga estacionada DZF77 en Fráncfort del Meno. El transmisor de onda larga está identificado en la figura 3 con el signo de referencia 300.

20 La información de tiempo (hora) SZ formada por el reloj por radio 130 sincronizado se evalúa por el dispositivo de control 110 para proveer a la señal de ocupado SB del dispositivo de detección de ocupación 100 con un cronosellador y generar la señal de ocupado en función del tiempo SBZ en la salida A20 del dispositivo de aviso de vía libre 20.

25 La figura 4 muestra un ejemplo de realización para un vehículo ferroviario 40, que es adecuado para evaluar una señal de ocupado SBZ en función del tiempo de un dispositivo de aviso de vía libre y determinar mediante la misma su propia posición actual.

30 El vehículo ferroviario 40 comprende un el dispositivo informático 410 que está conectado con un dispositivo de recepción 420 así como una memoria 430. En la memoria 430 se almacena un mapa de ruta SP que comprende los datos D sobre la instalación ferroviaria 10 según la figura 1 así como la sección de vía 15 vigilada por el dispositivo de aviso de vía libre 20 según la figura 1.

El dispositivo de recepción 420 es capaz de recibir la señal de radio SBZF transmitida por radio del dispositivo conductor 30 según la figura 1 y extraer la señal de ocupado SBZ en función del tiempo incluida en la misma. La señal de ocupado SBZ en función del tiempo extraída se transmite al dispositivo informático 410.

35 El dispositivo informático 410 está programado por medio de un módulo de software SM1 de tal manera que, mediante la señal de ocupado en función del tiempo SBZ y los datos D del mapa de ruta SP, averigua la posición actual del vehículo ferroviario 40. En este caso el dispositivo informático 410 puede considerar el intervalo de tiempo que ha transcurrido entre el tiempo indicado en el cronosellador y el tiempo actual en cada caso al averiguar mediante la velocidad del vehículo ferroviario 40 en este intervalo de tiempo el trayecto que el vehículo ferroviario 40 ha recorrido entre tanto. A continuación el dispositivo informático 410 puede calcular la posición actual del vehículo ferroviario 40 mediante adición de este trayecto a la posición que resulta de la señal de ocupado en función del tiempo SBZ y del mapa de ruta SP.

Después de averiguar la posición actual del vehículo ferroviario 40 el dispositivo informático 410 en el lado de salida genera una indicación de lugar OA, que indica la posición actual del vehículo ferroviario 40.

45 La figura 5 muestra un segundo ejemplo de realización para un vehículo ferroviario 40, que puede hacerse funcionar en la instalación ferroviaria 10 según la figura 1 y es capaz de evaluar la señal de radio SBZF del dispositivo conductor 30 según la figura 1 con el fin de averiguar la posición actual.

50 El vehículo ferroviario 40 según la figura 5 comprende adicionalmente al dispositivo informático 410, el dispositivo de recepción 420 y la memoria 430, que ya se han explicado en relación con la figura 4, adicionalmente un dispositivo de localización 440 asistido por satélite que puede recibir las señales de navegación GPS de un sistema de navegación por satélite 200 global. El dispositivo de localización 440 asistido por satélite forma con las señales de navegación GPS una segunda indicación de lugar OA2, que llega al dispositivo informático 410.

El dispositivo informático 410 está programado en el ejemplo de realización según la figura 5 con dos módulos de software SM1 y SM2. El primer módulo de software SM1 sirve para evaluar la señal de ocupado en función del tiempo SBZ del dispositivo de recepción 420 así como los datos D del mapa de ruta SP y formar una primera indicación de lugar OA1.

