

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 953 663**

51 Int. Cl.:

B61L 25/02 (2006.01)

B61L 3/00 (2006.01)

B61L 3/02 (2006.01)

B61L 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.08.2018 PCT/EP2018/072523**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.03.2019 WO19057421**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.08.2018 E 18766135 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023 EP 3658440**

54 Título: **Detección y optimización de la precisión del punto de detención de un vehículo**

30 Prioridad:

21.09.2017 DE 102017216712

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

15.11.2023

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BIENEK, FRANK;
KNOLLMANN, VOLKER;
PÖSEL, BERNHARD y
TASLER, GERD**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 953 663 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

Detección y optimización de la precisión del punto de detención de un vehículo

La presente invención hace referencia a un sistema para detectar y optimizar la precisión del punto de detención de un vehículo.

5 En el funcionamiento de los sistemas de transporte guiados sobre raíles tiene lugar una automatización progresiva, lo que puede observarse por ejemplo en la utilización de sistemas sin conductor en metros o trenes subterráneos. En el curso de esta automatización, en particular en el área de los sistemas de transporte de corta distancia, es necesaria también una protección de los pasajeros en el andén. Para ello, entre otras cosas, se utilizan puertas del andén que a menudo están integradas en paredes de vidrio que separan la plataforma de un punto de detención del
10 área de la vía que comprende los raíles. De ese modo se evita que las personas puedan caer en las vías. La utilización de una medida de protección de esa clase, sin embargo, implica que al detenerse el vehículo las puertas del vehículo deben coincidir con la mayor precisión posible con las puertas del andén, ya que sólo de ese modo puede tener lugar un desplazamiento de los pasajeros rápido y seguro.

15 La precisión del punto de detención prevista admite actualmente desviaciones de aproximadamente 10 cm a aproximadamente 30 cm. Si las puertas del vehículo no coinciden suficientemente con las puertas del andén, entonces se estrecha el paso para el desplazamiento de los pasajeros y debido a esto los pasajeros pueden agolparse y hasta puede producirse una reacción de pánico en los mismos. A causa de ello, las personas pueden resultar heridas o incluso posiblemente pueden ocurrir fallecimientos.

20 En la solicitud WO 2016/035597 A1 y en la solicitud US 2017/305396 A1 se describen un sistema de control de trenes automático y un dispositivo de control de frenado. En la solicitud DE 10 2012 219901 A1 se describe un procedimiento para aumentar la precisión de detención de un objeto desplazado. Por tanto, el objeto consiste en proporcionar una detección mejorada de la precisión del punto de detención alcanzada durante el funcionamiento de un vehículo guiado sobre raíles, así como de las desviaciones que se presentan en cuanto a la precisión del punto de detención, y de ese modo, en posibilitar una optimización de la precisión del punto de detención mediante una
25 corrección automatizada de la curva de frenado de un vehículo. Debido a esto, en cuanto a la tecnología de protección, debe poder alcanzarse una precisión del punto de detención de 10 cm o menos.

Según la invención se proporciona un dispositivo para detectar y optimizar la precisión del punto de detención de un vehículo según la reivindicación 1, que comprende al menos una unidad de sensor que puede disponerse en el
30 vehículo y al menos una unidad de evaluación conectada a por lo menos una unidad de sensor. Al menos una unidad de sensor está diseñada para la medición de una distancia relativamente con respecto a un perfil espaciador dispuesto en un punto de detención transitado por el vehículo, así como para la transmisión del resultado de medición hacia por lo menos una unidad de evaluación conectada a la unidad de sensor.

35 Según la invención se proporciona un sistema para detectar y optimizar la precisión del punto de detención de un vehículo según la reivindicación 2, que comprende al menos una unidad de sensor dispuesta en el vehículo, al menos un perfil espaciador dispuesto en un punto de detención transitado por el vehículo, y al menos una unidad de evaluación conectada a por lo menos una unidad de sensor. Según la invención, al menos una unidad de sensor está diseñada para la medición de la distancia con respecto a un perfil espaciador y para la transmisión del resultado de medición hacia por lo menos una unidad de evaluación conectada a la unidad de sensor.

40 La solución según la invención ofrece la ventaja de que mediante una evaluación de valores de medición analógicos, que resultan de una medición de la distancia de una unidad de sensor con respecto a un perfil espaciador correspondiente, montado del lado de la vía, puede tener lugar una detección segura en cuanto a la tecnología de señalización, de la precisión del punto de medición absoluta alcanzada durante el funcionamiento.

Debido a esto, además, es posible realizar una optimización de la precisión del punto de detención mediante una corrección automatizada de la curva de frenado para el vehículo.

45 Mediante un aprendizaje automatizado del punto de detención, posibilitado mediante el sistema según la invención, se reducen además pruebas dinámicas durante la puesta en servicio. La invención, además, ofrece ventajas en la sincronización local, así como en la detección de trayectos para un vehículo, ya que por ejemplo un diámetro de la rueda del vehículo, que se reduce con el tiempo, se detecta debido a una precisión modificada del punto de detención, y automáticamente puede compensarse adaptando la curva de frenado para el vehículo.

