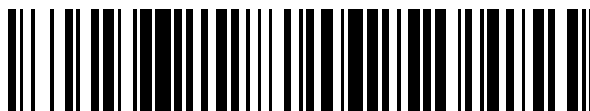


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 704 124**

51 Int. Cl.:

B61L 23/08 (2006.01)
B61L 27/00 (2006.01)
B61L 27/04 (2006.01)
B61L 15/00 (2006.01)
B61L 23/14 (2006.01)
B61L 25/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.10.2015** **PCT/EP2015/074708**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.05.2016** **WO16078871**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2015** **E 15787954 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2018** **EP 3197744**

54 Título: **Procedimiento para realizar una circulación de trenes automática y sistema de circulación de trenes para realizar una circulación de trenes automática**

30 Prioridad:

17.11.2014 DE 102014223429

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:

LÜHRS, PETER

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 704 124 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 realizar una circulación de trenes automática y sistema de circulación de trenes para realizar una circulación de trenes automática.

5 La invención hace referencia a un procedimiento para realizar una circulación de trenes automática con un controlador del tren automático y una protección del tren mediante comunicación de datos entre un dispositivo de a bordo respectivamente de un tren automático y de un dispositivo del lado de la vía.

10 Los procedimientos de esa clase se conocen por ejemplo como procedimientos CBTC (Communications-Based Train Control- Control de trenes basado en comunicaciones). En los procedimientos conocidos de esa clase se utilizan sistemas de control de trenes y de protección de trenes, en los cuales un permiso de conducción y órdenes de control se otorgan mediante una comunicación de datos entre el dispositivo del lado de la vía y el dispositivo de a bordo; el dispositivo del lado de la vía y los dispositivos de a bordo de los trenes equipados para una circulación de trenes automática están diseñados de manera correspondiente. De este modo, un tren automático señala de forma permanente respectivamente la posición de su extremo del lado frontal y aquella de su extremo posterior, a través de mensajes de posición, al dispositivo del lado de la vía. Los extremos del tren son conocidos debido a las
15 propiedades del vehículo y son monitoreados continuamente a través del control de la integridad del tren.

20 El documento US 2013/0218375 A1 describe un procedimiento de esa clase. Si en la circulación de trenes automática se desplazan también trenes movidos por una locomotora, es decir trenes especiales, en los cuales por ejemplo una locomotora, sin recibir información sobre si lleva vagones enganchados, en el funcionamiento de empuje, empuja vagones delante suyo o se desplaza sola, donde tampoco se encuentra presente información sobre la integridad del tren, entonces aquellos trenes sólo pueden circular en un modo restringido, lo cual impide la circulación con los trenes automáticos.

El objeto de la presente invención consiste en diseñar un procedimiento de la clase mencionada en la introducción de modo que la mayor cantidad de trenes posible, movidos por una locomotora, puedan circular sin una reducción notable de la capacidad de la circulación con trenes automáticos, junto con los trenes automáticos.

25 Para solucionar dicho objeto, en un procedimiento de la clase antes mencionada, según la invención, en el caso de la utilización de un tren movido por una locomotora, con la emisión de una señal de posición que indica la posición del lado frontal de la locomotora del tren movido por una locomotora, como respuesta a una señal de posición, desde el dispositivo del lado de la vía, se asocia a la locomotora una marca de restricción de tráfico del lado frontal, que puede ser borrada, debido a lo cual las partes de una sección de la vía transitada por el tren movido por una
30 locomotora y anunciada como ocupada por el dispositivo del lado de la vía, las cuales se extienden respectivamente hacia delante desde la marca de restricción del tráfico, se tratan como ocupadas, y la marca de restricción del tráfico se borra, permitiendo un viaje posterior del tren movido por una locomotora, cuando al llegar la locomotora al límite de la sección de vía la siguiente sección de vía está libre.

35 La invención considera el hecho de que los trenes movidos por una locomotora pueden agruparse de modo diferente; por ejemplo la locomotora puede arrastrar vagones enganchados o en el funcionamiento de empuje puede empujarlos delante suyo; también es frecuente un funcionamiento con la locomotora sola. Los trenes movidos por una locomotora, en el caso de una circulación de trenes automática, pueden circular sólo en un modo restringido con un conductor del tren y, por eso, no se considera el hecho de integrarlos en una circulación de trenes automática. Según la invención, esto ya no aplica para trenes movidos por una locomotora, en los cuales haya vagones que
40 estén enganchados a la locomotora o los cuales se compongan solamente de la locomotora. La invención proporciona ciertamente la posibilidad ventajosa de integrar de modo sencillo en la circulación de trenes automática los trenes y locomotoras solos, que se encuentran en el funcionamiento de arrastre, desde el dispositivo del lado de la vía, asociando al tren movido por una locomotora una marca de restricción de tráfico con la cual, al alcanzarse un paso de la sección de vía, se determina si la siguiente sección de vía está libre; el tren movido por una locomotora
45 puede continuar marchando en el funcionamiento automático. En el caso de un funcionamiento de empuje, la siguiente sección de vía ya estaría ocupada por los vagones empujados y un tren de esa clase debería permanecer en el modo de marcha restringido.