- 5 El segundo módulo de software SM2 sirve para comparar la primera indicación de lugar OA1 del primer módulo de software SM1 con la segunda indicación de lugar OA2 del dispositivo de localización asistido por satélite 440. Si coinciden ambas indicaciones de lugar OA1 y OA2 esencialmente entonces el dispositivo informático 410 formará con ambas indicaciones de lugar OA1 y OA2, por ejemplo mediante un promedio, una indicación de lugar OA promedio que se emite en la salida A410 del dispositivo informático 410.
- 10 Sin embargo, si ambas indicaciones de lugar OA1 y OA2 difieren mucho una de otra entonces el dispositivo informático 410 en su salida A410 generará una señal de error F con la cual el dispositivo informático 410 indica que no es posible una determinación de lugar inequívoca dado que la segunda indicación de lugar OA2 suministrada desde el dispositivo de localización asistido por satélite 440 difiere demasiado de la primera indicación de lugar OA1 formada con la señal de ocupado en función del tiempo SBZ.
- 15 Aunque la invención se ha ilustrado y descrito en detalle mediante ejemplos de realización preferida la invención no está limitada por los ejemplos divulgados y el experto en la materia puede deducir de ello otras variantes sin abandonar el alcance de protección de la invención.

Lista de signos de referencia

| | |
|--------|--|
| 10 | instalación ferroviaria |
| 20 | sección de vía |
| 20 | dispositivo de aviso de vía libre |
| 21 | sensor |
| 22 | sensor |
| 30 | dispositivo conductor |
| 25 | 40 vehículo ferroviario |
| 100 | dispositivo de detección de ocupación |
| 110 | dispositivo de control |
| 120 | dispositivo de determinación de tiempo |
| 130 | reloj por radio |
| 30 | 200 sistema de navegación por satélite |
| 300 | transmisor de onda larga |
| 410 | dispositivo informático |
| 420 | dispositivo de recepción |
| 430 | memoria |
| 35 | 440 dispositivo de localización |
| A20 | salida |
| A410 | salida |
| D | datos |
| F | señal de error |
| 40 | GPS señal de navegación |
| OA | indicación de lugar |
| OA1 | indicación de lugar |
| OA2 | indicación de lugar |
| P | dirección de flecha |
| 45 | SB señal de ocupado |
| SBZ | señal de ocupado |
| SBZF | señal de radio |
| SM1 | módulo de software |
| SP | mapa de ruta |
| 50 | SZ información de tiempo |
| S1, S2 | señal de sensor |
| ZS | señal de tiempo |

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para generar una indicación de lugar (OA), que indica una posición de un vehículo ferroviario (40) en una instalación ferroviaria (10),
- 5 - en el que con un dispositivo de aviso de vía libre (20) se genera una señal de ocupado (SB), que indica la ocupación de una sección de vía (15) vigilada por el dispositivo de aviso de vía libre (20) por parte del vehículo ferroviario (40), tan pronto como el vehículo ferroviario (40) ocupa la sección de vía (15),
- caracterizado por que
- 10 - la señal de ocupado (SB) mediante un dispositivo de determinación de tiempo (120) del dispositivo de aviso de vía libre (20) se provee con un cronosellador formando una señal de ocupado en función del tiempo (SBZ), que indica el momento de la ocupación de la sección de vía (15),
- la señal de ocupado en función del tiempo (SBZ) se transfiere a un dispositivo conductor (30) que vigila el dispositivo de aviso de vía libre (20),
- la señal de ocupado en función del tiempo (SBZ) se transmite del dispositivo conductor (30) al vehículo ferroviario (40) y
- 15 - sobre el vehículo ferroviario (40) mediante la señal de ocupado en función del tiempo (SBZ) se averigua la posición actual del vehículo ferroviario (40) y se forma la indicación de lugar (OA).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que un dispositivo informático (410) del vehículo ferroviario (40) mediante un mapa de ruta almacenado (SP) y mediante la señal de ocupado en función del tiempo (SBZ) averigua la posición del vehículo ferroviario (40) en el momento indicado por la señal de ocupado en función del tiempo (SBZ).
- 20
3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por que el dispositivo informático (410) mediante la velocidad del vehículo ferroviario (40) en el intervalo de tiempo entre el momento indicado por la señal de ocupado en función del tiempo (SBZ) y el momento de la determinación de la posición actual averigua el trayecto, que el vehículo ferroviario (40) ha recorrido en este intervalo de tiempo y calcula la posición actual del vehículo ferroviario (40) mediante adición del trayecto a la posición en el momento indicado por la señal de ocupado en función del tiempo (SBZ).
- 25
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el dispositivo de aviso de vía libre (20) recurre a una información de tiempo emitida por un sistema de navegación por satélite global (200) para averiguar el momento de la ocupación de la sección de vía (15) y forma con la información de tiempo el cronosellador.
- 30
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- el vehículo ferroviario (40) comprende un dispositivo de localización (440) asistido por un sistema de navegación por satélite global (200),
- una segunda indicación de lugar (OA2) se forma con el dispositivo de localización asistido por satélite (440) y
- 35 - la segunda indicación de lugar (OA2) se compara con la posición actual averiguada del vehículo ferroviario (40) mediante la señal de ocupado en función del tiempo (SBZ).
6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que el dispositivo de localización (440) del vehículo ferroviario (40) utiliza el mismo sistema de navegación por satélite global (200) que el dispositivo de aviso de vía libre (20) para la formación del cronosellador.
- 40
7. Procedimiento según la reivindicación 5 o 6, caracterizado por que se genera una señal de error (F), cuando la desviación entre la posición actual del vehículo ferroviario (40) averiguada mediante la señal de ocupado en función del tiempo (SBZ) y la segunda indicación de lugar (OA2) alcanza o supera un umbral predeterminado.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo conductor (30) envía la señal de ocupado en función del tiempo (SBZ) junto con un identificador de tren, que identifica el tren que
- 45 entra en la sección de vía (15).

