

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 966 193**

51 Int. Cl.:

B61D 19/00	(2006.01)
E05C 9/00	(2006.01)
E05C 3/00	(2006.01)
B61D 19/02	(2006.01)
E05B 81/20	(2014.01)
E05B 83/36	(2014.01)
E05C 9/18	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.11.2018 PCT/ES2018/070750**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **28.05.2020 WO20104708**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2018 E 18940507 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2023 EP 3885229**

54 Título: **Puerta para trenes de alta velocidad**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.04.2024

73 Titular/es:

JC DISSENY INGENIERIA I APLICACIONES S.L.
(100.0%)
C/ Pau Casals nº 12
43350 Les Borges del Camp (Tarragona), ES

72 Inventor/es:

CARRIÓN ESPELTA, JUAN y
FERNÁNDEZ SOLER, RAFAEL

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 966 193 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

Puerta para trenes de alta velocidad

La presente invención se refiere a una puerta para trenes de alta velocidad.

Antecedentes de la invención

- 5 En el sector del ferrocarril y en lo que a material rodante se refiere, las puertas de acceso deben cumplir una serie de requisitos y prestaciones que normalmente están ligados al tipo de unidades de tren que equipan, diversificándose estas en tranvías, metros, trenes de cercanías, trenes de media distancia, trenes de larga distancia y trenes de alta velocidad.
- 10 Así pues, las unidades de Alta Velocidad son las que requieren unas puertas de acceso capaces de ofrecer las mayores prestaciones en cuanto a resistencia estructural y nivel de confort de marcha se refiere.
- El alto grado de sollicitación mecánica a la que se someten este tipo de puertas es debido a las ondas de presión/depresión que soporta la superficie exterior de la hoja en posición cerrada y enclavada, durante el cruce de trenes con velocidad comercial de más de 300 km/h y/o a la entrada de los mismos en túneles.
- 15 Estas situaciones pueden provocar presiones en las hojas que pueden superar los +/-8000 Pa lo que, traducido en esfuerzos sobre una hoja cuya superficie exterior es de aproximadamente 2m², lo que puede suponer cargas sobre los elementos resistentes de 1600 kg de fuerza. Esto, unido a las aceleraciones en los 3 ejes a las que va sometido cualquier equipo fijado a la estructura de un vehículo ferroviario, implica que las cargas sobre los elementos resistentes de una puerta de alta velocidad son las más elevadas de todo el abanico de tipos de puerta que se diseñan actualmente.
- 20 La alta resistencia estructural de este tipo de puertas es también la respuesta de diseño que se necesita para cumplir con otra de las características que debe cumplir una puerta de este tipo: asegurar un confort de marcha al pasajero en el interior del vehículo.
- Respecto al origen del problema se puede indicar que, el oído humano, cuando la diferencia de presiones entre ambos lados de la membrana del tímpano alcanza ciertos niveles, procura equilibrarlas mediante los mecanismos reflejos o conscientes de que disponemos los humanos: bostezo, deglución, comunicación de la cara interior de la membrana con la atmósfera a través de la trompa de Eustaquio, etc.
- 25 Pero si las variaciones de presión se producen en un corto espacio de tiempo, de unos pocos segundos, entonces no da tiempo a provocar dicho equilibrio, produciéndose sensaciones que, en un porcentaje elevado, son de desagrado.
- Como se ha indicado anteriormente, las variaciones de presión a las que se somete un tren de este tipo en velocidad de servicio comercial (> 300 km/h) son de muy alta magnitud y de una variabilidad muy rápida en el tiempo. Las transiciones entre presión-depresión son muy rápidas y ello podría afectar a la presión del aire en el interior del vehículo, pudiendo causar molestias claramente perceptibles por el pasajero, como se ha explicado anteriormente.
- 30 Para minimizar al máximo esta molestia en el pasajero, la intención de diseño pasa por realizar trenes con un alto grado de estanqueidad al aire, esto es, que aislen al máximo la presión en el interior del vehículo con respecto a las variaciones de presión que suceden en el exterior del mismo.
- 35 Como la puerta, por definición, es una zona de comunicación entre el exterior y el interior del vehículo, las especificaciones de diseño requieren que la puerta cumpla con esta característica de estanqueidad al aire, como se le conoce técnicamente a esta aptitud.
- 40 Cuando se pide que una puerta sea estanca al aire se está diciendo concretamente que se comporte como una barrera lo más cerrada posible para parar la entrada al interior del vehículo de las diferencias de presión que se suceden en el exterior del mismo por los efectos aerodinámicos anteriormente indicados y provocados por la propia velocidad del tren, el cruce con los demás trenes de su misma línea que circulan en el sentido contrario y/o la entrada en los túneles (también ya diseñados con unas bocas de entrada específicas para minimizar al máximo las variaciones bruscas de presión).
- 45 Actualmente hay básicamente dos tipos de soluciones de diseño para sellar el hueco de la puerta:
- Junta hinchable:
- La junta hinchable consiste en una cavidad elástica de caucho más o menos reforzado que se coloca perimetralmente en todo el contorno de la hoja a modo de aro y que se infla en posición de puerta cerrada, aumentando su volumen y sellando el espacio entre el hueco de puerta y la propia hoja. Tiene una mayor adaptabilidad a las diferencias de dimensión entre el hueco de puerta y la puerta y acepta mejor que la solución de junta estática la deformación de la hoja bajo carga. Además, se puede monitorizar el estado de la misma, verificando la presión del circuito neumático que la alimenta. Por el contrario, necesita presión neumática para funcionar y estar equipada con un sistema de
- 50

