(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 949 235**

(51) Int. CI.:

B61D 17/02 (2006.01)
B61D 17/12 (2006.01)
H02G 3/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2021 E 21211044 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2023 EP 4008596**

(54) Título: **Coche para vehículo ferroviario con carenado de techo**

(30) Prioridad:

02.12.2020 FR 2012531

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.09.2023

(73) Titular/es:

SPEEDINNOV (100.0%)
9 rue Boissy d'Anglas
75008 Paris, FR

(72) Inventor/es:

DEMILLY, CHARLES y
GREGOIRE, RÉMI

(74) Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

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

Coche para vehículo ferroviario con carenado de techo

La presente invención se refiere a un coche para vehículo ferroviario, del tipo que incluye: una carrocería; dicha carrocería se extiende según una dirección longitudinal horizontal, que corresponde a una dirección de desplazamiento del vehículo; incluyendo dicha carrocería: un techo que presenta una superficie curvada, incluyendo la superficie curvada una parte central prácticamente plana y horizontal, y una primera y una segunda partes laterales; y al menos una primera línea eléctrica que se extiende sobre dicho techo según la dirección longitudinal, formando dicha primera línea eléctrica un saliente con respecto a dicha superficie curvada.

Los vehículos ferroviarios, sobre todo los de alta velocidad, son sensibles a los vientos laterales. Estos últimos inducen concretamente un desequilibrio de presión entre una parte y otra del vehículo, asociada a un par de balanceo que tiende a hacer bascular el vehículo a un lado.

Es conocido, principalmente en los trenes de alta velocidad en configuración motriz push-pull, hacer circular líneas eléctricas en el techo del vehículo ferroviario, para garantizar una alimentación eléctrica en toda la longitud del vehículo.

El documento CN104709299A describe perfiles para mantener líneas eléctricas en el techo. Este documento describe también un carenado que cubre parcialmente las líneas eléctricas y los perfiles.

Sin embargo, tales líneas eléctricas perjudican a la aerodinámica del vehículo, aumentando sobre todo el par de balanceo asociado a los vientos laterales.

La presente invención tiene como objeto resolver este problema. Para ello, la invención tiene por objeto un coche de vehículo ferroviario del tipo anteriormente mencionado, que comprende además un elemento aerodinámico de estabilización para el viento lateral; comprendiendo dicho elemento aerodinámico de estabilización al menos un primer carenado fijado al techo de la carrocería y que recubre la primera línea eléctrica, presentando dicho primer carenado un primer perfil aerodinámico, comprendiendo dicho primer perfil aerodinámico una primera y una segunda partes, adyacentes perpendicularmente a la dirección longitudinal, presentando cada una de dichas primera y segunda partes una forma convexa, un radio de curvatura mínimo de la primera parte que es menor que un radio de curvatura mínimo de la segunda parte, estando dispuesta prácticamente horizontal y situada en una prolongación de la parte central de la superficie curvada del techo.

Según otros aspectos ventajosos de la invención, el coche para vehículo ferroviario incluye una o varias de las siguientes características, tomadas de forma aislada o según todas las combinaciones técnicamente posibles:

- la primera línea eléctrica está situada a distancia de un plano mediano del coche, paralela a la dirección longitudinal; la primera y segunda partes del primer perfil aerodinámico del carenado están situados en un mismo lado de dicho plano mediano, y dichas primera y segunda partes están orientadas opuestas respectivamente al plano mediano y hacia dicho plano mediano;

- la carrocería incluye una segunda línea eléctrica que se extiende sobre el techo según la dirección longitudinal, formando dicha segunda línea eléctrica un saliente respecto a la superficie curvada del techo, incluyendo el elemento aerodinámico de estabilización un segundo carenado fijado al techo de la carrocería y que recubre la segunda línea eléctrica, presentando dicho segundo carenado un segundo perfil aerodinámico, comprendiendo dicho segundo perfil aerodinámico una tercera y una cuarta partes, adyacentes perpendicularmente a la dirección longitudinal, presentando cada una de dichas tercera y cuarta partes una forma convexa, siendo un radio de curvatura mínimo de la tercera parte inferior a un radio de curvatura mínimo de la cuarta parte;

- el primer y segundo carenado se disponen prácticamente de forma simétrica con respecto al plano mediano del coche.

La invención se refiere además a un vehículo ferroviario que incluye un coche como el que se describe a continuación.

