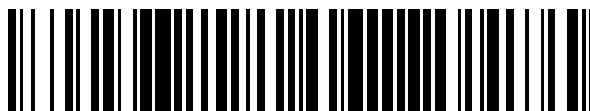


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 467**

51 Int. Cl.:

B61L 23/14 (2006.01)

B61L 27/04 (2006.01)

B61L 27/00 (2006.01)

B61L 15/00 (2006.01)

B61L 25/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.10.2015** **PCT/EP2015/074526**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.05.2016** **WO16074900**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2015** **E 15787936 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019** **EP 3194243**

54 Título: **Procedimiento para implementar un tráfico ferroviario automático y sistema de tráfico ferroviario para implementar un tráfico ferroviario automático**

30 Prioridad:

13.11.2014 DE 102014223195

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

22.11.2019

73 Titular/es:

SIEMENS MOBILITY GMBH (100.0%)

Otto-Hahn-Ring 6

81739 München, DE

72 Inventor/es:

BECKE, LOTHAR

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 732 467 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 implementar un tráfico ferroviario automático y sistema de tráfico ferroviario para implementar un tráfico ferroviario automático.

5 La invención se refiere a un procedimiento para implementar un tráfico ferroviario automático con un control automático de trenes y protección de trenes por medio de comunicación de datos entre un dispositivo de a bordo de un tren automático en cada caso y un dispositivo de línea ferroviaria (compárese, por ejemplo, el documento US 2013/218375 A1).

10 Procedimientos de este tipo se conocen por ejemplo como procedimientos CBTC (*Communications-Based Train Control*, control de trenes basado en comunicaciones). En estos procedimientos conocidos se utilizan sistemas de control automático de trenes y protección de trenes en los que el permiso para circular y comandos de control se conceden a través de una comunicación de datos entre el dispositivo de línea ferroviaria y el dispositivo de a bordo; el dispositivo de línea ferroviaria y los dispositivos de a bordo de los trenes automáticos están configurados de manera análoga. De este modo un tren automático señala continuamente en cada caso la posición de su extremo de lado frontal y el de su extremo posterior mediante telegramas de posición en el dispositivo de línea ferroviaria.

15 En el tráfico ferroviario automático también se mueven trenes accionados por locomotora, es decir, trenes especiales que desde su locomotora señalizan solo la posición respectiva del extremo del lado frontal de la locomotora, después tales trenes pueden circular solo en un modo limitado, lo que impide el tráfico con los trenes automáticos.

20 La invención se basa en el objetivo de diseñar un procedimiento del tipo indicado al principio de modo que trenes accionados por locomotora puedan circular sin impedimentos del tráfico con trenes automáticos junto con los trenes automáticos.

25 Para resolver este objetivo según la invención en el caso del procedimiento según la reivindicación 1 para la integración de un tren accionado por locomotora con emisión de una señal de posición que designa la posición frontal de la locomotora al tráfico ferroviario automático en el dispositivo de línea ferroviaria como respuesta a una señal de posición recibida, está asignada de manera fija a la locomotora una marca electrónica permanente, por lo que el tren accionado por locomotora es tratado por el dispositivo de línea ferroviaria de manera permanente como un tren automático corto y la parte que se extiende hacia atrás en cada caso de un tramo de vía por la que circula el tren accionado por locomotora en cada caso y limitado con marcas físicas se bloquea. A este respecto, por un tren accionado por locomotora se entiende tanto un tren con una locomotora con vagones enganchados como una locomotora sola.

30 Una ventaja esencial del procedimiento de acuerdo con la invención se ve en el hecho de que se crea la posibilidad de permitir participar sin limitaciones a trenes accionados por locomotora como trenes automáticos en el tráfico ferroviario automático. Una ventaja esencial consiste en que puede crearse esta posibilidad con gasto relativamente bajo porque no es necesario prever una función para la vigilancia de la integridad de un tren accionado por locomotora en el dispositivo de a bordo de la locomotora de un tren de este tipo; el equipamiento presente en el tráfico ferroviario automático se utiliza para la integración de los trenes accionados por locomotora. Es ventajoso además que en el procedimiento de acuerdo con la invención pueda moverse una flota de trenes automáticos y accionados por locomotora sin impedimentos recíprocos en el tráfico ferroviario automático.