alimentación y de verificación de presión en el circuito más o menos complejo que, como todo elemento mecánico, tiene su tasa de fallo. Además, de por sí, la junta hinchable no deja de ser un recipiente elástico a presión que puede perforarse y perder totalmente su efectividad. Para cubrir bien los huecos al hincharse la junta, el acabado del hueco puerta debe ser uniforme y sin saltos bruscos.

5 - Junta estática:

La junta estática es un aro continuo de caucho que se coloca perimetralmente en todo el contorno de la hoja y que se apoya sobre un marco de estanqueidad preparado en el hueco de puerta a tal efecto. No necesita ningún tipo de alimentación externa (ni eléctrica ni neumática), ya que su principio de sellado es la deformación del aro al apoyarse en su marco por efecto del esfuerzo de cierre proporcionado por el mecanismo que opera la hoja. Dicha solución (junta estática) se prefiere a la anterior (junta hinchable), ya que no requiere de elementos añadidos (sistema de aportación de aire comprimido, sistema de inflado, sistema de verificación del inflado, etc.) que pueden fallar, probabilísticamente, más que el simple sistema de una junta comprimida por la acción de cierre de la hoja. Si el marco de estanqueidad está correctamente ajustado y es continuo, tareas que se realizan y verifican durante la fase de montaje del sistema puerta en el coche y que no requieren mantenimiento, la estanqueidad está asegurada. No obstante, este sistema de sellado es más sensible a las deformaciones estructurales de la hoja bajo carga y requiere que la hoja sea estructuralmente más robusta para evitar al máximo las deformaciones y asegurar de esta forma que la junta mantiene su compresión sobre el marco dentro de los valores de cargas sobre hoja (presión/depresión) estipulados en la especificación del diseño.

Dicho esto, queda claro que es importante tener una estructura de hoja lo más rígida posible para evitar al máximo las deformaciones bajo carga y mantener así al máximo las características de estanqueidad a las ondas de presión/depresión de la puerta para asegurar el confort del viajero.

Para rigidizar la hoja en posición de puerta cerrada y bloqueada, se diseña una estructura de hoja lo más indeformable posible y, además, se fija ésta en varios puntos a lo largo de su contorno, buscando que las distancias entre puntos de fijación sean lo más cortas posibles para minimizar al máximo las flechas de deformación debidas a las presiones/depresiones que actúan sobre la superficie de la hoja.