La invención se comprenderá mejor tras la lectura de la siguiente descripción, facilitada únicamente a modo de ejemplo no limitativo y realizada haciendo referencia a los dibujos, en donde:

- la Figura 1 es una vista seccional esquemática parcial de un coche para vehículo ferroviario según una primera realización de la invención, y

- la Figura 2 es una vista detallada esquemática del coche de la Figura 1.

La Figura 1 muestra esquemáticamente un coche 10 según una realización de la invención. El coche 10 forma parte de un vehículo ferroviario, comprendiendo dicho vehículo por ejemplo varios coches análogos al coche 10 unidos entre sí.

El coche 10 comprende: una carrocería 12; ruedas (no mostradas) unidas a dicha carrocería; y al menos un elemento aerodinámico 14 de estabilización.

Se considera una base ortonormal (X, Y, Z) asociada a la carrocería 12. La dirección Z representa la vertical. La dirección X, o dirección longitudinal, corresponde a una dirección de desplazamiento del coche 10. Dicha dirección de desplazamiento se considera horizontal. La dirección Y, o dirección transversal, corresponde a una dirección horizontal perpendicular a la dirección de desplazamiento del vehículo.

La carrocería 12, parcialmente mostrada en la Figura 1, comprende principalmente: una primera 16 y una segunda 18 pared lateral; y un techo 20 que une entre sí ambas paredes laterales.

Cada una de las paredes laterales 16, 18 se extiende prácticamente en un plano (X, Z). El techo 20 presenta una superficie curva 22 sustancialmente convexa. De forma más precisa, la superficie curvada 22 incluye: una parte central 24, sustancialmente plana y horizontal, y una primera 26 y una segunda 28 partes laterales, que unen la parte central 24 a la primera 16 y a la segunda 18 pared lateral respectivamente. Cada una de las primera 26 y segunda 28 partes laterales presenta una forma curvada convexa.

A continuación en la descripción, se considera que la primera 26 y segunda 28 partes laterales de la superficie curvada 22 son prácticamente simétricas con respecto a un plano (X, Z) formando un plano mediano 30 del coche 10.

La carrocería 12 incluye además una primera 32 y una segunda 34 líneas eléctricas, que se extienden sustancialmente según X. La primera 32 y segunda 34 líneas eléctricas tienen el propósito principal de alimentar con electricidad el coche 10.

Cada una de la primera 32 y segunda 34 líneas eléctricas está dispuesta sobre el techo 20, a distancia del plano mediano 30. De forma más precisa, cada una de la primera 32 y segunda 34 líneas eléctricas está dispuesta respectivamente el nivel de la primera 26 y de la segunda 28 parte lateral de la superficie curvada 22. Preferiblemente, la primera 32 y segunda 34 líneas eléctricas están dispuestas prácticamente de forma simétrica con respecto al plano mediano 30.

El elemento aerodinámico 14 de estabilización incluye al menos un carenado 36, 38 fijado al techo 20 de la carrocería y que recubre una de las líneas eléctricas 32, 34. De forma más precisa, el elemento aerodinámico 14 de estabilización incluye un primer 36 y un segundo 38 carenado, que recubren respectivamente la primera 32 y la segunda 34 línea eléctrica.

Cada carenado 36, 38 está fijado al techo 20, por ejemplo mediante remaches (no mostrados).

El primer 36 y segundo 38 carenado se consideran prácticamente idénticos y se describirán conjuntamente a continuación.

Cada carenado 36, 38 presenta un perfil aerodinámico 40, 42. Cada perfil aerodinámico 40, 42 comprende una primera 44 y una segunda 46 parte, adyacentes según la dirección transversal Y. La primera 44 y segunda 46 partes de un mismo perfil aerodinámico 40, 42 están situadas al mismo lado del plano mediano 30. Cada una de la primera 44 y segunda 46 partes presenta una forma convexa.

La primera parte 44, orientada opuesta al plano mediano 30, está prevista para hacer frente a los vientos laterales 50 (figura 1) recibidos por el coche 10. La primera parte 44 tiene una forma sustancialmente aerodinámica de borde de ataque y presenta concretamente un radio de curvatura mínimo relativamente pequeño.

La segunda parte 46, orientada hacia el plano mediano 30, está dispuesta de forma sustancialmente paralela al flujo de aire deseado a lo largo del techo 20. La segunda parte 46 presenta concretamente un radio de curvatura mínimo relativamente grande, es decir superior al radio de curvatura mínimo de la primera parte 44.