40 El seguimiento del tren accionado por locomotora en el procedimiento de acuerdo con la invención puede realizarse en forma distinta. En este sentido, para poder llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con la invención de la manera más sencilla posible, en el dispositivo de línea ferroviaria para el seguimiento de un tren accionado por locomotora, la función de la comprobación del extremo posterior de un tren automático se desactiva y se cambia para la separación de trenes consecutivos a una señalización de vía libre. Con ello queda garantizado que trenes consecutivos pueden separarse unos de otros de manera segura sin que tenga que perderse la integridad de un tren.

45 En el caso de una forma de realización ventajosa adicional del procedimiento de acuerdo con la invención en una ampliación a un procedimiento CTC (*Continuous Train Control*, control de tren continuo), es decir un procedimiento con influencia continua sobre el tren, - véase Siemens Publikation "Trainguard MT", 2010, pág. 4, Order-No.:A19100-V100-B834-V4-7600 - al tren accionado por locomotora está asignada una longitud inicial que se corresponde con la longitud máxima permitida de los trenes accionados por locomotora teniendo en cuenta su modelo de freno respectivo. Con ello se garantiza un tráfico seguro con los trenes accionados por locomotora.

50 En una forma de realización especialmente ventajosa del procedimiento de acuerdo con la invención, para determinar la longitud de tren de un tren accionado por locomotora con emisión de una señal de posición que designa la posición frontal de la locomotora al dispositivo de línea ferroviaria en el caso de una señalización de disponibilidad sobre el abandono de un tramo de vía limitado con marcas físicas por parte del tren accionado por locomotora mediante la señal de posición enviada después, se registra la posición frontal correspondiente de la locomotora del tren accionado por locomotora y la distancia entre la posición frontal registrada y el tramo de vía que acaba de abandonarse como longitud de tren determinada a través del dispositivo de línea ferroviaria.

Una ventaja esencial de esta forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención se ve en el hecho de que con él la longitud respectiva del tren accionado por locomotora puede fijarse de manera fiable o vigilarse de modo que es no es necesario que esta longitud sea indicada por el conductor de tren; tampoco es necesario partir de una longitud de tren máxima permitida de los trenes accionados por locomotora. Debido a la longitud de tren determinada del tren accionado por locomotora existe además la posibilidad ventajosa de que un tren accionado por locomotora pueda acelerarse saliendo de una estación o desde un tramo de línea ferroviaria con limitación de velocidad después de un tiempo óptimamente breve.

En el caso de una forma de realización ventajosa adicional del procedimiento de acuerdo con la invención la determinación de la longitud de tren se lleva a cabo mediante el dispositivo de línea ferroviaria al abandonar varios tramos de vía que acaban de abandonarse en cada caso. Por ello no sólo se fija de manera fiable la longitud de tren del tren respectivo accionado por locomotora, sino también se crea la posibilidad de vigilar la integridad del tren accionado por locomotora durante su marcha.

En relación con esto es especialmente ventajoso cuando en el caso del procedimiento de acuerdo con la invención, la determinación de la longitud de tren se lleva a cabo mediante el dispositivo de línea ferroviaria al abandonar cada tramo de vía.

El procedimiento de acuerdo con la invención puede aplicarse en general en el tráfico ferroviario automático. Se considera ventajoso si en el procedimiento de acuerdo con la invención el tráfico ferroviario automático se implementa según el procedimiento CBTC (control de tren basado en comunicaciones), produciéndose los comandos de marcha para los trenes accionados por locomotora de acuerdo con el reglamento del procedimiento CBTC según las normas para trenes automáticos. Los procedimientos CBT ya se han introducido adecuadamente de modo que con la invención se amplían las posibilidades de aplicación de tales procedimientos.

En una aplicación del procedimiento de acuerdo con la invención con un procedimiento CBTC es posible ventajosamente mediante el dispositivo de línea ferroviaria con el comando de marcha para el dispositivo de a bordo de la locomotora del tren accionado por locomotora transferir una información de longitud sobre la longitud de tren determinada actualmente del tren accionado por locomotora y permitir recibir desde el dispositivo de a bordo esta información de longitud.

