

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 793 939**

51 Int. Cl.:

**B61D 17/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.07.2015** E 15177913 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020** EP 2977287

54 Título: **Paredes estructurales para la caja de un vehículo ferroviario, método de montaje y vehículo ferroviario asociados**

30 Prioridad:

**22.07.2014 FR 1457064**

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

**17.11.2020**

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (100.0%)  
48, rue Albert Dhalenne  
93400 Saint-Ouen, FR**

72 Inventor/es:

**HALLONET, FRÉDÉRIC**

74 Agente/Representante:

**SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio**

ES 2 793 939 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**

Paredes estructurales para la caja de un vehículo ferroviario, método de montaje y vehículo ferroviario asociados

5 La presente invención se refiere a una pared estructural para un vehículo ferroviario, destinada a formar un pabellón o un piso inferior, que comprende una primera parte que comprende al menos un perfil hueco que forma una sección cerrada, el perfil que comprende una primera cubierta y una segunda cubierta superpuestas.

10 La presente invención también se refiere a un método para ensamblar dicha pared estructural.

15 La caja de un vehículo ferroviario generalmente se diseña a partir de varias paredes o perfiles metálicos ensamblados entre sí mediante soldadura o remachado.

20 Dicha pared estructural generalmente se diseña a partir de un perfil de aleación de aluminio con dos capas, es decir, con una cubierta externa y una cubierta interna interconectadas formando un armazón rígido, recubierto con un revestimiento adecuado para ser instalado en forma de pabellón o piso.

25 Para optimizar el ensamblaje de los elementos estructurales mientras se conserva la rigidez suficiente, ya se conoce, en particular del documento FR-2 990 177, una pared estructural de una pieza, formada por una cubierta de material compuesto en forma de un perfil hueco que recubre un núcleo de espuma.

30 Sin embargo, dicha pared estructural no es del todo satisfactoria. De hecho, el tamaño de los hombres aumenta en promedio 11,6 mm por década, las paredes estructurales ocupan un volumen considerable del espacio interior disponible del compartimiento de pasajeros de un vehículo ferroviario, particularmente con respecto a la orientación vertical en los pasillos.

35 Los documentos EP 0 618 124yDE 674 686 describen también una pared estructural similar a la definida en el preámbulo de la reivindicación 1.

40 Un objeto de la invención es proporcionar una pared estructural para un vehículo ferroviario, que tenga al menos localmente un grosor estructural de dimensión más estrecha que en la técnica anterior, al tiempo que conserva las propiedades mecánicas y la rigidez de un elemento estructural clásico.

45 Con este fin, la invención se refiere particularmente a una pared estructural de acuerdo con la reivindicación 1.

50 De acuerdo con las modalidades particulares, la pared estructural de acuerdo con la invención comprende una o más de las siguientes características, tomadas de manera aislada o en cualquier combinación técnicamente posible:

- 40 – al menos un elemento de recubrimiento, el elemento de recubrimiento comprende una capa de aislamiento térmico/acústico y un revestimiento específico de tipo pabellón o piso inferior;
- cada elemento de recubrimiento está alojado en un volumen respectivo de los volúmenes útiles;
- cada traviesa comprende al menos una primera almohadilla que se extiende paralela a la cara interna, preferiblemente contra esta cara interna, y al menos un núcleo sustancialmente perpendicular a la primera almohadilla y que se proyecta desde la cara interna;
- 45 – cada traviesa comprende una segunda almohadilla sustancialmente paralela a la primera almohadilla, el núcleo se extiende entre la primera y segunda almohadillas; cada traviesa se fabrica de fibras de carbono unidireccional;
- la pieza de interfaz comprende una primera pared y una segunda pared superpuestas, la primera pared está intercalada entre la primera cubierta de la primera parte y la capa externa de la segunda parte, y la segunda pared está intercalada entre la segunda cubierta de la primera parte y la capa externa de la segunda parte, la primera y
- 50 segunda paredes definen:
  - una primera zona, en la que la primera y segunda paredes de la pieza de interfaz están fijadas respectivamente a la primera y segunda cubiertas de la primera parte, y
  - 55 – una segunda zona en la que una de la primera y segunda paredes de la pieza de interfaz está fijada al borde transversal de la capa externa de la segunda parte.