Todos estos elementos de fijación confieren al sistema puerta una rigidez muy elevada que disminuye al máximo el efecto de la flexión de la hoja debido a las cargas aplicadas sobre la misma, permitiendo a la junta estática de estanqueidad al aire cumplir con su cometido correctamente.

Los sistemas de puerta actuales para Alta Velocidad que usan los fabricantes se basan también en la utilización de junta estática y la búsqueda de la máxima rigidez de la hoja, utilizando también varios puntos de fijación. No obstante, los sistemas de bloqueo de todos estos puntos se basan en cinemáticas de punto inverso que requieren, en momentos críticos de la cinemática de apertura o cierre de la puerta, de un gran consumo de energía del sistema, debiendo sobredimensionar mucho la potencia necesaria para poder realizar un ciclo completo de apertura o cierre.

Además, los elementos no ubicados en el propio mecanismo se motorizan al bloqueo independientemente de este, utilizando elementos actuadores eléctricos o neumáticos que hay que alimentar y monitorizar por separado.

Según la normativa y legislación vigentes, un sistema puerta debe disponer de un elemento operativo denominado "dispositivo de salida de emergencia". Dicho elemento es utilizado para desbloquear una puerta bloqueada con el fin de permitir la apertura manual de la puerta desde dentro en caso de emergencia. La fuerza que acciona este dispositivo no debe superar los 150 N.

Trasladando esta situación a la operación de apertura manual de este tipo de puertas, sucede que, debido a la gran cantidad de puntos de bloqueo de que debe disponer la puerta para asegurar su función y el sistema utilizado para asegurar el bloqueo en los diferentes puntos (punto inverso), es muy difícil cumplir con el requisito de que el esfuerzo manual para el desbloqueo no supere los 150 N.

El documento EP0312450A1 describe una puerta corredera batiente para un tren rápido, en la que el borde delantero de la hoja está guiado por una corredera que presenta una región oblicua para el encaje de la hoja en el marco cerca de la posición cerrada. El borde anterior de la hoja encaja en una ranura del montante correspondiente en posición cerrada.

El documento US2017183018A1 divulga una puerta frontal para vagones. La puerta delantera incluye una bisagra dispuesta en una primera porción lateral vertical de la puerta delantera, soportando la bisagra la puerta delantera de forma giratoria hacia el lado interior del vagón, un mecanismo de bloqueo previsto en una segunda porción lateral vertical de la puerta delantera, bloqueando el mecanismo de cerradura la puerta delantera, y un mecanismo de soporte de emergencia que sujeta la puerta delantera en el panel del extremo en caso de colisión de un objeto con la puerta delantera en un estado bloqueado.

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar una puerta para trenes de alta velocidad que utilice un sistema de junta estática con un consumo energético contenido muy inferior al necesario para puertas de las mismas prestaciones, y con un menor esfuerzo necesario para la apertura manual de la puerta por emergencia.

Descripción de la invención

Con la puerta de la invención se consiguen resolver los inconvenientes citados, presentando otras ventajas que se describirán a continuación.

5 La puerta para trenes de alta velocidad según la presente invención se define en la reivindicación 1, y comprende al menos tres puntos de bloqueo situados a tres alturas diferentes en la puerta, tal como un primer punto de bloqueo situado en la parte superior de la puerta, un segundo punto de bloqueo situado en la parte media de la puerta, y un tercer punto de bloqueo situado en la parte inferior de la puerta.

10 Según una realización preferente, el primer punto de bloqueo comprende un gancho desplazable entre una posición cerrada y una posición abierta, estando una primera clavija solidaria con la puerta alojada en una primera ranura del primer gancho en la posición cerrada y estando la primera clavija fuera de dicha primera ranura en la posición abierta.

Además, también según una realización preferente, el segundo punto de bloqueo comprende una biela provista de una segunda ranura, siendo dicha biela desplazable entre una posición cerrada y una posición abierta, estando una segunda clavija alojada en la segunda ranura en la posición cerrada y estando la segunda clavija fuera de la segunda ranura en la posición abierta.