En el caso de una forma de realización ventajosa adicional del procedimiento de acuerdo con la invención, la longitud de tren actual determinada en último lugar del tren accionado por locomotora se prolonga si el abandono esperado del tramo de vía respectiva en función de la longitud de tren determinada actualmente en último lugar no se ha realizado dentro de un periodo predeterminado, realizándose la prolongación hasta el primer tramo de vía libre o en una línea ferroviaria que se corresponde con la longitud de tren máxima permitida de los trenes accionados por locomotora teniendo en cuenta su modelo de freno respectivo, dependiendo de la dimensión de longitud que sea más corta. Por ello, el procedimiento de acuerdo con la invención considera la situación en la que se ha perdido un vehículo del tren accionado por locomotora, es decir, la integridad del tren se ha perturbado, o un tren subsiguiente no ha cumplido con la norma de mantener libre un tramo de línea ferroviaria detrás del tren accionado por locomotora.

La invención se refiere además a un sistema de tráfico ferroviario de acuerdo con la reivindicación 10 para implementar un tráfico ferroviario automático con un control de trenes automático y protección de trenes por medio de comunicación de datos entre un dispositivo de a bordo en cada caso de un tren automático y un dispositivo de línea ferroviaria, tal como se hace funcionar por ejemplo con un procedimiento CBTC.

Para diseñar un sistema de tráfico ferroviario de este tipo de modo que trenes accionados por locomotora puedan circular sin impedimentos del tráfico con trenes automáticos junto con los trenes automáticos, para la integración, según la invención, de un tren accionado por locomotora con emisión de una señal de posición que designa la posición frontal de la locomotora al tráfico ferroviario automático el dispositivo de línea ferroviaria, es adecuado asignar de manera fija a una señal de posición recibida de la locomotora del tren accionado por locomotora una marca electrónica permanente, tratar el tren accionado por locomotora de manera permanente como un tren automático corto y bloquear la parte que se extiende hacia atrás en cada caso de un tramo de vía por la que circula en cada caso el tren accionado por locomotora y limitado con marcas físicas.

Con ello pueden alcanzarse lógicamente las mismas ventajas tal como se han indicado anteriormente para el procedimiento de acuerdo con la invención.

En el caso de una forma de realización ventajosa del sistema de tráfico ferroviario de acuerdo con la invención el dispositivo de línea ferroviaria es adecuado para asignar al tren accionado por locomotora en una ampliación a un procedimiento CTC una longitud inicial que se corresponde con la longitud máxima permitida de los trenes accionados por locomotora teniendo en cuenta su modelo de freno respectivo.

Se considera especialmente ventajoso, si para determinar la longitud de tren de un tren accionado por locomotora con emisión de una respectiva señal de posición que designa su posición frontal el dispositivo de línea ferroviaria es adecuado para registrar, como respuesta a una señal de posición recibida en el caso de una señalización de disponibilidad sobre el abandono de un tramo de vía limitado con marcas físicas por parte del tren accionado por

locomotora mediante la señal de posición enviada después, la posición frontal correspondiente de la locomotora del tren accionado por locomotora y representar la distancia entre la posición frontal registrada y el tramo de vía que acaba de abandonarse como longitud de tren determinada.

5 En el caso del sistema de tráfico ferroviario de acuerdo con la invención, el dispositivo de línea ferroviaria es adecuado ventajosamente además para transferir, con el comando de marcha para el dispositivo de a bordo de la locomotora del tren accionado por locomotora, una información de longitud sobre la longitud determinada actualmente del tren accionado por locomotora y el dispositivo de a bordo es adecuado para recibir esta información de longitud.

10 Para obtener en el caso del sistema de tráfico ferroviario de acuerdo con la invención una indicación sobre una integridad perturbada del tren accionado por locomotora o sobre un tren en una sección de línea ferroviaria detrás del tramo de línea ferroviaria que acaba de abandonarse por el tren accionado por locomotora, el dispositivo de línea ferroviaria es adecuado para prolongar la longitud de tren determinada en último lugar del tren accionado por locomotora si el abandono esperado del tramo de vía respectiva en función de la longitud actualmente determinada en último lugar no se ha realizado dentro de un periodo predeterminado, realizándose la prolongación hasta el
15 primer tramo de vía libre o en una línea ferroviaria, que se corresponde con la longitud máxima permitida de los trenes accionados por locomotora teniendo en cuenta su modelo de freno respectivo, dependiendo de la dimensión de longitud que sea más corta.