50 Según una configuración ventajosa del sistema según la invención se prevé que al menos una unidad de sensor dispuesta en el vehículo comprenda dos sensores para la medición de distancia. Los sensores proporcionados para una medición de distancia pueden detectar objetos de distintos materiales, como metal, madera o plástico. Además, las condiciones ambientales, como la humedad, el polvo y el humo, no afectan su precisión de medición. Asimismo,

tampoco las precipitaciones, como lluvia o nieve, en una densidad normal, afectan el funcionamiento de los sensores, de modo que también es posible una utilización en puntos de detención situados en la superficie. Además, mediante medidas constructivas, opcionalmente es posible una instalación protegida de las influencias ambientales.

5 De manera ventajosa, además, una disposición de al menos una unidad de sensor está proporcionada debajo de una puerta del vehículo. Debido a esto, en particular en el caso de puntos de detención que presentan un ascenso y un descenso al nivel del suelo, es posible disponer la unidad de sensor, dispuesta por debajo de la puerta, a la misma altura que el perfil espaciador correspondiente, fijado en el andén del punto de detención.

10 Según la invención, una disposición de al menos una unidad de sensor está proporcionada en el lado inferior del vehículo y una disposición de al menos un perfil espaciador está proporcionada en la vía. Gracias a esto se alcanza una redundancia y una seguridad aumentada resultante de la misma en la detección de la precisión del punto de detención de un vehículo. De manera ventajosa, además, puede preverse que tenga lugar una validación de los valores de medición detectados por una pluralidad de unidades de sensor, mediante una prueba de plausibilidad. De este modo pueden detectarse unidades de sensor defectuosas.

15 De manera especialmente preferente, en el vehículo están proporcionados al menos dos sensores para la medición de distancia, así como una unidad de evaluación conectada a los mismos. Debido a esto no sólo se logra realizar una detección con respecto a si el vehículo se ha detenido en el punto de detención o si no ha alcanzado el punto de detención, sino que es posible determinar en qué medida se presentan desviaciones con respecto al punto de detención óptimo.

20 De manera ventajosa, además, por cada lado del vehículo están proporcionadas al menos dos unidades de evaluación, así como unidades de sensor conectadas a las mismas. De este modo, según la invención, se posibilita una realización segura en cuanto a la tecnología de señalización, que garantiza un funcionamiento del sistema también en el caso de un defecto de una de las unidades de evaluación o de una de las unidades de sensor.

25 Según una configuración preferente del sistema según la invención, una unidad de evaluación, así como una unidad de sensor conectada a la misma, están proporcionadas tanto en la primera puerta como también en la última puerta, en cada lado del vehículo. Con ello, es posible una prueba de plausibilidad en el sentido de si el vehículo se sitúa completamente, por tanto, en toda su longitud, en el andén, en un punto de detención. Además, es posible una prueba de plausibilidad en cuanto a sobre qué lado se encuentra el andén y si, con ello, las puertas deben desbloquearse para una apertura.

30 En otra variante preferente de la invención, al menos una unidad de evaluación está integrada en un ordenador de seguridad del tren del vehículo. Lo mencionado ofrece la ventaja de que el ordenador de seguridad del tren presenta por ejemplo un dispositivo Automatic Train Protection (ATP) (protección automática de trenes), una interfaz de comunicaciones hacia un dispositivo para el control del tren, por ejemplo un dispositivo Automatic Train Operation (ATO) (operación automática de trenes), de manera que existe la posibilidad de transferir los valores de corrección para la curva de frenado, necesarios con respecto a la precisión del punto de detención, directamente desde el
35 ordenador de seguridad del tren al control del tren.

40 Al menos una unidad de evaluación del sistema según la invención, de manera ventajosa, presenta medios para la corrección automatizada de la curva de frenado del vehículo. Los medios pueden estar presentes como un microprocesador, por ejemplo en el marco de un circuito integrado. Gracias a esto no sólo es posible realizar una detección de la precisión del punto de detención, sino que también puede alcanzarse una optimización a este respecto, modificando la curva de frenado para el vehículo al considerar la precisión del punto de detención determinada.

45 De manera ventajosa, al menos una unidad de evaluación además presenta medios para la transmisión de los valores, en cuanto a la corrección automatizada de la curva de frenado del vehículo, hacia un dispositivo de control del vehículo. Los medios pueden estar diseñados como una interfaz de comunicaciones inalámbrica o conectada mediante cables. En particular esto es ventajoso en el caso de que la unidad de evaluación no esté integrada en el ordenador de seguridad del tren, ya que de ese modo, sin embargo, puede realizarse una optimización automatizada de la curva de frenado del vehículo.

50 Según otra configuración preferente de la invención, al menos un perfil espaciador presenta la forma de un rectángulo, de un triángulo o de un trapecio. En el caso de un perfil espaciador con la forma de un rectángulo se posibilita una detección en el sentido de si el vehículo se ha detenido en el punto de detención considerando las desviaciones admisibles o si no ha alcanzado el punto de detención. En el caso de un perfil espaciador con la forma de un triángulo, se posibilita además también que puedan detectarse las desviaciones con respecto al punto de detención óptimo. Un perfil espaciador con la forma de un trapecio, además, en el caso de un punto de detención del
55 vehículo suficientemente preciso, posibilita que no deban realizarse correcciones permanentes de la posición del vehículo. Preferentemente, al menos un perfil espaciador se compone de una chapa en particular curvada, de un

cuerpo plástico o de una pieza moldeada de hormigón. Los perfiles espaciadores de materiales de esa clase son fáciles de fabricar y, sin embargo, son adecuados para una medición de distancia mediante la unidad de sensor, en particular mediante una unidad de sensor que comprende dos sensores ultrasónicos.