15 El segundo punto de bloqueo también comprende una leva de bloqueo desplazable entre una posición cerrada y una posición abierta, en la que, en la posición cerrada, la leva de bloqueo bloquea el movimiento de dicha biela y en la posición abierta, la leva de bloqueo libera el movimiento de dicha biela.

Preferentemente, dicha leva de bloqueo es en forma de disco con una porción rebajada.

20 El tercer punto de bloqueo comprende un brazo desplazable entre una posición cerrada y una posición abierta, comprendiendo dicho brazo un primer extremo provisto de un eje giratorio y una tercera clavija, alojándose dicha tercera clavija en una tercera ranura situada en la puerta en la posición cerrada y estando dicha tercera clavija fuera de la tercera ranura en la posición abierta.

Además, el tercer punto de bloqueo también comprende un disco de bloqueo, que en la posición cerrada bloquea la rotación de dicho brazo y en la posición abierta, libera la rotación de dicho brazo.

25 Dicho brazo también comprende en su otro extremo un eje de rotación y un saliente, en el que dicho saliente está en contacto con el disco de bloqueo en su posición cerrada y dicho saliente está separado del disco de bloqueo en su posición abierta.

Además, dicho disco de bloqueo comprende ventajosamente una porción rebajada.

30 La puerta para trenes de alta velocidad según la presente invención también comprende ventajosamente un montante frontal que se extiende a lo largo de toda la longitud de la puerta.

Preferentemente, dicho eje giratorio está alojado en una guía de dicha puerta.

Además, la puerta para trenes de alta velocidad según la presente invención comprende preferentemente dos primeros puntos de bloqueo, uno en cada esquina superior de la puerta.

35 Con la puerta para trenes de alta velocidad según la presente invención, se consiguen al menos las siguientes ventajas:

Una puerta suficientemente robusta y rígida para utilizar un sistema de junta estática que le permita cumplir con los requisitos de estanqueidad al aire indicados en la normativa y legalidad vigentes.

Un consumo energético contenido muy inferior al necesario para puertas de las mismas prestaciones, pero con sistemas de bloqueo convencionales.

40 Un menor esfuerzo necesario para la apertura manual de la puerta por emergencia.

Una fase de encajamiento, cierre y bloqueo de la puerta optimizado para poder asegurar la realización de la maniobra incluso en situaciones de mucho peralte en la vía (estaciones con curva).

Breve descripción de los dibujos

45 Para mejor comprensión de cuanto se ha expuesto, se acompañan unos dibujos en los que, esquemáticamente y tan sólo a título de ejemplo no limitativo, se representa un caso práctico de realización.

La figura 1 es una vista en alzado en sección de la puerta según la presente invención, con la puerta cerrada;

La figura 2 es una vista en planta a lo largo de la línea II-II de la figura 1;

La figura 3 es una vista en alzado en sección de la puerta según la presente invención, con la puerta abierta;

La figura 4 es una vista en planta a lo largo de la línea IV-IV de la figura 3.

Descripción de una realización preferente

5 Para proporcionar la máxima rigidez a una puerta 1 para un tren de alta velocidad, la puerta según la presente invención comprende los siguientes elementos de bloqueo:

Dos primeros puntos de bloqueo 2 situados en la zona superior de la puerta 1, uno por cada esquina de la puerta.

10 El primer punto de bloqueo 2 comprende un gancho 5 desplazable entre una posición cerrada y una posición abierta, estando una primera clavija 6 solidaria con la puerta 1 alojada en una primera ranura 7 del primer gancho 5 en la posición cerrada (figura 1) y estando la primera clavija 6 fuera de dicha primera ranura 7 en la posición abierta (figura 3).

Un montante frontal 19 de la hoja de la puerta 1, entendiendo este montante frontal 19 como el que queda primero en el sentido de cierre de la puerta 1, que se encaja al cerrar con un perfil de enganche a modo de cuña en toda la longitud de la puerta 1.