El objeto de la invención es también un método de ensamblaje de una pared estructural como se definió anteriormente, que comprende:

- 60 – una etapa de suministrar dicha primera parte;
- una etapa de suministrar dicha segunda parte;
- una etapa de fijar la pieza de interfaz a la segunda parte y a la primera parte, en particular mediante soldadura o remachado;
- una etapa de insertar una pluralidad de elementos de revestimiento en los volúmenes útiles.

El método de acuerdo con la invención puede incluir una o más de las siguientes características, consideradas de manera aislada o en cualquier combinación técnicamente posible:

- 5
- la etapa de suministrar la segunda parte comprende:
    - fijar una capa externa con la pieza de interfaz, en particular mediante soldadura o remachado;
    - fijar las traviesas en la cara interna de la capa externa;
  - la pieza de interfaz se fija mediante soldadura a la primera y a la segunda parte, el método comprende una etapa de enfriamiento de la pieza de interfaz mediante convección forzada entre la primera y segunda paredes durante la soldadura de la pieza de interfaz en la primera parte.
- 10

El objeto de la invención es también un vehículo ferroviario de tipo vagón de dos niveles que comprende:

- 15
- una primera pared estructural de tipo pabellón como se definió anteriormente,
  - una segunda pared estructural de tipo piso inferior como se definió anteriormente,
  - una tercera pared estructural de tipo piso intermedio, que comprende una primera parte que comprende al menos un perfil hueco que forma una sección cerrada, el perfil comprende una primera y una segunda cubierta, y que comprende una segunda parte que comprende una primera cubierta y una segunda cubierta, en particular de material compuesto o de aluminio, delimitando entre estos un volumen completado por una estructura en forma de panal de abejas o de material de núcleo intercalado, la primera cubierta define una superficie plana opuesta y vertical con respecto a un pasillo de un compartimento de pasajeros inferior, y
  - un elemento estructural de tipo armazón, que conecta la primera, segunda y tercera paredes estructurales, para formar juntas una caja del vehículo ferroviario.
- 20
- 25

La invención se entenderá mejor al leer la descripción a continuación, dada únicamente a modo de ejemplo y hecha con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- 30
- La figura 1 es una vista en corte de un vehículo ferroviario de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la invención, a lo largo de un plano transversal a un eje longitudinal central del vehículo ferroviario, que muestra el conjunto de paredes estructurales que forman una caja del vehículo ferroviario;
  - La figura 2 es una vista en perspectiva desde abajo, desde el interior de la caja, que representa parcialmente una pared estructural de tipo pabellón ajustada al vehículo ferroviario de la figura 1;
  - La figura 3 es una vista en corte a lo largo de un plano A-A' de la figura 1 que muestra parcialmente la pared estructural de tipo pabellón de la figura 2;
  - La figura 4 es una vista en corte a lo largo de un plano perpendicular al plano A-A' de la figura 1, que muestra parcialmente la pared estructural del tipo de pabellón de la figura 2 sin el revestimiento;
  - La figura 5 es una vista en corte de una pieza de interfaz entre un perfil hueco de una primera parte de una pared estructural y una capa externa de una segunda parte de la pared estructural;
  - La figura 6 es una vista en perspectiva representativa de una pared estructural de tipo piso instalada en el vehículo ferroviario de la figura 1;
  - La figura 7 es una vista en corte a lo largo de un plano B-B' de la figura 6, que muestra parcialmente la pared estructural de tipo piso;
  - La figura 8 es una vista en corte a lo largo de un plano perpendicular al plano B-B' de la Figura 6 que muestra parcialmente la pared estructural de tipo piso sin el revestimiento;
  - La figura 9 es una vista en perspectiva de una pared estructural que forma un piso intermedio del vehículo ferroviario de la figura 1;
  - La figura 10 es una vista en corte a lo largo del plano C-C' de la figura 9 que muestra la pared estructural de tipo piso intermedio.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

60 En lo adelante, el término "dirección longitudinal" significa una dirección que se extiende entre la parte trasera y la parte delantera de un vehículo ferroviario, y por "dirección transversal", una dirección perpendicular a la dirección longitudinal.

Los términos "horizontal" y "vertical" se definen en su sentido habitual con respecto a un vehículo ferroviario dispuesto sobre rieles. Los términos inferior y superior se definen con respecto a una dirección vertical.

65

La figura 1 muestra un vehículo ferroviario 1 de dos niveles 2, 3 de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la invención.

El vehículo ferroviario 1 comprende una caja estructural 4, que delimita un compartimento de pasajeros inferior 6 en el primer nivel 2 y un compartimento de pasajeros superior 8 en el segundo nivel 3, dispuestos uno encima del otro.