5 En otra realización preferente, al menos un perfil espaciador está realizado escalonado en sus superficies que se extienden de forma oblicua. Esta realización ofrece ventajas en la medición de distancia mediante al menos una unidad de sensor, ya que ocasionalmente se utilizan sensores para medir la distancia que no pueden detectar bien las superficies lisas que se sitúan de forma oblicua.

Además, según la invención, se proporcionan un vehículo según la reivindicación 14 y un procedimiento según la reivindicación 15.

10 Las propiedades, características y ventajas de esta invención, descritas anteriormente, así como el modo de alcanzar las mismas, se aclaran y se vuelven más comprensibles con relación a la siguiente descripción de los ejemplos de ejecución que se explican con mayor detalle en combinación con los dibujos. Muestran:

Figura 1 un dispositivo conocido por el estado de la técnica para detectar la precisión del punto de detención de un vehículo,

15 Figura 2 un vehículo representado en una vista lateral, correspondiente al sistema según la invención,

Figura 3 un vehículo representado en una vista inferior, correspondiente al sistema según la invención,

Figura 4 un punto de detención correspondiente al sistema según la invención,

Figura 5 un primer ejemplo de ejecución de una medición de distancia mediante un primer y un segundo sensor y un perfil espaciador en forma rectangular,

20 Figura 6 un segundo ejemplo de ejecución de una medición de distancia mediante un primer y un segundo sensor y un perfil espaciador en forma rectangular,

Figura 7 un tercer ejemplo de ejecución de una medición de distancia mediante un primer y un segundo sensor y un perfil espaciador en forma rectangular,

25 Figura 8 un primer ejemplo de ejecución de una medición de distancia mediante un primer y un segundo sensor y un perfil espaciador en forma triangular,

Figura 9 un segundo ejemplo de ejecución de una medición de distancia mediante un primer y un segundo sensor y un perfil espaciador en forma triangular,

Figura 10 un tercer ejemplo de ejecución de una medición de distancia mediante un primer y un segundo sensor y un perfil espaciador en forma triangular,

30 Figura 11 un primer ejemplo de ejecución de una medición de distancia mediante un primer y un segundo sensor y un perfil espaciador en forma trapezoidal,

Figura 12 un segundo ejemplo de ejecución de una medición de distancia mediante un primer y un segundo sensor y un perfil espaciador en forma trapezoidal,

35 Figura 13 un tercer ejemplo de ejecución de una medición de distancia mediante un primer y un segundo sensor y un perfil espaciador en forma trapezoidal,

Figura 14 un cuarto ejemplo de ejecución de una medición de distancia mediante un primer y un segundo sensor y un perfil espaciador en forma trapezoidal,

Figura 15 un quinto ejemplo de ejecución de una medición de distancia mediante un primer y un segundo sensor y un perfil espaciador en forma trapezoidal,

40 Figura 16 un primer ejemplo de ejecución de un perfil espaciador en forma trapezoidal,

Figura 17 un segundo ejemplo de ejecución de un perfil espaciador en forma trapezoidal.

A continuación se explicará el dispositivo según la invención para detectar la precisión del punto de detención de un vehículo 1. El vehículo 1 según la invención, como se muestra en las figuras a modo de ejemplo, preferentemente pero no de forma limitativa, es un vehículo ferroviario 1 guiado sobre raíles, que se desplaza sobre una vía 19 que comprende raíles 20.

5 En la figura 1 se muestra un dispositivo conocido por el estado de la técnica para la detección de la precisión del punto de detención de un vehículo 1, en el cual, en un vehículo 1, están proporcionados dos generadores de impulsos del odómetro 3, dos radares 4, así como dos antenas de baliza 5. El vehículo 1 preferentemente es un
10 vehículo 1 guiado sobre raíles que se desplaza sobre raíles 20 que forman parte de una vía 19. En este caso se realiza una sincronización local con el canal de transmisión de balizas en forma de puntos, que se forma entre la antena de baliza 5 del vehículo 1 y la baliza de datos fijos 6, del lado de la vía, preferentemente dispuesta en la vía
15 19. Además, mediante el generador de impulsos del odómetro 3 se calcula el trayecto recorrido mediante la circunferencia de las ruedas conocida. Mediante una intervención de frenado, el vehículo 1 se detiene en el punto de detención. Para el cálculo de la precisión del punto de frenado juegan un rol importante las posibles desviaciones de la detección central de las balizas para la sincronización local, un trayecto defectuoso debido a un posible deslizamiento de las ruedas durante el proceso de frenado y las imprecisiones en cuanto a la circunferencia de las
20 ruedas. En cuanto a la tecnología de seguridad, hasta el momento pueden alcanzarse sólo precisiones de detención de hasta aproximadamente 1 m. Además, no tiene lugar una detección de las precisiones del punto de detención absolutas alcanzadas durante el funcionamiento, así como de las desviaciones que se presentan en el marco de las mismas. Tampoco es posible una optimización en el punto de detención debido a una corrección automatizada de la curva de frenado del vehículo. Aun al utilizar sensores de radar adicionales para el cálculo del trayecto deben considerarse defectos de los sensores de radar, por lo que tampoco en este caso puede alcanzarse un resultado satisfactorio en cuanto a la precisión del punto de detención.