15 Un segundo punto de bloqueo 3 situado a una altura media de dicha puerta 1 montado en la parte interior de la puerta 1, que comprende una biela 8 provista de una segunda ranura 9, siendo dicha biela 8 desplazable entre una posición cerrada y una posición abierta, estando una segunda clavija 10 alojada en la segunda ranura 9 en la posición cerrada y estando la segunda clavija 10 fuera de la segunda ranura 9 en la posición abierta.

20 Dicho segundo punto de bloqueo 3 también comprende una leva de bloqueo 11 en forma de disco con una porción rebajada desplazable entre una posición cerrada y una posición abierta, en la que, en la posición cerrada, la leva de bloqueo 11 bloquea el movimiento de dicha biela 8 y en la posición abierta, la leva de bloqueo 11 libera el movimiento de dicha biela 8.

25 Un tercer punto de bloqueo 4 mediante un brazo inferior 12. Este brazo 12 se utiliza básicamente para trasladar a la parte inferior de la puerta 1 el movimiento cinemático de encajamiento/desencajamiento de la misma conferido en la parte superior por el guiado presente en el mecanismo de apertura/cierre y para mantener la distancia de la hoja de la puerta 1 a la caja de la puerta una vez esta está en movimiento de traslación puro.

Dicho brazo 12 es desplazable entre una posición cerrada y una posición abierta, comprendiendo dicho brazo 12 un primer extremo provisto de un eje giratorio 13 y una tercera clavija 14, alojándose dicha tercera clavija 14 en una tercera ranura 15 situada en la puerta 1 en la posición cerrada (figura 2) y estando dicha tercera clavija 14 fuera de la tercera ranura 15 en la posición abierta (figura 4).

30 Dicho tercer punto de bloqueo 4 también comprende un disco de bloqueo 16, que en la posición cerrada bloquea la rotación de dicho brazo 12 (figura 2) y en la posición abierta, libera la rotación de dicho brazo 12 (figura 4).

Dicho brazo 12 también comprende en su otro extremo un eje de rotación 17 y un saliente 18, en el que dicho saliente 18 está en contacto con el disco de bloqueo 16 en su posición cerrada y dicho saliente 18 está separado del disco de bloqueo 16 en su posición abierta. Para ello, dicho disco de bloqueo 16 comprende una porción rebajada.

35 Como se puede apreciar en las figuras 1 y 3, el primer punto de bloqueo 2 está unido al segundo punto de bloqueo 3 mediante una primera barra 21 y el segundo punto de bloqueo 3 está unido al tercer punto de bloqueo 4 mediante una segunda barra 22, siendo el movimiento de dichos puntos de bloqueo 2, 3, 4 accionado mediante un único motor.

40 Ninguno de los puntos de bloqueo 2, 3, 4 de la puerta 1 utiliza punto inverso como aseguramiento del bloqueo, lo que permite que la energía necesaria para bloquear la puerta 1 sea mucho menor que con los sistemas que sí usan el punto inverso como filosofía de bloqueo.

El extra de energía que aporta el sistema y que no se usa debido a esta filosofía de bloqueo se puede utilizar para permitir que tanto el segundo punto de bloqueo 3 situado a media altura como el tercer punto de bloqueo 4 inferior se usen activamente durante la fase final del encajamiento de la hoja de la puerta 1 en la maniobra de cierre.

45 Los puntos de bloqueo 2, 3, 4 son comandados por un único motor del mecanismo de apertura y cierre de la puerta 1, que aplican en los puntos de bloqueo 2, 3, 4 un esfuerzo en sentido de cierre directo al punto en que se precisa el bloqueo, haciendo que las situaciones de cierre en peralte, que son las que necesitan de más energía para cerrar la puerta 1, puedan realizarse con menor potencia aplicada al sistema comparándola con la necesaria en los sistemas actuales y permitiendo la compresión de la junta estática para asegurar su función en la posición de puerta cerrada y enclavada.