La caja 4 comprende:

- una pared estructural de tipo piso inferior 10 que define un piso inferior 12 del compartimento de pasajeros inferior 6,
- una pared estructural de tipo piso intermedio 14 que define un techo inferior 16 hacia el compartimento de pasajeros inferior 6 y un piso superior 18 hacia el compartimento superior de pasajeros 8,
- una pared estructural de tipo pabellón 20, que define un techo superior 22 hacia el compartimento superior 8 de pasajeros, y
- un elemento estructural de tipo armazón 24, al cual están conectadas las paredes estructurales de tipo piso inferior 10, de tipo piso intermedio 14 y de tipo pabellón 20.

La pared estructural tipo piso inferior 10 y la pared estructural tipo pabellón 20 tienen estructuras similares. Por lo tanto, como se ilustra en las figuras 2 a la 8, cada una de las paredes estructurales de tipo pabellón 20 o de tipo piso inferior 10 comprende una primera parte 26 y una segunda parte 28, dicha primera parte 26 está intercalada entre la segunda parte 28 y el elemento estructural de tipo armazón 24. En otras palabras, la primera parte 26 enmarca al menos parcialmente la segunda parte 28.

En la modalidad ilustrativa del pabellón 20 ilustrado en las figuras 2 y 4, la primera parte 26 enmarca completamente la segunda parte 28.

La primera parte 26 comprende al menos un perfil hueco 30 con una sección cerrada, que comprende una primera cubierta 32 y una segunda cubierta 34 superpuesta.

La primera parte 26 está unida al armazón 24, por ejemplo mediante soldadura, remachado o atornillado.

La primera parte 26 está fabricada, por ejemplo, de una aleación de metal, ventajosamente de una aleación de aluminio.

La primera 32 y segunda 34 cubiertas tienen cada una un borde longitudinal 36 respectivo, ilustrado en la Figura 5, en un extremo que se extiende a lo largo de la dirección longitudinal.

Como se ilustra en las figuras 3 a la 5, la segunda parte 28 comprende una capa externa 38 en forma de una plancha y una pluralidad de traviesas 40 unidas a la capa externa 38 para hacerla más rígida. Ventajosamente, la segunda parte 28 también comprende un elemento de cubierta 42, adaptado a la función de pabellón o de piso inferior de la pared estructural correspondiente.

La capa externa 38 está delimitada por bordes longitudinales 44, que se extienden en la dirección longitudinal, y bordes transversales 46, que se extienden entre los bordes longitudinales en la dirección transversal. La capa externa 38 también comprende una cara interna 48, orientada hacia el interior de la caja 4, que se extiende entre los bordes.

La capa externa 38 está fabricada, por ejemplo, de una aleación de metal, ventajosamente de una aleación de aluminio o de un complejo estratificado monolítico de fibra de vidrio-elastómero-aleación de aluminio.

La capa externa 38 es, por ejemplo, una plancha, de grosor de entre 1,5 y 5 mm, y ventajosamente igual a 3 mm.

Como se ilustra en las figuras 4 y 8, cada traviesa 40 se extiende en la dirección transversal, contra la cara interna 48 de la capa externa 38. Se delimita un volumen útil 50 entre cada conjunto de dos traviesas 40 adyacentes.

Cada traviesa 40 comprende al menos una primera almohadilla 52 que se extiende paralela a la cara interna 48 de la capa externa 38, generalmente contra esta cara interna 48, y al menos un núcleo 54 que se extiende desde la primera almohadilla 52, perpendicular a la cara interna 48.

Ventajosamente, cada traviesa 40 comprende una segunda almohadilla 56 paralela a la primera almohadilla 52. Así, el núcleo 54 se extiende perpendicular a la cara interna 48 entre la primera 52 y segunda 56 almohadillas.

Cada almohadilla 52, 56 y el núcleo 54 de cada traviesa 40 tienen un grosor de entre 1 y 3 mm, ventajosamente igual a 2 mm.

La traviesa 40 es, por ejemplo, de un material compuesto. Ventajosamente, la traviesa se fabrica de fibras de carbono principalmente unidireccionales. En este caso, la traviesa 40 proviene de un proceso de fabricación por pultrusión directa o por pultrusión sin cocer seguida de cocción en forma de molde.