Para la explicación adicional de la invención se muestra en

20 la figura 1 esquemáticamente un fragmento de un ejemplo de realización del sistema de tráfico ferroviario de acuerdo con la invención para la representación del funcionamiento del procedimiento de acuerdo con la invención, en

la figura 2 esquemáticamente un fragmento de un ejemplo de realización del sistema de tráfico ferroviario de acuerdo con la invención para la representación de la determinación de la longitud de tren y en

25 la figura 3 esquemáticamente un fragmento adicional de un ejemplo de realización del sistema de tráfico ferroviario de acuerdo con la invención para la representación de la determinación de una longitud de tren prolongada.

La figura 1 muestra una parte de un tramo de vía ferroviaria de un sistema de tráfico ferroviario; en una sección de tramo 1 de vía de la parte representada se encuentra en la dirección de marcha F un tren 2 accionado por locomotora, que se compone de una locomotora 3 con vagones 4 enganchados. A este respecto, por una
30 "locomotora" se entiende en general una máquina motriz separada a la que están acoplados vagones igualmente como unidades independientes en un número diferente – en el ejemplo de realización representado tres vagones. Además, sobre la línea ferroviaria circulan trenes automáticos que no están representados. Concretamente sobre la línea ferroviaria se desarrolla un tráfico "combinado", tratándose en este caso de un tráfico con trenes automáticos y trenes accionados por locomotora.

35 La locomotora 3 está equipada con un dispositivo de a bordo no mostrado, que emite una señal de posición P que designa la posición frontal del tren 2 respectiva. Esta señal de posición P se recibe desde un dispositivo 5 de línea ferroviaria y se procesa. Si el dispositivo 5 de línea ferroviaria recibe una señal de posición P desde el tren 2, entonces mediante una estructura especial de esta señal se detecta que no se trata de la señal de posición de un tren automático, sino de la señal de posición P de un tren 2 accionado por locomotora. En la señal de posición P en
40 el dispositivo 5 de línea ferroviaria al tren 2 accionado por locomotora se asigna una marca electrónica permanente S y por ello el tren 2 accionado por locomotora es tratado por el dispositivo 5 de línea ferroviaria de manera permanente como un tren automático. Además, la parte 7 del tramo 1 de vía que se extiende hacia atrás hasta una marca física 6 se bloquea. A esto pertenece también el hecho de que la función de la comprobación del extremo posterior 6 del tren 2 accionado por locomotora en el dispositivo 5 de línea ferroviaria se desactive; en caso de
45 trenes automáticos concretamente se registra también el extremo posterior. Por el contrario, del dispositivo 5 de línea ferroviaria en el caso del tren 2 accionado por locomotora se cambia a una señalización de disponibilidad de vía de un tramo 8 de vía adicional. En la figura 1 en una barra superior, horizontal, un tramo de vía libre está señalado con un rayado hacia la derecha, un tramo de vía ocupado está señalado con un rayado hacia la izquierda, con un rayado horizontal está señalada una parte de vía situada delante de la marca permanente S, ocupada por la
50 parte delantera de la locomotora y con un rayado vertical, una parte de vía situada hasta el siguiente tramo de vía libre, tal como se presentan desde el punto de vista del dispositivo 5 de línea ferroviaria. Una barra horizontal, inferior, reproduce los estados sobre los distintos tramos de vía, tal como lo detecta la señalización de disposición de vía; las zonas dibujadas estrechas representan tramos libres, las zonas dibujadas delgadas marcan tramos ocupados.

55 El tren 2 accionado por locomotora, integrado en este aspecto en el tráfico ferroviario automático, no señala por tanto su extremo posterior 6. Por lo tanto, está previsto determinar la longitud de tren del tren 2, aspecto que se explica a continuación mediante la figura 2; a este respecto en la figura 2 para los elementos que coinciden con elementos de la figura 1 se usan los mismos números de referencia. También los estados detectados por parte del

dispositivo 5 de línea ferroviaria y de la señalización de disponibilidad de vía están marcados del modo como se indican arriba para la figura 1.