5 9. Instalación ferroviaria (10) con un dispositivo conductor (30) y un dispositivo de aviso de vía libre (20) que está
conectado con el dispositivo conductor (30), que está configurado de tal manera que genera una señal de ocupado
(SBZ), que indica la ocupación de una sección de vía (15) vigilada por el dispositivo de aviso de vía libre (20)
mediante un vehículo ferroviario (40) tan pronto como el vehículo ferroviario (40) ocupa la sección de vía (15),
10 caracterizado por que el dispositivo de aviso de vía libre (20) comprende un dispositivo de determinación de tiempo
(120), que está configurado de tal manera que provee a la señal de ocupado (SB) con un cronosellador formando
una señal de ocupado en función del tiempo (SBZ) que indica el momento de la ocupación de la sección de vía (15),
y por que el dispositivo conductor (30) está configurado de tal manera que transmite al vehículo ferroviario (40) la
señal de ocupado en función del tiempo (SBZ) después de la recepción mediante el dispositivo de aviso de vía libre
(20).

15 10. Vehículo sobre carriles (40) con un dispositivo de localización (440), caracterizado por que el dispositivo de
localización (440) presenta un dispositivo de recepción (420) para la recepción de una señal de ocupado (SBZ), de
un dispositivo de aviso de vía libre (20) de una instalación ferroviaria (10), provista con un cronosellador según
reivindicación 9 y presenta un dispositivo informático (410), que está programado de tal manera que mediante un
mapa de ruta almacenado (SP) y mediante la señal de ocupado en función del tiempo (SBZ) averigua la posición del
vehículo ferroviario (40) en el momento indicado por la señal de ocupado en función del tiempo (SBZ).