## ES 2 793 939 T3

El espacio entre dos traviesas 40 adyacentes es, por ejemplo, de entre 350 y 600 mm. La separación entre una traviesa 40 de extremo, ubicada cerca de un extremo longitudinal de la segunda parte 28, y el borde transversal 46 de la capa externa 38 está entre 30 y 500 mm.

5 Además, la pared estructural 10, 20 comprende una pieza de interfaz 58 que conecta la primera parte 26 a la segunda parte 28. Más particularmente, la pieza de interfaz 58 conecta la capa externa 38 a la primera 32 y segunda 34 cubiertas de la primera parte 26, como se muestra en la figura 5.

10 La pieza de interfaz 58 se extiende transversalmente entre los bordes longitudinales 44 de la capa externa 38 de la segunda parte 28 y los extremos 36 de la primera 32 y la segunda 34 cubiertas de la primera parte 26.

La pieza de interfaz 58 comprende una primera 62 y una segunda 64 pared que son sustancialmente paralelas entre sí. La segunda pared 64 tiene un contorno complementario a la capa externa 38 y a la segunda cubierta 34.

15 La pieza de interfaz 58 también comprende una tercera pared vertical 66 perpendicular a la primera 62 y segunda 64 paredes, que conecta los extremos opuestos de la primera 62 y segunda 64 paredes, y una cuarta pared vertical 68 que se extiende paralela a la tercera pared 66, dispuesta sustancialmente en un área central de la primera 62 y segunda 64 paredes definidas en la dirección transversal.

20 La pieza de interfaz 58 define una primera zona 70, que se extiende transversalmente desde los extremos de la primera 62 y segunda 64 paredes en conexión con la primera parte 26, hasta la cuarta pared 68, y una segunda zona 72 que se extiende transversalmente desde la tercera pared 66 hasta la cuarta pared 68.

25 La segunda pared 64 se extiende entre el borde longitudinal 44 de la capa externa 38 y el borde longitudinal 36 de la segunda cubierta 34 de la primera parte 26.

La primera pared 62 se extiende transversalmente sustancialmente paralela a la segunda pared 64 desde el borde longitudinal 36 de la primera cubierta 32 de la primera parte 26 hasta un extremo opuesto al borde longitudinal 44 de la capa externa 38 de la segunda parte 28.

30 La primera 62 y segunda 64 paredes están unidas a la primera parte 26 mediante una conexión mediante soldadura o remachado.

La separación entre la primera pared 62 y la segunda pared 64 es de entre 15 y 50 mm, ventajosamente igual a 25 mm.

35 La tercera 66 y cuarta 68 paredes se extienden sustancialmente paralelas entre la pared inferior 64 y la pared superior 62. Estas definen un volumen libre cerrado 74.

40 El espacio entre la primera y segunda paredes 66, 68 es de entre 50 y 100 mm. La separación entre la segunda parte 28 y la zona de soldadura de la pieza de interfaz 58 con la primera parte 26 es de entre 100 y 200 mm, ventajosamente igual a 150 mm.

Como se ilustra en la figura 4, la segunda parte 28 también comprende una pieza de conexión 75 dispuesta entre la capa externa 38 y la primera parte 26.

45 La pieza de conexión 75 se extiende entre el borde transversal 46 de la capa externa 38 y la primera parte 26.

La pieza de conexión 75 comprende un primer panel 76 que se extiende contra la cara interna 48 de la capa externa 38, y un segundo panel 78 que se extiende perpendicular a la cara interna 48 cerca de o en un extremo del primer panel 76.

50 El primer panel 76 también está apoyado contra la primera parte 26.

El segundo panel 78 se extiende perpendicularmente hacia la primera parte 26 y tiene una cara apoyada contra la primera parte 26.

55 La pieza de conexión 75 está unida a la capa externa 38 y a la primera parte 26 mediante soldadura o remachado.

Como se ilustra en la figura 3, el elemento de revestimiento 42 se extiende contra la cara interna 48 de la capa externa. El elemento de revestimiento 42 está integrado en cada volumen útil 50. Para este fin, el elemento de revestimiento 42 está formado, por ejemplo, por una pluralidad de unidades de revestimiento alojadas cada una en un volumen útil respectivo 50.

60 El elemento de revestimiento 42 comprende una capa de aislamiento térmico y/o acústico y un recubrimiento específico de tipo piso inferior o de tipo pabellón.