Preferiblemente, la segunda parte 46 es prácticamente plana y horizontal. Más preferiblemente, la segunda parte 46 se sitúa en una prolongación de la parte central 24 de la superficie curvada 22 del techo 20.

Preferiblemente, los perfiles aerodinámicos 40, 42 del primer 36 y segundo 38 carenado presentan formas prácticamente idénticas. Como variante, las formas de dichos perfiles aerodinámicos 40, 42 son distintas.

Preferiblemente, el primer 36 y segundo 38 carenado están dispuestos de forma sustancialmente simétrica con respecto al plano mediano 30.

Con ayuda de la Figura 1, se describirá ahora un método de funcionamiento del coche 10. Se considera que el vehículo ferroviario al que pertenece el coche 10 se desplaza en la dirección X, por ejemplo sobre una vía férrea. En particular, se considera que el vehículo ferroviario se desplaza a gran velocidad, por ejemplo a una velocidad superior a 250 km/h.

Por otra parte, se considera que el coche 10 está sometido a un viento lateral 50, que sopla en la dirección transversal Y en dirección de la primera pared lateral 16.

La estela del vehículo ferroviario crea una sobrepresión 52 del lado de la primera pared lateral 16 y una primera depresión 54 del lado de la segunda pared lateral 18.

Además, se forma una segunda depresión, en forma de un vórtice 56, a una determinada distancia del coche 10, en el lado de la segunda pared lateral 18.

Esto da lugar a un momento de vuelco 58, que tiende a hacer bascular el coche 10 alrededor de un eje paralelo a X. Los esfuerzos que se ejercen a nivel del techo 20 tienen un impacto máximo sobre dicho momento de vuelco, debido a un brazo de palanca importante.

En ausencia de carenado 36, 38, la presencia de las líneas eléctricas 32, 34 genera turbulencias en el flujo de aire lateral.

Por el contrario, en la realización mostrada, la presencia del primer carenado 36 expuesto al viento lateral 50 permite evitar el desacoplamiento aerodinámico del flujo de aire.

Por otra parte, el vórtice 56 se desvía según Y del coche 10. En efecto, si se evita el desacoplamiento del flujo de aire, el viento tangente al techo del tren no es desviado de su eje y desvía el vórtice 56 que está en su ruta en Y del coche 10.

Estos diferentes efectos permiten reducir el diferencial de presión entre ambos laterales del coche 10, lo que reduce el momento de vuelco 58.

La geometría de un coche 10 según la invención permite concretamente una reducción del momento de vuelco 58 del orden de un 20 %, con respecto a una geometría similar desprovista del carenado 36, 38.

REIVINDICACIONES

1. Coche (10) de vehículo ferroviario, que comprende una carrocería (12); extendiéndose dicha carrocería según una dirección longitudinal (X) horizontal, que corresponde a una dirección de desplazamiento del vehículo; comprendiendo dicha carrocería: un techo (20) que presenta una superficie curvada (22); y al menos una primera línea eléctrica (32) que se extiende sobre dicho techo según la dirección longitudinal, formando dicha primera línea eléctrica un saliente con respecto a dicha superficie curvada;

comprendiendo la superficie curvada una parte central (24), prácticamente plana y horizontal, y una primera (26) y una segunda (28) partes laterales;

comprendiendo el coche además un elemento aerodinámico (14) de estabilización para el viento lateral; comprendiendo dicho elemento aerodinámico de estabilización al menos un primer carenado (36) fijado al techo de la carrocería y que recubre la primera línea eléctrica, presentando dicho primer carenado un primer perfil aerodinámico (40),

comprendiendo dicho primer perfil aerodinámico una primera (44) y una segunda (46) parte, adyacentes perpendicularmente a la dirección longitudinal, presentando cada una de dichas primera y segunda partes una forma convexa, siendo un radio de curvatura mínimo de la primera parte inferior a un radio de curvatura mínimo de la segunda parte;

el coche caracterizado por que la segunda parte (46) del perfil aerodinámico del carenado está dispuesta prácticamente horizontal, estando situada dicha segunda parte en una prolongación de la parte central (24) de la superficie curvada (22) del techo (20).

2. Coche según la reivindicación 1, en donde:

- la primera línea eléctrica (32) está situada a distancia de un plano mediano (30) del coche, paralela a la dirección longitudinal;

- la primera y segunda partes del primer perfil aerodinámico (40) del carenado están situadas a un mismo lado de dicho plano mediano; y

- dichas primera y segunda partes están orientadas respectivamente opuesta al plano mediano y hacia dicho plano mediano.