Además, se considera ventajoso que en el procedimiento según la invención, desde el dispositivo del lado de la vía, después del borrado de la marca de restricción de tráfico, se emita un permiso de conducir hacia el dispositivo de a bordo de la locomotora del tren movido por una locomotora, tras lo cual, mediante el dispositivo de a bordo, se efectúa un cambio del modo de funcionamiento. De este modo, con respecto al tren movido por una locomotora, puede efectuarse un cambio del modo de funcionamiento a un procedimiento CBTC (Communications-Based Train Control- Control de trenes basado en comunicaciones).

55 La invención hace referencia además a un sistema de circulación de trenes para realizar una circulación de trenes automática con un controlador del tren automático y protección del tren mediante comunicación de datos entre un

dispositivo de a bordo respectivamente de un tren automático y de un dispositivo del lado de la vía, y se plantea el objeto de diseñar un sistema de esa clase de modo que la mayor cantidad de trenes posible, movidos por una locomotora, puedan circular sin una reducción notable de la capacidad de la circulación con trenes automáticos, junto con los trenes automáticos.

- 5 Para solucionar dicho objeto, en un sistema de circulación de trenes de la clase antes mencionada, donde según la invención, el dispositivo del lado de la vía, como respuesta a una señal de posición de una locomotora proporcionada para emitir una señal de posición que indica la posición del lado frontal de una locomotora, con respecto a una señal de posición, es adecuado para asociar a la locomotora una marca de restricción de tráfico del lado frontal, que puede ser borrada, debido a lo cual las partes de una sección de la vía transitada por el tren movido por una locomotora y anunciada como ocupada por el dispositivo del lado de la vía, las cuales se extienden respectivamente hacia delante desde la marca de restricción del tráfico, se tratan como ocupadas, y la marca de restricción del tráfico se borra, permitiendo el funcionamiento del tren movido por una locomotora como tren automático, cuando al llegar la locomotora al límite de la sección de vía la siguiente sección de vía está libre.

- 15 Con el sistema de circulación de trenes según la invención, de manera conveniente, resultan las mismas ventajas que las indicadas anteriormente con respecto al procedimiento según la invención.

Además, resulta ventajoso que el dispositivo del lado de la vía, después del borrado de la marca de restricción de tráfico, sea adecuado para emitir un permiso de conducción hacia el dispositivo de a bordo del tren movido por una locomotora, que el dispositivo de a bordo, después de ello, sea adecuado para efectuar un cambio del modo de funcionamiento.

- 20 De este modo, se considera ventajoso que el dispositivo de a bordo, con respecto al tren movido por una locomotora, sea adecuado para efectuar un cambio del modo de funcionamiento a un procedimiento CBTC (Communications-Based Train Control- Control de trenes basado en comunicaciones), debido a lo cual el tren movido por una locomotora puede adaptarse bien al respectivo sistema de circulación de trenes.

ara explicar aún más la invención, en las figuras se representa:

- 25 Figura 1: un sector de una vía de un sistema de circulación de trenes con un tren movido por una locomotora en una posición sobre una sección de la vía después de la asociación de una marca de longitud y de restricción de tráfico,

Figura 2: el mismo sector de la vía con el tren movido por una locomotora en el funcionamiento de arrastre en un paso de sección de la vía, y

- 30 Figura 3: el mismo sector de la vía con el tren movido por una locomotora en el funcionamiento de empuje en el mismo paso de sección de la vía.

- 35 La figura 1 muestra un sector 1 de una vía de un sistema de circulación de trenes automático. La sección de la vía 1 comprende una sección de la vía 2, una sección de la vía 3 y una sección de la vía 4. Sobre la sección de la vía 3 se encuentra un tren movido por una locomotora 5, el cual se compone de una locomotora 6 con vagones 7 enganchados en el ejemplo de ejecución 3 representado. El tren 5 ya ha sido identificado por un dispositivo del lado de la vía 8 como un tren movido por una locomotora, lo cual se debe a una señal de posición P que es emitida por la locomotora 6, o bien por su dispositivo de a bordo no mostrado. Esa señal de posición P ha sido clasificada como una señal de la locomotora 6 por el dispositivo del lado de la vía 8, porque presenta una estructura que se diferencia de señales del resto de los trenes automáticos, no representados en la figura 1.