65 Una pared estructural de tipo pabellón 20 de acuerdo con la invención se ilustra en las figuras 2 a la 5.

## ES 2 793 939 T3

- Esta pared estructural de tipo pabellón 20 difiere de la pared estructural de tipo piso 10 en particular en que su elemento de revestimiento 42 comprende un revestimiento del tipo techo. El revestimiento de tipo techo comprende, por ejemplo, un seccionamiento de aire, una masa pesada, un revestimiento de techo y perforaciones.
- 5 Además, la capa de aislamiento del elemento de revestimiento 42 es una capa de melamina o cualquier otro aislante térmico y/o acústico.
- 10 La capa de aislamiento tiene un grosor de entre 10 y 50 mm, ventajosamente igual a 25 mm.
- Cada traviesa 40 de la pared estructural de tipo pabellón 20 tiene su primera almohadilla 52 dispuesta contra la cara interna 48 de la capa externa 38, y su núcleo 54 sobresale perpendicularmente de la cara interna 48.
- 15 La altura de cada traviesa 40, considerada entre la cara interna 48 de la capa externa 38 y la segunda almohadilla 56, está entre 15 y 55 mm, ventajosamente igual a 22 mm.
- La longitud de la segunda almohadilla 56 de cada traviesa 40 tiene ventajosamente una longitud sustancialmente igual a la de la primera almohadilla 52.
- 20 La pared estructural de tipo pabellón 20 tiene un grosor total de menos de 60 mm, ventajosamente menor o igual a 43 mm.
- Una pared estructural de tipo piso inferior 10 de acuerdo con la invención se ilustra en las figuras 6 a la 8.
- 25 Esta pared estructural de tipo piso 10 difiere de la pared estructural de tipo pabellón 20 en particular en que la forma de la traviesa 40 está adaptada a un elemento de revestimiento 42 de tipo de piso inferior y en que el elemento de revestimiento está desprovisto de recubrimientos de tipo techo.
- 30 La pared estructural de tipo piso inferior 10 comprende dos tipos de traviesas 80, 82 que tienen secciones diferentes.
- Un primer tipo de traviesa 80 tiene una sección en forma de U, formada por dos núcleos 54 paralelos que se proyectan perpendicularmente a la capa externa 38, y una almohadilla 56 que conecta los extremos superiores de los dos núcleos 54.
- 35 Cada primera traviesa 80 tiene una altura, considerada entre la cara interna 48 de la capa externa 38 y la almohadilla 56 entre 20 y 100 mm, ventajosamente igual a 35 mm.
- 40 Un segundo tipo de traviesa 82 tiene una sección sustancialmente rectangular. Dos núcleos paralelos 54 sobresalen perpendicularmente a la capa externa 38 y la primera 52 y segunda 56 almohadillas paralelas conectan los dos núcleos 54, paralelos a la capa externa 38.
- Cada segunda traviesa 82 tiene ventajosamente un saliente 84 paralelo a la capa externa 38, que sobresale de la segunda almohadilla 56.
- 45 La primera almohadilla 52 de cada segunda traviesa 82 está separada de la cara interna 48 de la capa externa 38 una distancia de entre 30 y 100 mm, ventajosamente igual a 75 mm, y la segunda almohadilla 56 de cada segunda traviesa 82 está separada de la cara interna 48 de la capa externa 38 una distancia de entre 30 y 100 mm, ventajosamente igual a 80 mm.
- 50 Las almohadillas 52, 56 de cada segunda traviesa 82 tienen una dimensión transversal de entre 10 y 70 mm, ventajosamente igual a 25 mm, y una dimensión longitudinal de entre 1200 y 3200 mm ventajosamente igual a 1500 mm. El saliente 84 de cada segunda traviesa 82 tiene ventajosamente una dimensión sustancialmente igual a un cuarto de la segunda almohadilla 56.
- 55 El elemento de revestimiento 42 comprende el piso inferior 12 y un recubrimiento de tipo piso inferior.
- La capa de aislamiento es una capa de melamina o cualquier otro aislante térmico y acústico. La capa de aislamiento tiene un grosor de entre 20 y 100 mm, ventajosamente igual a 50 mm.
- 60 La pared estructural de tipo piso inferior 10 tiene un grosor total de entre 50 y 100 mm, ventajosamente igual a 67,5 mm.
- La pared estructural de tipo piso intermedio 14 se ilustra en las figuras 9 y 10.
- 65 Esta pared estructural de tipo piso intermedio 14 es similar a las paredes estructurales descritas anteriormente, pero difiere de estas en que su segunda parte 28 carece de traviesas 40 y de una sola capa externa 38.