La figura 2 muestra un vehículo 1 guiado sobre raíles, representado en una vista lateral, con el que puede transitarse una vía 19 que comprende raíles 20, que en correspondencia con el sistema según la invención comprende
25 respectivamente una unidad de sensor 7 dispuesta debajo de las dos puertas 2 externas, que respectivamente está conectada a una unidad de evaluación 11. Las unidades de sensor 7 colocadas para la detección de la precisión del punto de detención absoluta en el vehículo 1 son necesarias para la medición de distancia y, por ejemplo, pueden comprender sensores ultrasónicos. Dos balizas 5, dos generadores de impulsos del odómetro 3 y dos radares 4
30 pueden mantenerse en este caso para una localización general del vehículo 1 y para las funciones esenciales de la protección del tren.

En la figura 3, el vehículo 1 guiado sobre raíles está representado en una vista inferior, debido a lo cual puede observarse que las unidades de sensor 7 están dispuestas en ambos lados del vehículo 1, respectivamente en el área de las dos puertas externas.

La figura 4 muestra además un punto de detención equipado en correspondencia con la presente invención, que
35 comprende un andén que, del lado del andén, por debajo de las puertas de plataforma y a la misma altura de las unidades de sensor 7 del vehículo 1, presenta perfiles espaciadores 10. Los perfiles espaciadores están dispuestos de manera que los mismos pueden ser detectados por unidades de sensor 7 dispuestas en las dos puertas externas 2 del vehículo 1. Además, en la figura 4 también pueden observarse ocho puertas 8 que están integradas en una pared circundante 9, que preferentemente es de vidrio, en el punto de detención, y mediante las que se posibilita a
40 los pasajeros acceder al vehículo 1. Respectivamente dos de las unidades de sensor 7 que están asociadas a una puerta 2 proporcionan dos valores analógicos independientes a una unidad de evaluación 11, por ejemplo un valor de tensión y/o de corriente, para la evaluación y para la determinación de la distancia a_1 , a_2 entre una unidad de sensor y un perfil espaciador 10. La magnitud del valor inicial en este caso es proporcional a la distancia a_1 , a_2 . En este caso, en cada lado del vehículo 1 se necesitan dos unidades de evaluación 11 para una realización segura en
45 cuanto a la tecnología de señalización.

A continuación se describen el perfil espaciador 10 y los dos sensores 12, 13 que posibilitan la detección de la precisión del punto de detención absoluta alcanzada durante el funcionamiento, y la optimización en el punto de detención.

La figura 5 muestra un primer ejemplo de ejecución de una medición de distancia mediante un primer y un segundo
50 sensor 12, 13 y un perfil espaciador 10 en forma rectangular. La forma de un rectángulo para el perfil espaciador 10 posibilita solamente la detección sobre si el vehículo 1 se ha detenido en el punto de detención o si el vehículo no ha alcanzado el punto de detención. En la figura 5 puede apreciarse que los dos sensores 12, 13 detectan el área sobresaliente del perfil espaciador 10. De ello resulta que el vehículo 1 se ha detenido en el punto de detención de manera que el perfil espaciador 10 dispuesto en el área de una puerta 8 en el punto de detención se sitúa enfrente
55 de los dos sensores 12, 13 dispuestos en el área de la puerta 2 del vehículo 1, de lo cual resultan dos distancias a_1 , a_2 de la misma magnitud entre el área sobresaliente del perfil espaciador 10 y los sensores 12, 13. Por consiguiente, el punto de detención fue alcanzado de forma óptima.

La figura 6 muestra un segundo ejemplo de ejecución de una medición de distancia mediante un primer y un segundo sensor 12, 13 y un perfil espaciador 10 en forma rectangular, en el que el vehículo 1 ha alcanzado el punto de detención demasiado pronto, por tanto, se ha detenido demasiado pronto. El primer sensor 12, en comparación con el segundo sensor 13, presenta una distancia a1 mayor con respecto al perfil espaciador 10. Solamente la distancia a2 desde el segundo sensor 13 con respecto al perfil espaciador 10 presenta el valor deseado.

La figura 7 muestra un tercer ejemplo de ejecución de una medición de distancia mediante un primer y un segundo sensor 12, 13 y un perfil espaciador 10 en forma rectangular, en el que el vehículo 1 ha alcanzado el punto de detención demasiado tarde, por tanto, se ha detenido demasiado tarde. Aquí el segundo sensor 13, en comparación con el primer sensor 12, presenta una distancia a2 mayor con respecto al perfil espaciador 10. La distancia a1 desde el primer sensor 12 con respecto al perfil espaciador 10, en cambio, presenta el valor deseado.

La figura 8 muestra un primer ejemplo de ejecución de una medición de distancia mediante un primer y un segundo sensor 12, 13 y un perfil espaciador 10 en forma triangular. Mediante la forma triangular se posibilita también la detección de desviaciones con respecto al punto de detención óptimo. En el ejemplo de ejecución representado en la figura 8, el punto de detención fue alcanzado de forma óptima por el vehículo 1, es decir que el vehículo 1 no se detuvo ni demasiado pronto ni demasiado tarde. Un caso de esa clase, en el que la distancia entre el primer sensor y el perfil espaciador 10, así como entre el segundo sensor y el perfil espaciador 10, coincide exactamente con $a1=a2$ no ocurrirá en la realidad, ya que no pueden excluirse pequeñas diferencias entre a1 y a2.