FIG 1

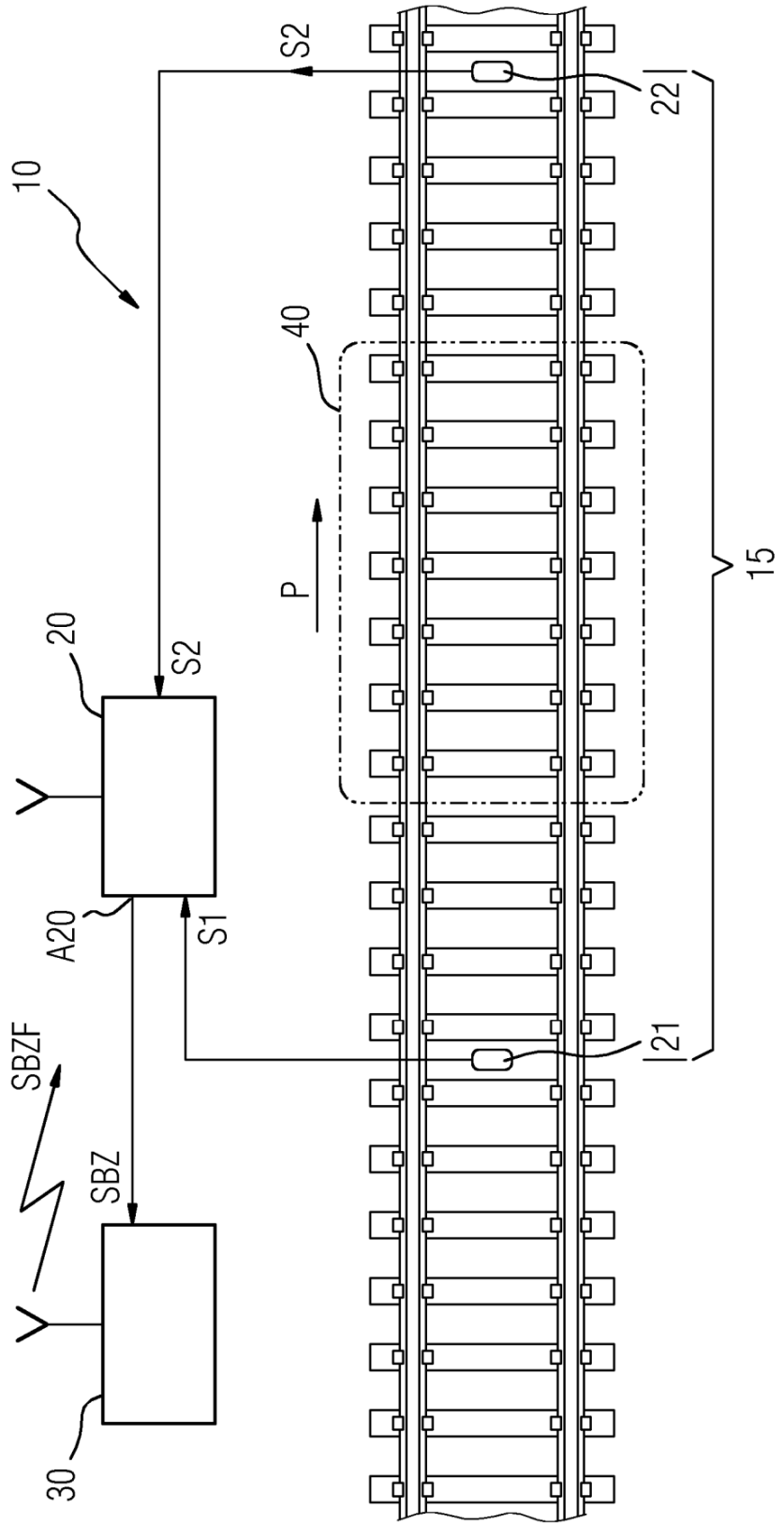


FIG 2

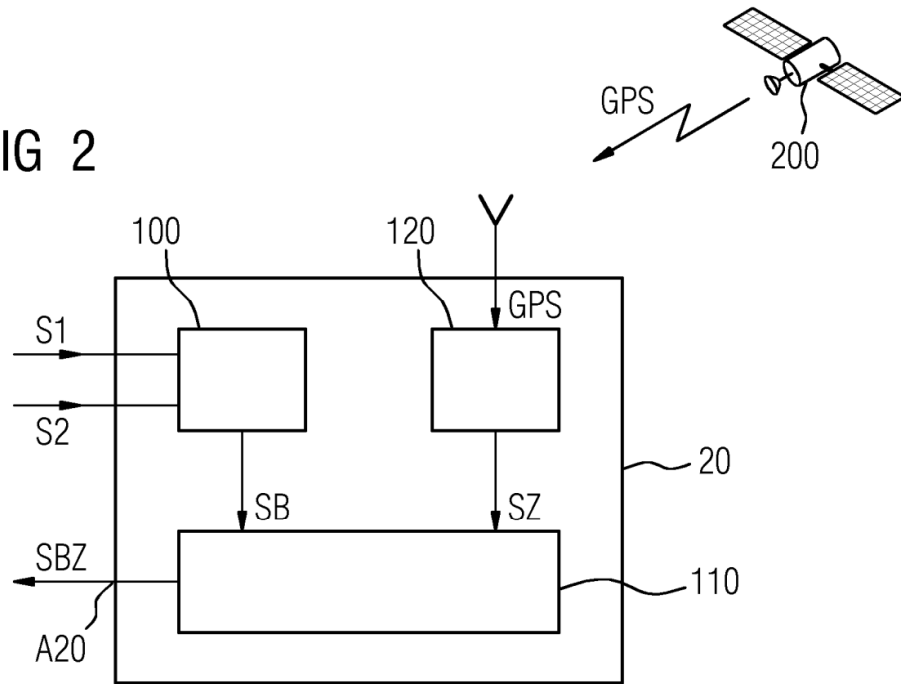