Por lo tanto, como se ilustra en las figuras 9 y 10, la segunda parte 28 comprende un perfil hueco fabricado de material compuesto o de aleación de aluminio que tiene dos capas de recubrimiento, inferior 90 y superior 92, delimitando entre estas un volumen 94 que comprende una estructura en forma de panal de abejas o de material de núcleo intercalado compuesto.

5 El recubrimiento inferior 90 o superior 92 tiene ventajosamente un grosor de 2 mm.

10 La capa inferior 90 comprende una superficie plana 96 que se extiende al menos opuesta y vertical con respecto a un pasillo del compartimento de pasajeros inferior 6. La superficie plana 96 se extiende sobre una longitud transversal de entre 600 y 1800 mm, ventajosamente igual a 1200 mm.

El grosor entre las capas inferiores 90 y superior 92 al nivel de la superficie plana 96 es de entre 25 y 50 mm, ventajosamente igual a 30 mm.

15 En la periferia de la superficie plana 96, el grosor entre las capas interna 90 y superior 92 es de entre 40 y 70 mm, ventajosamente igual a 49 mm.

20 El vehículo ferroviario 1 garantiza un volumen interior máximo en los compartimentos de pasajeros inferior 6 y superior 8 mediante el uso de paredes estructurales 10, 14, 20 con un grosor mínimo, y tiene propiedades mecánicas idénticas a las de las paredes estructurales de la técnica anterior.

25 El vehículo ferroviario 1 asegura una mayor habitabilidad de los compartimentos de pasajeros inferior 6 y superior 8 al aumentar la altura debajo del techo a la derecha de los pasillos en particular, al tiempo que conserva un gálibo externo sin cambios con respecto a un vehículo ferroviario de la técnica anterior.

El vehículo ferroviario 1 también garantiza una reducción en su masa total.

30 La pared estructural de tipo pabellón 20 o piso inferior 10 asegura una reducción en el grosor de la estructura al reemplazar las estructuras convencionales con dos capas de aluminio por una estructura que comprende una plancha 38 y una pluralidad de traviesas 40 de un material compuesto que delimita un volumen útil 50 adecuado para integrar los elementos de revestimiento 42.

35 La pared estructural de tipo pabellón 20 o el piso inferior 10 garantiza la confiabilidad mecánica de la caja 4 porque esta pared estructural ensambla la primera 26 y la segunda parte 28 por medio de la pieza de interfaz 58 asegurando la conservación de las propiedades mecánicas de los materiales compuestos durante las etapas de soldadura o remachado.

Ahora se describirá un método para ensamblar un elemento estructural de tipo pabellón 20 o piso inferior 10 de acuerdo con la invención.

40 Inicialmente, la pieza de interfaz 58 y la capa externa 38 se unen entre sí, por ejemplo, soldadas o remachadas entre sí.

Las traviesas 40 se fijan luego contra la cara interna 48 de la capa externa, por ejemplo mediante soldadura o unión térmica en el caso del uso de traviesas fabricadas de material termoplástico compuesto.

45 El elemento de revestimiento 42 está integrado en los volúmenes útiles 50 definidos entre las traviesas 40.

La segunda parte 28 se conecta luego a la primera parte 26, por ejemplo mediante soldadura o remachado.

50 Cuando la segunda parte 28 se une a la primera parte 26 mediante soldadura, la pieza de interfaz 58 se enfría ventajosamente por convección forzada o por cualquier otro equipo que permita enfriar la pieza de interfaz 58. Para este fin, la convección forzada se logra haciendo circular un flujo de aire fresco en el volumen cerrado 74 de la pieza de interfaz 58.

55 El método de ensamblar el elemento estructural 10, 20 evita cualquier daño a las partes compuestas asegurando un flujo de calor controlado durante la soldadura. Cualquier sobrecalentamiento de los materiales compuestos está garantizado por una distancia suficiente entre el área a soldar y las partes compuestas o por enfriamiento por convección forzada por un flujo de aire fresco en el volumen dedicado 74.

60 Se debe tener en cuenta que la invención no se limita a la modalidad descrita anteriormente, sino que podría tener diversas variantes.

En particular, la pared estructural de tipo pabellón 20 o piso inferior 10 es adecuada para una caja 4 de un vehículo ferroviario 1 de un nivel.