La figura 9 muestra un segundo ejemplo de ejecución de una medición de distancia mediante un primer y un segundo sensor 12, 13 y un perfil espaciador 10 en forma triangular, en el que el punto de detención fue alcanzado demasiado pronto, por tanto, en el que el vehículo se ha detenido demasiado pronto. La distancia a1 del primer sensor 12 con respecto al perfil espaciador 10 es mayor que la distancia a2 del segundo sensor 13 con respecto al perfil espaciador 10. En este caso debería realizarse una corrección de la curva de frenado del vehículo 1, en donde la curva de frenado se modifique en el sentido de que el vehículo 1 frene más tarde y/o menos intensamente, y debido a ello se desplace más, de modo que alcance una posición en la que casi coincidan las dos distancias a1 y 2a de los sensores 12, 13 desde el perfil espaciador 10.

La figura 10 muestra un tercer ejemplo de ejecución de una medición de distancia mediante un primer y un segundo sensor 12, 13 y un perfil espaciador 10 en forma triangular, en el que el punto de detención fue alcanzado demasiado tarde, por tanto, en el que el vehículo se ha detenido demasiado tarde. La distancia a2 del primer sensor 13 con respecto al perfil espaciador 10 es mayor que la distancia a1 del primer sensor 12 con respecto al perfil espaciador 10. En este caso debería realizarse una corrección de la curva de frenado del vehículo 1, en donde la curva de frenado se modifique en el sentido de que el vehículo 1 frene antes y/o más intensamente, y debido a ello se desplace menos, de modo que alcance una posición en la que casi coincidan las dos distancias a1 y 2a de los sensores 12, 13 desde el perfil espaciador 10.

La figura 11 muestra un primer ejemplo de ejecución de una medición de distancia mediante un primer y un segundo sensor 12, 13 y un perfil espaciador 10 en forma trapezoidal. Para impedir que en el caso de un punto de detención suficientemente preciso no deban realizarse permanentemente correcciones de la curva de frenado del vehículo 1, ya que las distancias a1, a2 medidas por los dos sensores 12, 13 no coinciden, se utiliza un perfil espaciador trapezoidal. En esa forma, a las distintas secciones del trapecio se asocian rangos de valores 14, 15, 16, 17, 18 que brindan información sobre la precisión del punto de detención. En la figura 11, los dos sensores 12, 13 determinan un valor de medición en el rango de valores 14, de lo cual resulta que el punto de detención se mantiene con gran precisión y no se requiere ninguna corrección de la curva de frenado del vehículo. Las puertas 2 del vehículo 1 y las puertas de la plataforma 8 pueden abrirse al estar detenido el vehículo. Por consiguiente, en tanto ambos sensores 12, 13 se encuentren en el rango de valores 14, el punto de detención del vehículo 1 ha sido alcanzado con gran precisión, de manera que las puertas 2 del vehículo 1 pueden abrirse y no es necesaria una corrección o una calibración de la curva de frenado del vehículo 1.

La figura 12 muestra un segundo ejemplo de ejecución de una medición de distancia mediante un primer y un segundo sensor 12, 13 y un perfil espaciador 10 en forma trapezoidal. En este caso, el primer sensor 12 se encuentra en el rango de valores 15 y el segundo sensor en el rango de valores 14. Esto significa que el punto de detención aún es suficientemente preciso, de modo que puede tener lugar una apertura de las puertas 2 del vehículo 1 al estar detenido el vehículo 1. Sin embargo, debería efectuarse una corrección o una calibración de la curva de frenado del vehículo 1, para que el vehículo 1 en el futuro frene después y/o menos intensamente, y debido a esto se desplace más, de modo que alcance una posición en la que los dos sensores 12, 13 alcancen un valor de medición en el rango de valores 14.

La figura 13 muestra un tercer ejemplo de ejecución de una medición de distancia mediante un primer y un segundo sensor 12, 13 y un perfil espaciador 10 en forma trapezoidal. En este caso, el segundo sensor 13 se encuentra en el rango de valores 16 y el primer sensor en el rango de valores 14. Esto significa que el punto de detención aún es suficientemente preciso, de modo que puede tener lugar una apertura de las puertas 2 del vehículo 1 al estar

detenido el vehículo 1. Sin embargo, debería efectuarse una corrección o una calibración de la curva de frenado del vehículo 1, para que el vehículo 1 en el futuro frene antes y/o más intensamente, y debido a esto se desplace menos, de modo que alcance una posición en la que los dos sensores 12, 13 alcancen un valor de medición en el rango de valores 14. Por consiguiente, en tanto uno de los sensores 12, 13 se encuentre en el rango de valores 15 ó 16, y el otro sensor 12, 13 se encuentre en el rango de valores 14, el punto de detención del vehículo 1 ha sido alcanzado con precisión suficiente, pero debe efectuarse una corrección o calibración de la curva de frenado del vehículo 1.