- 5 En la representación según la figura 2, el extremo 9 del lado frontal de la locomotora 3 ya se encuentra en el tramo 1 de vía, mientras que la parte restante del tren 2 con su extremo posterior 10 acaba de abandonar el tramo 8 de vía adicional. Este estado momentáneo del tren 2 accionado por locomotora se registra mediante el dispositivo 5 de línea ferroviaria en el marco de la sección de vigilancia de disponibilidad de línea ferroviaria. Dado que el dispositivo 5 de línea ferroviaria registra continuamente la posición del extremo de lado frontal 9 del tren 2 accionado por locomotora y también conoce la longitud o posición del tramo 1 de vía, el dispositivo 5 de línea ferroviaria desde la posición del tren 2 en el momento de abandonar el tramo 8 de vía a través del extremo 10 posterior del tren 2, 10 teniendo en cuenta la longitud del tramo 1 de vía, puede determinar la longitud de tren Z actual del tren 2. Puede constatarse exactamente por consiguiente durante el funcionamiento del tren 2 cuándo este ha abandonado por completo una estación o un tramo de línea ferroviaria con velocidad limitada para aumentar en conjunto la velocidad con el fin de acelerar u optimizar el tráfico ferroviario con trenes automáticos y trenes accionados por locomotora.
- 15 En la realización del procedimiento de acuerdo con la invención puede producirse una situación, tal como se muestra en la figura 3. Esta situación se caracteriza porque el tren 2 accionado por locomotora sobre el tramo 8 de vía adicional de la línea ferroviaria ha perdido dos vagones o – tal como se representa – otro tren 12 ha entrado en el tramo 8 de vía adicional; en este caso se determina una longitud de tren Zf ficticia que se extiende desde el extremo 9 del lado frontal del tren 2 hasta el primer tramo 13 de vía libre detrás del otro tren 12 cuando el otro tren 12 no ha abandonado la sección 8 de vía durante más tiempo que una duración predeterminada; además se 20 comprueba si la longitud de tren Zf ficticia es mayor que una longitud máxima permitida de los trenes accionados por locomotora teniendo en cuenta su modelo de freno respectivo. La más corta de las dos longitudes se recibe como longitud de tren Za evaluada. Por tanto, debido a la longitud de tren ficticia Zf o Za mayor en comparación con la longitud de tren Z, el tren 2 se acelera análogamente más tarde tras el final de un tramo de línea ferroviaria con velocidad limitada. Esto apenas es realmente perceptible, porque al determinar la longitud Z en el estado sin 25 perturbaciones del tren 2 se realizan suplementos por ejemplo debido a incertidumbres en la señalización de disponibilidad del tramo 8 de vía adicional y de un saledizo entre los últimos ejes en la zona del extremo posterior 10 del tren 2 en un cómputo de ejes.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para implementar un tráfico ferroviario automático con un control de trenes automático y protección de trenes por medio de comunicación de datos entre un dispositivo de a bordo en cada caso de un tren automático y un dispositivo de línea ferroviaria,
- 5 caracterizado porque para la integración de un tren (2) accionado por locomotora con emisión de una señal (P) de posición que designa la posición frontal de la locomotora (3) al tráfico ferroviario automático, en el dispositivo (5) de línea ferroviaria, como respuesta a una señal (P) de posición recibida, a la locomotora (3) del tren (2) accionado por locomotora se asigna de manera fija una marca (S) electrónica permanente, por lo que el tren (2) accionado por locomotora es tratado por el dispositivo (5) de línea ferroviaria de manera permanente como un tren automático corto
- 10 y la parte de un tramo (1) de vía, que se extiende hacia atrás en cada caso, por la que circula el tren (2) accionado por locomotora en cada caso y limitada con marcas físicas (6) se bloquea.
2. Procedimiento según la reivindicación 1,
- caracterizado porque en el dispositivo (5) de línea ferroviaria para el seguimiento de un tren (2) accionado por locomotora la función de la comprobación del extremo posterior de un tren automático se desactiva y para la
- 15 separación de trenes consecutivos se cambia a una señalización de vía libre.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2,
- caracterizado porque en una ampliación a un procedimiento CTC (*Continuous Train Control*, control continuo de tren) al tren accionado por locomotora se asigna una longitud inicial que se corresponde con la longitud máxima permitida de los trenes accionados por locomotora teniendo en cuenta su modelo de freno respectivo.
- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado porque para determinar la longitud de tren del tren (2) accionado por locomotora en el caso de una señalización de disponibilidad acerca del abandono de un tramo de vía adicional (8) por parte del tren (2) accionado por locomotora mediante la señal (P) de posición enviada después se registra la posición frontal correspondiente de la locomotora (3) del tren (2) accionado por locomotora y la distancia entre la posición frontal registrada y el tramo
- 25 (8) de vía adicional que acaba de abandonarse se representa como longitud de tren (Z) determinada mediante el dispositivo (5) de línea ferroviaria.
5. Procedimiento según la reivindicación 4,
- caracterizado porque la determinación de la longitud de tren mediante el dispositivo (5) de línea ferroviaria se lleva a cabo en cada caso al abandonar varios tramos de vía.
- 30 6. Procedimiento según la reivindicación 4,
- caracterizado porque la determinación de la longitud de tren mediante el dispositivo (5) de línea ferroviaria se lleva a cabo al abandonar cada tramo (8) de vía.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 4 a 6,
- caracterizado porque desde el dispositivo (5) de línea ferroviaria con el comando de marcha para el dispositivo de a bordo de la locomotora (3) del tren (2) accionado por locomotora se transfiere una información de longitud sobre la longitud determinada actualmente del tren (2) accionado por locomotora y por el dispositivo de a bordo se recibe esta información de longitud.
- 35 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 4 a 7,
- caracterizado porque se prolonga la longitud (Z) actual determinada en último lugar del tren (2) accionado por locomotora, si el abandono del tramo (8) de vía adicional respectiva esperado en función de la longitud (Z) actual determinada en último lugar no se ha realizado dentro de un periodo predeterminado, realizándose la prolongación hasta el primer tramo (13) de vía libre o en una línea ferroviaria, que se corresponde con la longitud máxima permitida de los trenes (2) accionados por locomotora teniendo en cuenta su modelo de freno respectivo, dependiendo de la dimensión de longitud que sea más corta.
- 40 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado porque el tráfico ferroviario automático se implementa según el procedimiento CBTC (*Communications-Based Train Control*, control de tren basado en comunicaciones), produciéndose los comandos de marcha para los trenes (2) accionados por locomotora de acuerdo con el reglamento del procedimiento CBTC según las normas para trenes automáticos.
- 45