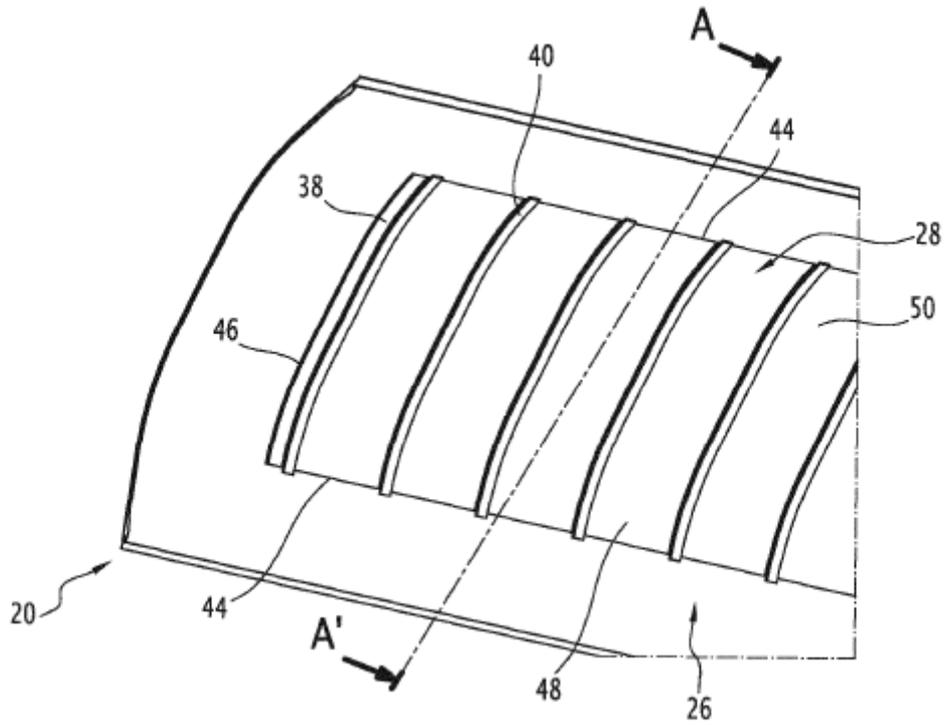
REIVINDICACIONES

1. Pared estructural (10, 20) para un vehículo ferroviario, destinada a formar un pabellón (20) o un piso inferior (10), que comprende una primera parte (26) que comprende al menos un perfil (30) hueco que forma una sección cerrada, el perfil (30) comprende una primera cubierta (32) y una segunda cubierta (34) superpuestas, la pared estructural (10, 20) comprende una segunda parte (28) que comprende:
  - una capa exterior (38) de recubrimiento que comprende una cara interna (48) y que está delimitada por bordes longitudinales (44) y transversales (46),
  - una pluralidad de traviesas (40), preferiblemente de un material compuesto, cada una conectada a la capa exterior (38), que se extiende entre los bordes transversales (46) en la cara interna (48), que sobresale de esta cara interna (48) para delimitar un volumen útil (50) entre dos traviesas adyacentes (40), **caracterizada porque** comprende al menos una pieza de interfaz (58) fijada, por un lado, a la primera (32) y segunda (34) cubiertas de la primera parte (26) y, por otro lado, a uno de los bordes longitudinales (44) de la capa exterior (38) de la segunda parte (28), conectando así la primera (26) y la segunda (28) partes entre sí.
2. La pared estructural (10, 20) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende al menos un elemento de revestimiento (42), el elemento de revestimiento (42) comprende una capa de aislamiento térmico/acústico y un recubrimiento específico de tipo pabellón o piso inferior.
3. La pared estructural (10, 20) de acuerdo con la reivindicación 2, en donde cada elemento de revestimiento (42) está alojado en uno de los volúmenes útiles (50) respectivos.
4. La pared estructural (10, 20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada traviesa (40) comprende al menos una primera almohadilla (52) que se extiende paralela a la cara interna (48), preferiblemente contra esta cara interna (48), y al menos un núcleo (54) sustancialmente perpendicular a la primera almohadilla (52) y que se extiende sobresaliendo de la cara interna (48).
5. La pared estructural (10, 20) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde cada traviesa (40) comprende una segunda almohadilla (56) sustancialmente paralela a la primera almohadilla (52), el núcleo (54) se extiende entre la primera (52) y la segunda (56) almohadillas.
6. La pared estructural (10, 20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada traviesa (40) se fabrica de fibras de carbono unidireccional.
7. La pared estructural (10, 20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la pieza de interfaz (58) comprende una primera pared (62) y una segunda pared (64) superpuestas, la primera pared (62) está intercalada entre la primera cubierta (32) de la primera parte (26) y la capa exterior (38) de la segunda parte (28), y la segunda pared (64) está intercalada entre la segunda cubierta (34) de la primera parte (26) y la capa exterior (38) de la segunda parte (28), la primera (62) y la segunda (64) paredes definen:
  - una primera zona (70), en la que la primera (62) y segunda (64) paredes de la pieza de interfaz (58) están fijadas respectivamente a la primera (32) y segunda (34) cubiertas de la primera parte (26), y
  - una segunda zona (72) en la que una de la primera (62) y segunda (64) paredes de la pieza de interfaz (58) está fijada al borde transversal (44) de la capa exterior (38) de la segunda parte.
8. Método para ensamblar una pared estructural (10, 20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende:
  - una etapa de suministrar dicha primera parte (26);
  - una etapa de suministrar dicha segunda parte (28);
  - una etapa de fijar la pieza de interfaz (58) a la segunda parte (28) y a la primera parte (26), en particular mediante soldadura o remachado;
  - una etapa de insertar una pluralidad de elementos de revestimiento (42) en los volúmenes útiles (50).
9. El método para ensamblar una pared estructural (10, 20) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la etapa de suministrar la segunda parte (28) comprende:
  - fijar una capa exterior (38) a la pieza de interfaz (58), en particular mediante soldadura o remachado;
  - fijar las traviesas (40) en la cara interna (48) de la capa exterior (38).
10. El método para ensamblar una pared estructural (10, 20) de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, en donde la pieza de interfaz (58) se fija por soldadura a la primera (26) y a la segunda (28) partes, el método comprende una etapa de enfriamiento de la pieza de interfaz (58) por convección forzada entre la primera (62) y la segunda (64) paredes durante la soldadura de la pieza de interfaz (58) en la primera parte (26).