La figura 14 muestra un cuarto ejemplo de ejecución de una medición de distancia mediante un primer y un segundo sensor 12, 13 y un perfil espaciador 10 en forma trapezoidal. En este ejemplo de ejecución, el vehículo 1 ha alcanzado el punto de detención demasiado pronto, de manera que el primer sensor 12 se encuentra en el rango de valores 17 y el segundo sensor en el rango de valores 14. En este caso, el punto de detención no ha sido alcanzado con precisión suficiente, de manera que el vehículo no puede abrir las puertas 2 en esa posición. Por tanto, el vehículo debe modificar su posición, de manera que al menos un sensor 12, 13 se encuentre en el rango de valores 14 y el otro sensor 12, 13 se encuentre en el rango de valores 15 ó 16, para que puedan abrirse las puertas 2 del vehículo 1. Además debe efectuarse una corrección o una calibración de la curva de frenado del vehículo 1, para que el vehículo 1 en el futuro frene más tarde y/o menos intensamente, y debido a esto se desplace más, de modo que alcance una posición en la que al primer sensor 12 no se asocie ningún valor de medición en el rango de valores 17.

La figura 15 muestra un quinto ejemplo de ejecución de una medición de distancia mediante un primer y un segundo sensor 12, 13 y un perfil espaciador 10 en forma trapezoidal. En este ejemplo de ejecución, el vehículo 1 ha alcanzado el punto de detención demasiado tarde, de manera que el primer sensor 12 se encuentra en el rango de valores 14 y el segundo sensor en el rango de valores 18. En este caso, el punto de detención ya no ha sido alcanzado con precisión suficiente, de manera que el vehículo 1 no puede abrir las puertas 2 en esa posición. Por tanto, el vehículo 1 debe modificar su posición, de manera que al menos un sensor 12, 13 se encuentre en el rango de valores 14 y el otro sensor 12, 13 se encuentre en el rango de valores 15 ó 16, para que puedan abrirse las puertas 2 del vehículo 1. Además debe efectuarse una corrección o una calibración de la curva de frenado del vehículo 1, para que el vehículo 1 en el futuro frene antes y/o más intensamente, y debido a esto se desplace menos, de modo que alcance una posición en la que al segundo sensor 13 no se asocie ningún valor de medición en el rango de valores 18. Por consiguiente, en tanto al menos un sensor 12, 13 se encuentre en el rango de valores 17 ó 18, el punto de detención del vehículo 1 ya no ha sido alcanzado con precisión suficiente, de manera que las puertas 2 del vehículo 1 no pueden abrirse y además es necesaria una corrección o una calibración de la curva de frenado del vehículo 1.

La figura 16 muestra un primer ejemplo de ejecución de un perfil espaciador 10 trapezoidal, en el cual el flanco ascendente y el flanco descendente del perfil espaciador 10 diseñado como un trapecio presentan una extensión recta. Una extensión de esa clase ofrece la ventaja de que el perfil espaciador 10 puede fabricarse de forma sencilla. El curso recto, sin embargo, ocasionalmente, podría conducir a que el sensor de la unidad de sensor proporcionada para detectar la distancia no pueda realizar una detección correcta debido a la superficie lisa.

La figura 17 muestra un segundo ejemplo de ejecución de un perfil espaciador 10 trapezoidal, en el cual el flanco ascendente y el flanco descendente del perfil espaciador 10 diseñado como un trapecio presentan una extensión escalonada. Una extensión de esa clase ofrece la ventaja de que también pueden utilizarse sensores más convenientes en cuanto a los costes, de la unidad de sensor, que eventualmente tengan problemas con la detección de superficies oblicuas lisas.

Mediante el sistema según la invención, por consiguiente, se realiza una evaluación por medio de valores analógicos detectados mediante una medición de distancia de sensores 12, 13, debido a lo cual se posibilita una detección, segura en cuanto a la tecnología de señalización, de la precisión del punto de detención absoluta alcanzada durante el funcionamiento y una optimización de la precisión del punto de detención, por medio de una corrección automatizada de la curva de frenado.

Si bien la invención fue ilustrada y descrita en detalle mediante ejemplos de ejecución preferentes, la invención no está limitada por los ejemplos descritos, y el experto puede deducir de éstos otras variaciones, sin abandonar el alcance de protección de la invención, que se define mediante las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para detectar y optimizar la precisión del punto de detención de un vehículo (1), que comprende

- al menos una unidad de sensor (7) que puede disponerse en el vehículo (1),

-al menos una unidad de evaluación (11) conectada a por lo menos una unidad de sensor (7),

5 donde al menos una unidad de sensor (7) está diseñada para la medición de una distancia con respecto a un perfil espaciador (10) dispuesto en un punto de detención transitado por el vehículo (1), y para la transmisión del resultado de medición hacia por lo menos una unidad de evaluación (11) conectada a la unidad de sensor (7),

10 donde el vehículo (1) es un vehículo guiado sobre raíles (1) y una disposición de al menos una unidad de sensor (7) puede disponerse en el lado inferior del vehículo (1), y una disposición de al menos un perfil espaciador (10)

- puede disponerse en un raíl (20) transitado por el vehículo (1) o en la vía (19) que rodea el raíl (20), y en ese caso se mide la distancia vertical entre la unidad de sensor (7) y el perfil espaciador (10), o

15 - puede disponerse en una pared circundante (9) que rodea el vehículo (1), que se encuentra en el punto de detención, y en ese caso se mide la distancia horizontal entre la unidad de sensor (7) y el perfil espaciador (10).