FIG 3

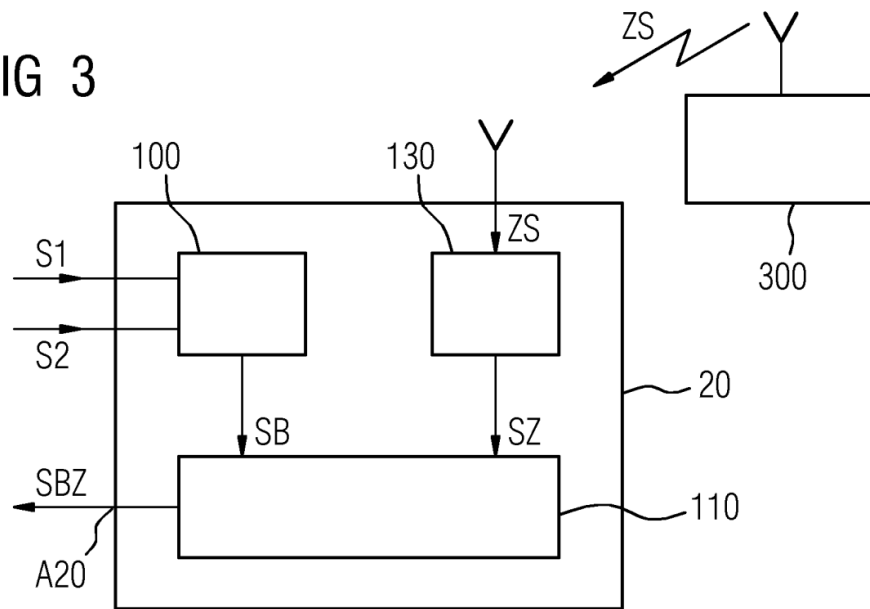


FIG 4

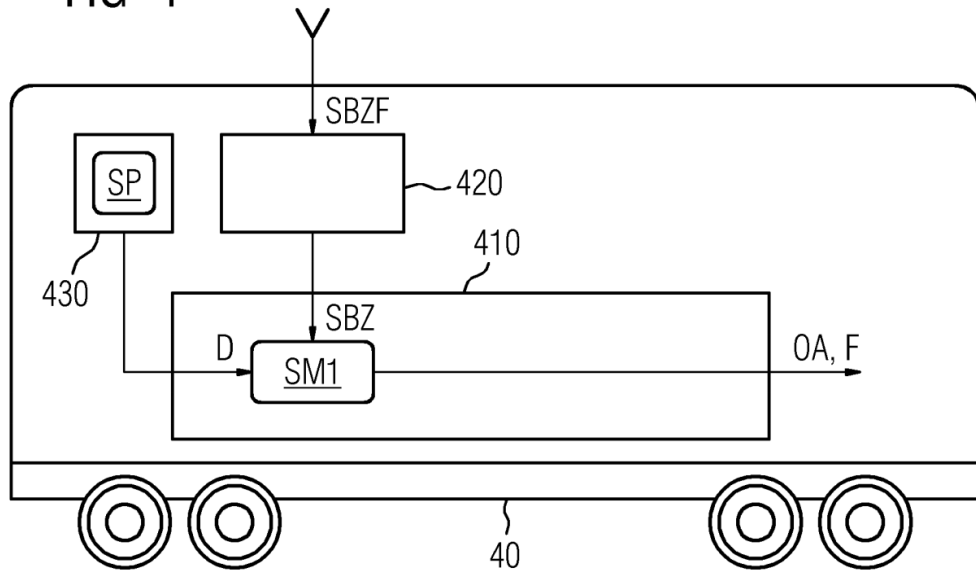


FIG 5