- 40 Como respuesta a la señal de posición P, una marca de longitud S1 ha sido asociada a la locomotora 6 por el dispositivo del lado de la vía 8, debido a lo cual el tren 5 ha sido integrado en el sistema de circulación de trenes automático, como tren movido por una locomotora. Además, por el dispositivo del lado de la vía 8, a la locomotora 6 ha sido adjudicada una marca de restricción de tráfico S2, la cual está asociada al extremo 9 del lado frontal de la locomotora 6.

- 45 Debido a la marca de longitud S1 y a la marca de restricción de tráfico S2, toda la sección de la vía 3 ha sido marcada como ocupada por el dispositivo del lado de la vía 8, lo cual en la barra de estado se encuentra marcado a través de un sombreado hacia la izquierda. En base a ello puede observarse también el procedimiento general, según el cual, las secciones de la vía anunciadas como físicamente libres desde las marcas S1 y S2 hasta el dispositivo del lado de la vía 8 se visualizan todas como ocupadas. De este modo, en el ejemplo de ejecución representado las secciones de la vía 2 y 4, a través de los dispositivos de comunicación de la vía, del lado de la vía, están anunciadas como libres - sombreado hacia la derecha en la barra de estado de la figura 1. La barra de estado 50 12 refleja por tanto la ocupación de las secciones de la vía desde la perspectiva del dispositivo del lado de la vía.

Mediante otra barra de estado 13 inferior, se muestra en la figura 1 la comunicación a través del dispositivo del lado de la vía 8, o bien de sus dispositivos de comunicación de la vía.

5 Si el tren 5 movido por una locomotora se desplaza en la dirección de marcha F, entonces el frente 9 de su locomotora 6 alcanza un paso de la sección de la vía 11, lo cual está representado en la figura 2. El dispositivo del lado de la vía 8, en esa posición del tren 5, detecta que la sección de la vía 2 está libre y borra a continuación la marca de restricción de tráfico S2. El tren movido por una locomotora 5 está provisto tan sólo de la marca de longitud S1. El tren movido por una locomotora 5, de este modo, puede continuar su marcha, como un tren automático. El dispositivo del lado de la vía otorgará en ese caso un permiso de conducción.

10 En la figura 3 se representa que un tren movido por una locomotora 20 trabaja en el funcionamiento de empuje, en donde una locomotora 21 empuja vagones 22. La referencia F indica a su vez la dirección de marcha del tren movido por una locomotora 20. Si el frente 23 de la locomotora 21 alcanza el paso de la sección de la vía 11, entonces el dispositivo del lado de la vía 8 determina que la sección de la vía 2 está ocupada, porque la locomotora 21 ya ha empujado los vagones 22 hacia la sección de la vía 2. En ese caso, el dispositivo del lado de la vía 8 no borra la marca de restricción de tráfico S2, y el tren 20 no obtiene un permiso de conducción.