2. Sistema para detectar y optimizar la precisión del punto de detención de un vehículo (1), que comprende

- al menos una unidad de sensor (7) dispuesta en el vehículo (1),

- al menos un perfil espaciador (10) dispuesto en un punto de detención transitado por el vehículo (1),

20 -al menos una unidad de evaluación (11) conectada a por lo menos una unidad de sensor (7),

 donde al menos una unidad de sensor (7) está diseñada para la medición de la distancia con respecto a un perfil espaciador (10) y para la transmisión del resultado de medición hacia por lo menos una unidad de evaluación (11) conectada a la unidad de sensor (7),

25 donde el vehículo (1) es un vehículo guiado sobre raíles (1) y una disposición de al menos una unidad de sensor (7) está proporcionada en el lado inferior del vehículo (1), y una disposición de al menos un perfil espaciador (10)

- está proporcionada en un raíl (20) transitado por el vehículo (1) o en la vía (19) que rodea el raíl (20), y en ese caso se mide la distancia vertical entre la unidad de sensor (7) y el perfil espaciador (10), o

30 - está proporcionada en una pared circundante (9) que rodea el vehículo (1), que se encuentra en el punto de detención, y en ese caso se mide la distancia horizontal entre la unidad de sensor (7) y el perfil espaciador (10).

3. Sistema según la reivindicación 2, donde al menos una unidad de sensor (7) dispuesta en el vehículo (1) comprende al menos dos sensores para medir la distancia.

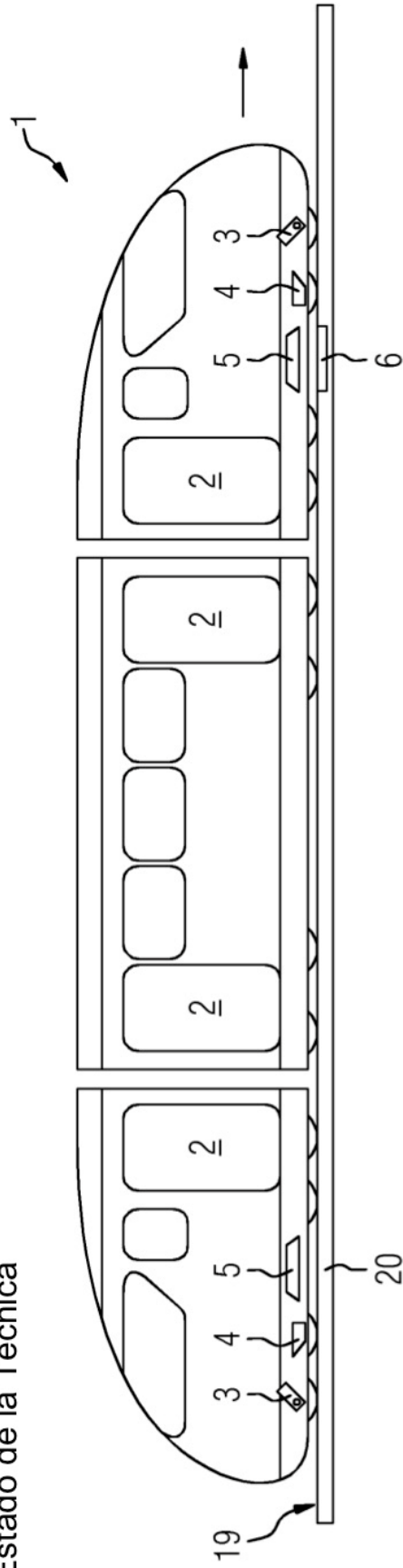
35 4. Sistema según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado porque una disposición de al menos una unidad de sensor (7) está proporcionada debajo de una puerta (2) del vehículo (1).

5. Sistema según una de las reivindicaciones 2 a 3, donde al menos dos unidades de evaluación (11) dispuestas selectivamente en cada lado, así como unidades de sensor (7) conectadas a las mismas, están proporcionadas en el vehículo (1).

40 6. Sistema según la reivindicación 5, donde por cada lado del vehículo (1) están proporcionadas al menos dos unidades de evaluación (11), así como unidades de sensor (7) conectadas a las mismas.

7. Sistema según una de las reivindicaciones 2 a 6, donde una unidad de evaluación (11), así como una unidad de sensor (7) conectada a la misma, están proporcionadas tanto en la primera puerta (2) como también en la última puerta (2), en cada lado del vehículo (1).
- 5 8. Sistema según una de las reivindicaciones 2 a 7, donde el vehículo (1) es un tren y al menos una unidad de evaluación (11) está integrada en un ordenador de seguridad del tren, del vehículo (1).
9. Sistema según una de las reivindicaciones 2 a 8, donde al menos una unidad de evaluación (11) presenta medios para la corrección automatizada de la curva de frenado del vehículo (1).
- 10 10. Sistema según la reivindicación 9, donde al menos una unidad de evaluación (11) además presenta medios para la transmisión de los valores, en cuanto a la corrección automatizada de la curva de frenado del vehículo (1), hacia un dispositivo de control del vehículo (1).
11. Sistema según una de las reivindicaciones 2 a 10, donde al menos un perfil espaciador (10) presenta la forma de un rectángulo, de un triángulo o de un trapecio.
12. Sistema según una de las reivindicaciones 2 a 11, donde al menos un perfil espaciador (10) se compone de una chapa preferentemente curvada, de un cuerpo plástico o de una pieza moldeada de hormigón.
- 15 13. Sistema según una de las reivindicaciones 2 a 12, donde al menos un perfil espaciador (10) está realizado escalonado en sus superficies que se extienden de forma oblicua.
14. Vehículo, en particular vehículo ferroviario, con un dispositivo según la reivindicación 1.
15. Procedimiento para detectar y optimizar la precisión del punto de detención de un vehículo (1), donde el vehículo (1) es un vehículo guiado sobre raíles (1),
- 20 en el cual al menos una unidad de sensor (7) se dispone en el lado inferior del vehículo (1),
- en el cual se mide una distancia con respecto a un perfil espaciador (10) dispuesto en un punto de detención transitado por el vehículo (1), y el resultado de medición, desde una unidad de sensor (7), se transmite hacia al menos una unidad de evaluación (11) conectada, y en el cual al menos un perfil espaciador (10)
- 25 - se dispone en un raíl (20) transitado por el vehículo (1) o en la vía (19) que rodea el raíl (20), y se mide la distancia vertical entre la unidad de sensor (7) y el perfil espaciador (10), o
- se dispone en una pared circundante (9) que rodea el vehículo (1), que se encuentra en el punto de detención, y se mide la distancia horizontal entre la unidad de sensor (7) y el perfil espaciador (10).