10. Sistema de tráfico ferroviario para implementar un tráfico ferroviario automático con un control de trenes automático y protección de trenes por medio de comunicación de datos entre un dispositivo de a bordo en cada caso de un tren automático y un dispositivo de línea ferroviaria,

- 5 caracterizado porque para la integración de un tren (2) accionado por locomotora con emisión de una señal (P) de posición que designa la posición frontal de la locomotora (3) del tren (2) accionado por locomotora al tráfico ferroviario automático el dispositivo (5) de línea ferroviaria es adecuado para asignar de manera fija, como respuesta a una señal de posición recibida (P), a la locomotora (3) del tren (2) accionado por locomotora una marca (S) electrónica permanente, tratar el tren (2) accionado por locomotora de manera permanente como un tren automático
10 corto y bloquear la parte de un tramo (1) de vía, que se extiende hacia atrás en cada caso, por la que circula el tren (2) accionado por locomotora en cada caso y limitada con marcas físicas (6).

11. Sistema de tráfico ferroviario según la reivindicación 10,

- 15 caracterizado porque el dispositivo (5) de línea ferroviaria es adecuado para asignar al tren (2) accionado por locomotora en una ampliación a un procedimiento CTC (*Continuous Train Control*) una longitud inicial que se corresponde con la longitud máxima permitida de los trenes (2) accionados por locomotora teniendo en cuenta su modelo de freno respectivo.