15 De este modo, resulta que - de la manera deseada - sólo trenes movidos por una locomotora en el funcionamiento de arrastre o locomotoras que marchan solas, se integran en la circulación de trenes automática, mientras que los trenes movidos por una locomotora en el funcionamiento de empuje deben circular en el modo restringido.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para realizar una circulación de trenes automática con un controlador del tren automático y una protección del tren mediante comunicación de datos entre un dispositivo de a bordo respectivamente de un tren y de un dispositivo del lado de la vía (8), caracterizado porque en el caso de la utilización de un tren (5) movido por una locomotora, con la emisión de una señal de posición que indica la posición del lado frontal de la locomotora (6) del tren movido por una locomotora (5), como respuesta a una señal de posición (P), desde el dispositivo del lado de la vía (8), se asocia a la locomotora (6) una marca de restricción de tráfico (S2) del lado frontal, que puede ser borrada, debido a lo cual las partes de una sección de la vía (3) transitada por el tren movido por una locomotora (5) y anunciada como ocupada por el dispositivo del lado de la vía (8), las cuales se extienden respectivamente hacia delante desde la marca de restricción del tráfico (S2), se tratan como ocupadas, y la marca de restricción del tráfico (S2) se borra, permitiendo un viaje posterior del tren movido por una locomotora (5), cuando al llegar la locomotora (6) al límite de la sección de vía (3) la siguiente sección de vía (2) está libre.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se utiliza una marca de restricción de tráfico (S2) mediante la cual la parte de la sección de vía (3) que se extiende hacia delante se muestra como ocupada por un tren no detectado.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque desde el dispositivo del lado de la vía (8), después del borrado de la marca de restricción de tráfico, se emite un permiso de conducir hacia el dispositivo de a bordo de la locomotora (6) del tren movido por una locomotora (5), tras lo cual, mediante el dispositivo de a bordo, se efectúa un cambio del modo de funcionamiento.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque, con respecto al tren movido por una locomotora, se efectúa un cambio del modo de funcionamiento a un procedimiento CBTC (Communications-Based Train Control- Control de trenes basado en comunicaciones).
5. Sistema automático de circulación de trenes para realizar una circulación de trenes automática con un controlador del tren automático y una protección del tren mediante comunicación de datos entre un dispositivo de a bordo respectivamente de un tren automático y de un dispositivo del lado de la vía (8), caracterizado porque el dispositivo del lado de la vía (8), como respuesta a una señal de posición (P) de una locomotora (6) proporcionada para emitir una señal de posición (P) que indica la posición del lado frontal de una locomotora (6), con respecto a una señal de posición (P), es adecuado para asociar a la locomotora (6) una marca de restricción de tráfico (S2) del lado frontal, que puede ser borrada, debido a lo cual las partes de una sección de la vía (3) transitada por el tren movido por una locomotora (6) y anunciada como ocupada por el dispositivo del lado de la vía, las cuales se extienden respectivamente hacia delante desde la marca de restricción del tráfico (S2), se tratan como ocupadas, y la marca de restricción del tráfico (S2) se borra, permitiendo el funcionamiento del tren movido por una locomotora (5) como tren automático, cuando al llegar la locomotora (6) al límite de la sección de vía (2) la siguiente sección de vía (2) está libre.
6. Sistema de circulación de trenes según la reivindicación 5, caracterizado porque el dispositivo del lado de la vía (8) es adecuado para generar una marca de restricción de tráfico (S2) mediante la cual la parte de la sección de vía (3) que se extiende hacia delante se muestra como ocupada por un tren no detectado.
7. Sistema de circulación de trenes según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado porque el dispositivo del lado de la vía (8), después del borrado de la marca de restricción de tráfico (S2), es adecuado para enviar un permiso de conducción hacia el dispositivo de a bordo del tren movido por una locomotora (5), y el dispositivo de a bordo, después de ello, es adecuado para efectuar un cambio del modo de funcionamiento.
8. Sistema de circulación de trenes según la reivindicación 7, caracterizado porque, el dispositivo de a bordo, con respecto al tren movido por una locomotora, es adecuado para efectuar un cambio del modo de funcionamiento a un procedimiento CBTC (Communications-Based Train Control- Control de trenes basado en comunicaciones).

FIG 1

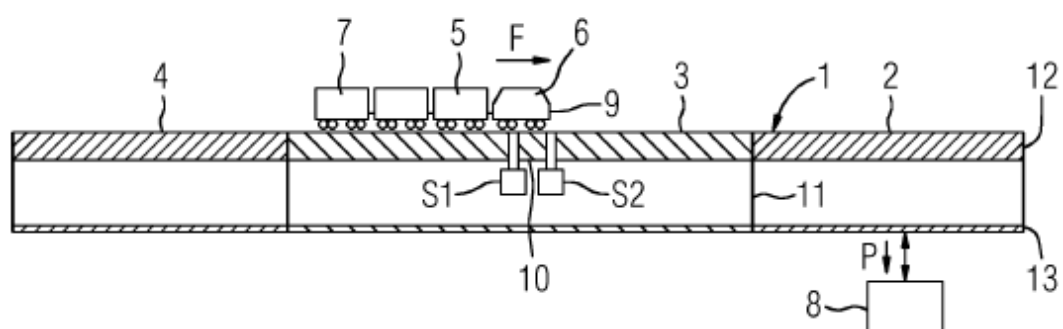


FIG 2

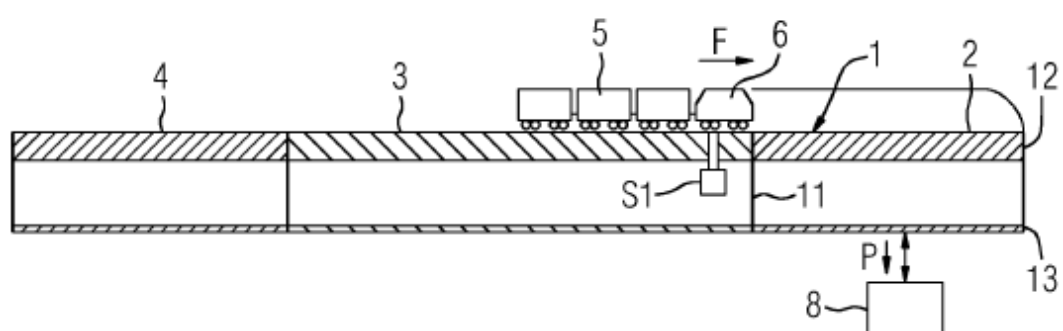


FIG 3