50 A pesar de que se ha hecho referencia a una realización específica de la invención, es evidente para un experto en la materia que la puerta descrita es susceptible de numerosas variaciones y modificaciones, sin apartarse del alcance de protección definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Puerta para trenes de alta velocidad, que comprende una pluralidad de puntos de bloqueo, **caracterizada porque** comprende al menos tres puntos de bloqueo (2, 3, 4) situados a tres alturas diferentes en la puerta (1), un primer punto de bloqueo (2) situado en la parte superior de la puerta (1), un segundo punto de bloqueo (3) situado en la parte media de la puerta (1), y un tercer punto de bloqueo (4) situado en la parte inferior de la puerta (1), y **porque** el tercer punto de bloqueo (4) comprende un brazo (12) desplazable entre una posición cerrada y una posición abierta, comprendiendo dicho brazo (12) un primer extremo provisto de un eje giratorio (13) y una tercera clavija (14), estando dicha tercera clavija (14) alojada en una tercera ranura (15) situada en la puerta (1) en posición cerrada y estando dicha tercera clavija (14) fuera de la tercera ranura (15) en posición abierta.
2. Puerta para trenes de alta velocidad según la reivindicación 1, en la que el primer punto de bloqueo (2) comprende un gancho (5) desplazable entre una posición cerrada y una posición abierta, estando una primera clavija (6) solidaria con la puerta (1) alojada en una primera ranura (7) del primer gancho (5) en la posición cerrada y estando la primera clavija (6) fuera de dicha primera ranura (7) en la posición abierta.
3. Puerta para trenes de alta velocidad según la reivindicación 1, en la que el segundo punto de bloqueo (3) comprende una biela (8) provista de una segunda ranura (9), siendo dicha biela (8) desplazable entre una posición cerrada y una posición abierta, estando una segunda clavija (10) alojada en la segunda ranura (9) en la posición cerrada y estando la segunda clavija (10) fuera de la segunda ranura (9) en la posición abierta.
4. Puerta para trenes de alta velocidad según la reivindicación 3, en la que el segundo punto de bloqueo (3) también comprende una leva de bloqueo (11) desplazable entre una posición cerrada y una posición abierta, en la que, en la posición cerrada, la leva de bloqueo (11) bloquea el movimiento de dicha biela (8) y en la posición abierta, la leva de bloqueo (11) libera el movimiento de dicha biela (8).
5. Puerta para trenes de alta velocidad según la reivindicación 4, en la que dicha leva de bloqueo (11) tiene forma de disco con una porción rebajada.
6. Puerta para trenes de alta velocidad según la reivindicación 1, en la que el tercer punto de bloqueo (4) comprende también un disco de bloqueo (16), que en la posición cerrada bloquea la rotación de dicho brazo (12) y en la posición abierta, libera la rotación de dicho brazo (12).
7. Puerta para trenes de alta velocidad según la reivindicación 6, en la que dicho brazo (12) comprende en su otro extremo un eje de rotación (17) y un saliente (18), en la que dicho saliente (18) está en contacto con el disco de bloqueo (16) en su posición cerrada y dicho saliente (18) está separado del disco de bloqueo (16) en su posición abierta.
8. Puerta para trenes de alta velocidad según la reivindicación 6, en la que dicho disco de bloqueo (16) comprende una porción rebajada.
9. Puerta para trenes de alta velocidad según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que también comprende un montante frontal (19) que se extiende a lo largo de toda la longitud de la puerta (1).
10. Puerta para trenes de alta velocidad según la reivindicación 1, en la que dicho eje giratorio (13) está alojado en una guía (20) de dicha puerta (1).
11. Puerta para trenes de alta velocidad según la reivindicación 1, que comprende dos primeros puntos de bloqueo (2), uno en cada esquina superior de la puerta (1).
12. Puerta para trenes de alta velocidad según la reivindicación 1, en la que el primer punto de bloqueo (2) está conectado al segundo punto de bloqueo (3) mediante una primera barra (21) y el segundo punto de bloqueo (3) está conectado al tercer punto de bloqueo (4) mediante una segunda barra (22), siendo el movimiento de dichos puntos de bloqueo (2, 3, 4) accionado mediante un único motor.