3. Coche según una de las reivindicaciones 1 o 2, en donde la carrocería incluye una segunda línea eléctrica (34) que se extiende sobre el techo según la dirección longitudinal, formando dicha segunda línea eléctrica un saliente con respecto a la superficie curvada (22) del techo, incluyendo el elemento aerodinámico de estabilización un segundo carenado (38) fijado al techo de la carrocería y que recubre la segunda línea eléctrica, presentando dicho segundo carenado un segundo perfil aerodinámico (42),

comprendiendo dicho segundo perfil aerodinámico una tercera (44) y una cuarta (46) parte, adyacentes perpendicularmente a la dirección longitudinal, presentando cada una de dichas tercera y cuarta partes una forma convexa, siendo un radio de curvatura mínimo de la tercera parte inferior a un radio de curvatura mínimo de la cuarta parte.

4. Coche según la reivindicación 3 combinada con la reivindicación 2, en donde el primer (36) y segundo (38) carenados están dispuestos de forma prácticamente simétrica con respecto al plano mediano (30) del coche.

5. Vehículo ferroviario (12) que comprende un coche (10) según una de las reivindicaciones anteriores.

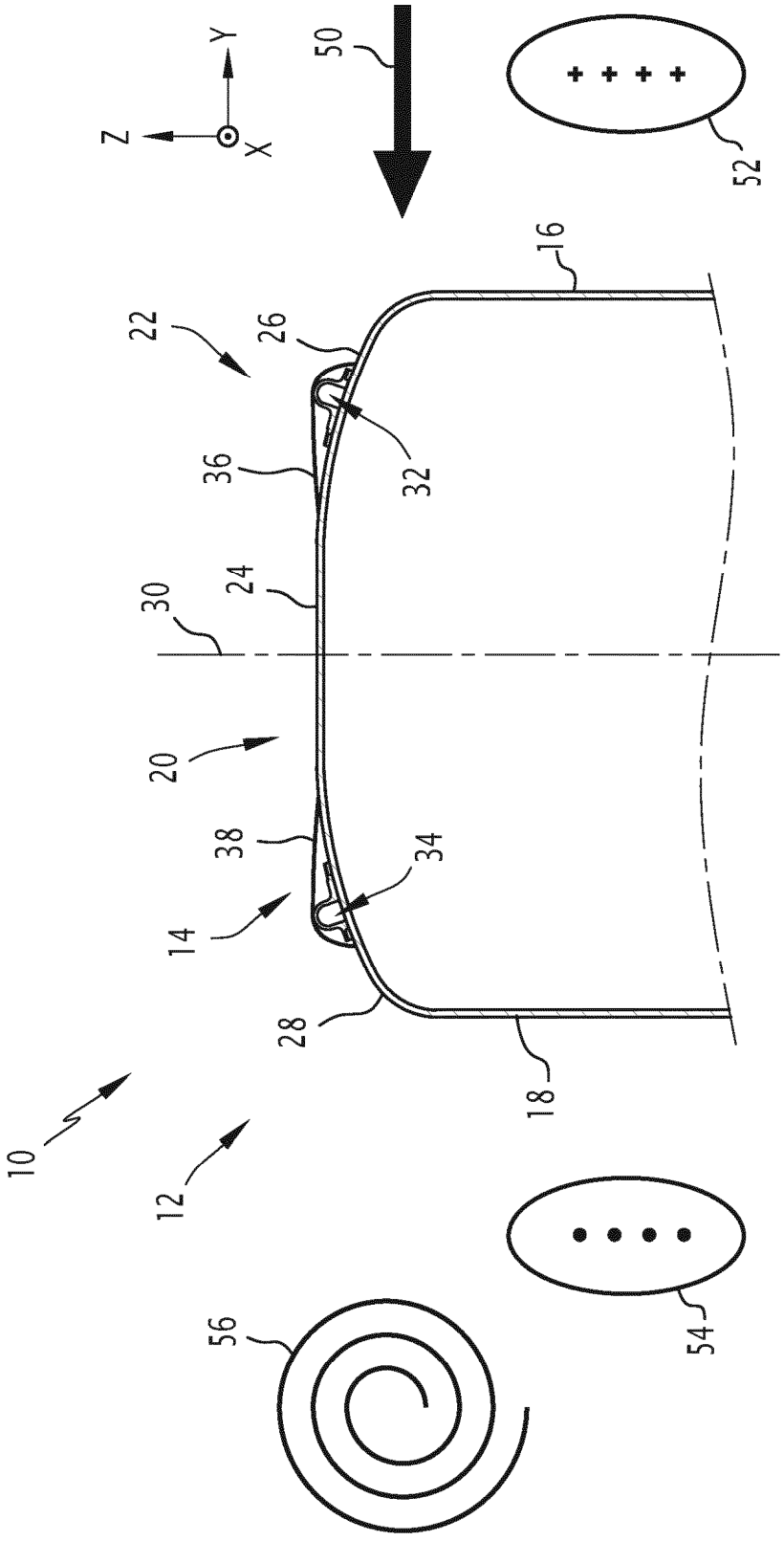


Figura 1

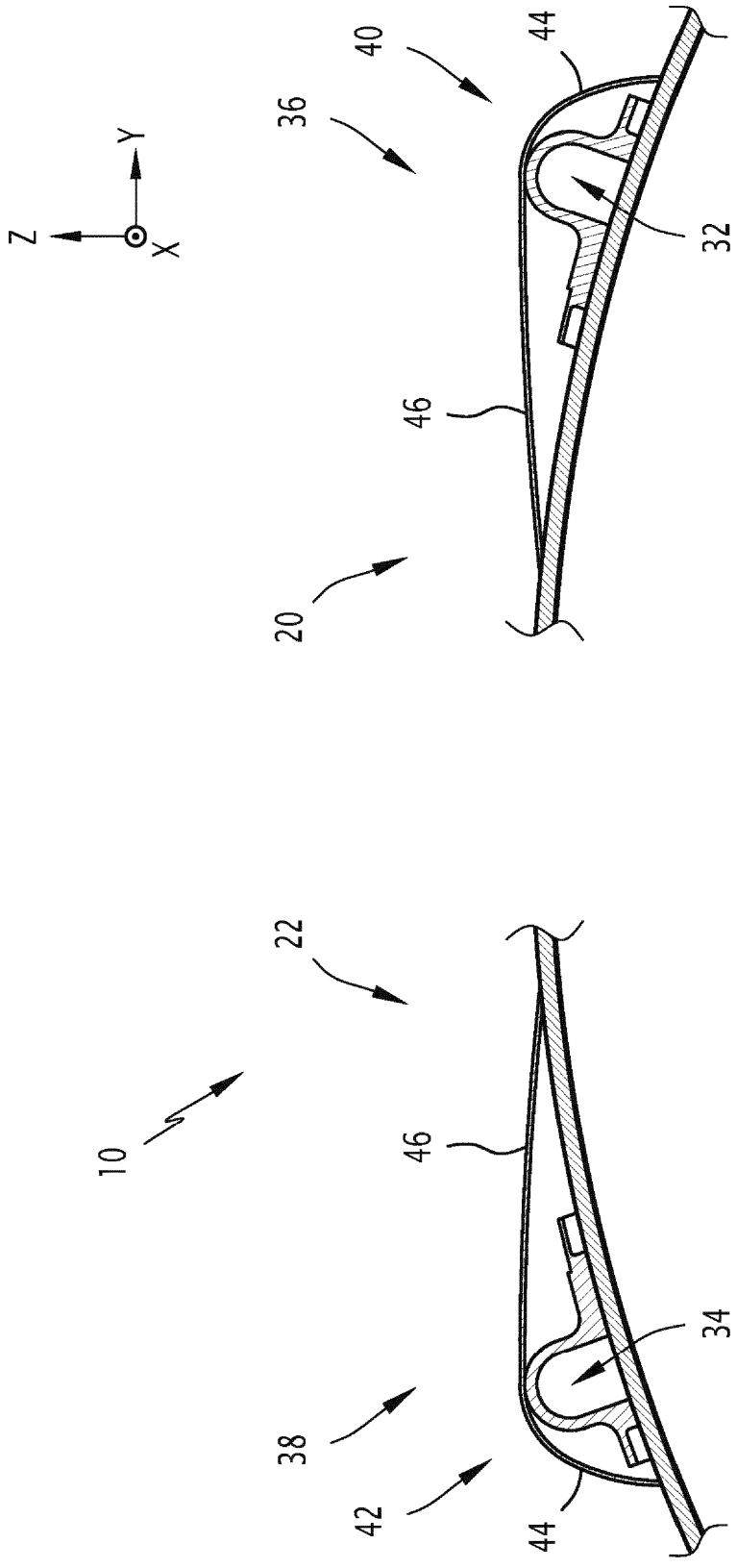


Figura 2