12. Sistema de tráfico ferroviario según la reivindicación 10 u 11,

- 20 caracterizado porque para determinar la longitud de tren de un tren (2) accionado por locomotora con emisión de una señal (P) de posición que designa su posición frontal respectiva el dispositivo (5) de línea ferroviaria es adecuado para registrar, como respuesta a una señal de posición recibida (P) en el caso de una señalización de disponibilidad acerca del abandono de un tramo (8) de vía adicional limitado con marcas físicas (6) por parte del tren (2) accionado por locomotora mediante la señal (P) de posición enviada después, la posición frontal correspondiente del tren (2) accionado por locomotora y representar la distancia entre la posición frontal registrada y el tramo (8) de
25 vía adicional que acaba de abandonarse como longitud de tren (Z) determinada.

13. Sistema de tráfico ferroviario según una de las reivindicaciones 10 a 12,

- caracterizado porque el dispositivo (5) de línea ferroviaria es adecuado para transferir una información de longitud sobre la longitud determinada actualmente del tren (2) accionado por locomotora con el comando de marcha para el dispositivo de a bordo del tren (2) accionado por locomotora, y el dispositivo de a bordo es adecuado para recibir esta información de longitud.
30

14. Sistema de tráfico ferroviario según una de las reivindicaciones 10 a 12,

- caracterizado porque el dispositivo (5) de línea ferroviaria es adecuado para prolongar la longitud de tren (Z) actual determinada en último lugar del tren (2) accionado por locomotora si el abandono del tramo (8) de vía adicional respectivo esperado en función de la longitud (Z) determinada actualmente en último lugar no se ha realizado dentro de un periodo predeterminado, realizándose la prolongación hasta el primer tramo (13) de vía libre o en una línea ferroviaria, que se corresponde con la longitud máxima permitida de los trenes (2) accionados por locomotora teniendo en cuenta su modelo de freno respectivo, dependiendo de la dimensión de longitud que sea más corta.
35

FIG 1

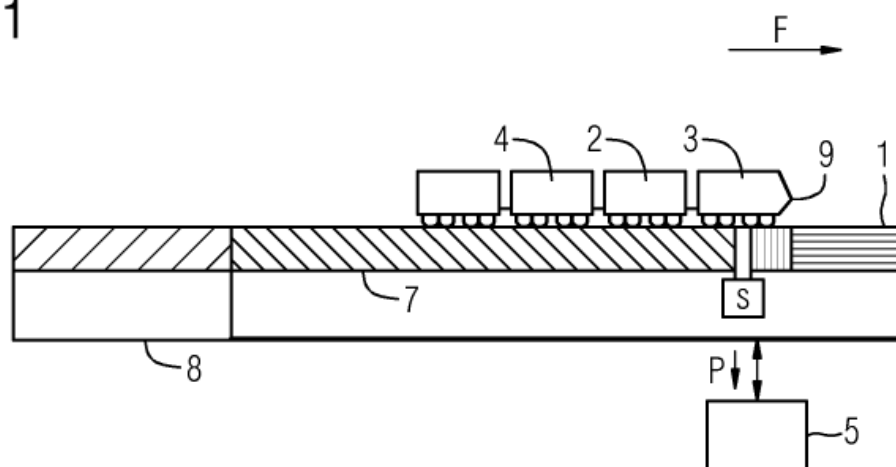


FIG 2

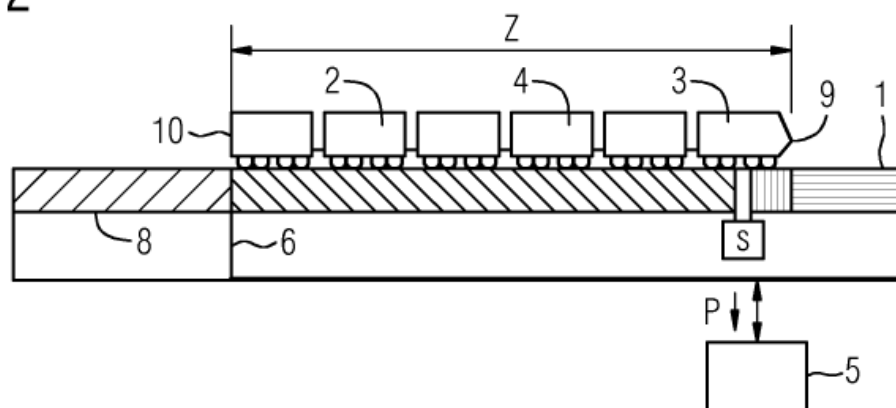


FIG 3