FIG 1
Estado de la Técnica



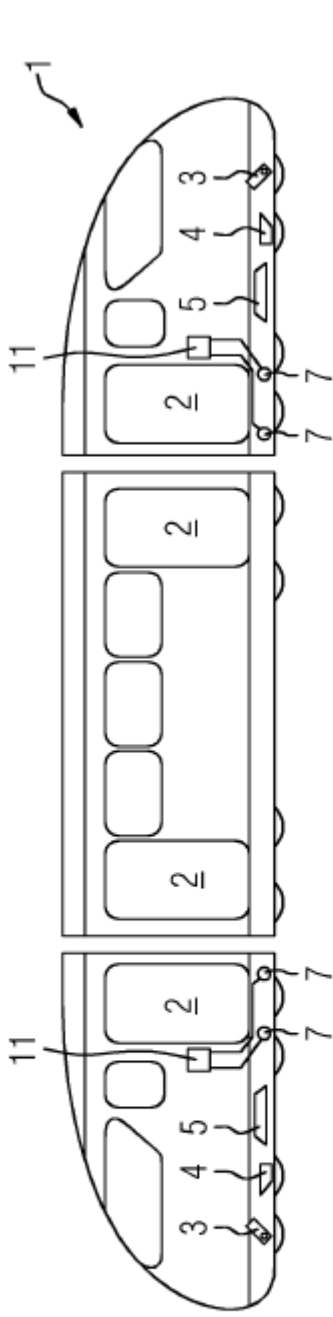


FIG 2

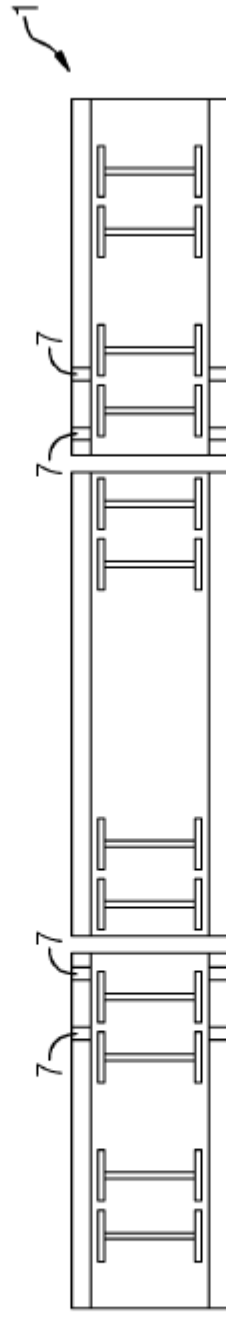


FIG 3

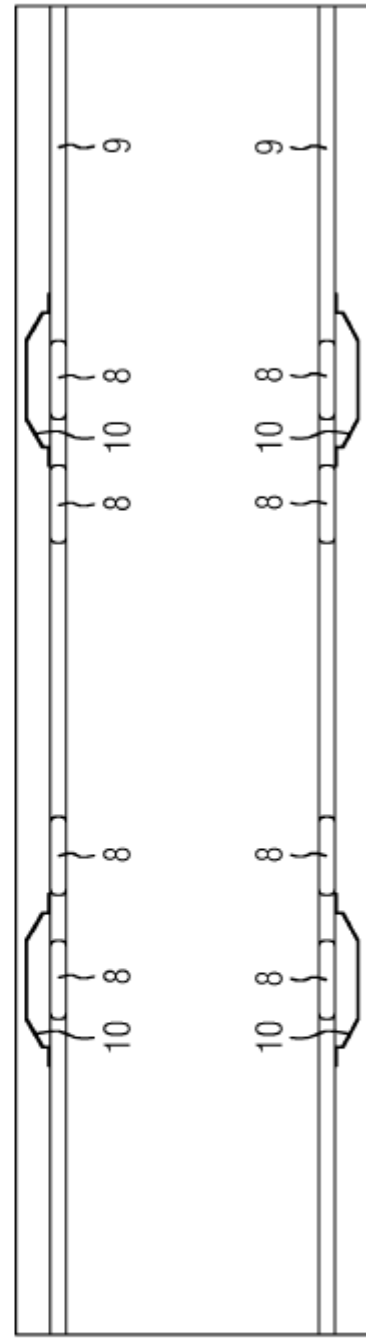


FIG 4