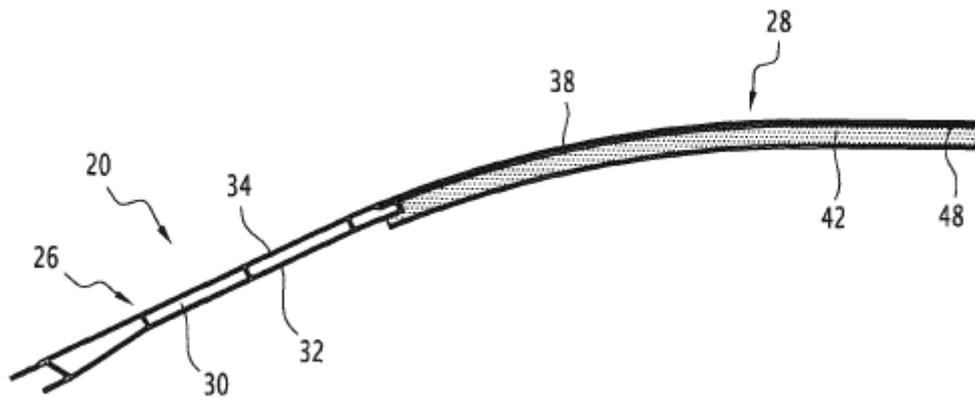
11. Vehículo ferroviario (1), de tipo vagón de dos niveles, **caracterizado porque** comprende:

- 5 - una primera pared estructural de tipo pabellón (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 7,
- una segunda pared estructural de tipo piso inferior (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 7,
- 10 - una tercera pared estructural de tipo piso intermedio (14), que comprende una primera parte (26) que comprende al menos un perfil hueco (30) que forma una sección cerrada, el perfil (30) comprende una primera (90) y una segunda (92) cubiertas, y comprende una segunda parte (28) que comprende una primera cubierta (90) y una segunda cubierta (92), en particular fabricada de material compuesto o aluminio, delimitando entre estas un volumen (94) completado por una estructura en forma de panal de abejas o de material de núcleo intercalado, la primera cubierta (90) define una superficie plana (96) opuesta y vertical con respecto a un pasillo de un compartimento de pasajeros inferior (6), y
- 15 - un elemento estructural de tipo armazón (24), que conecta la primera (20), segunda (10) y tercera (14) paredes estructurales, para formar juntas una caja (4) del vehículo ferroviario (1).

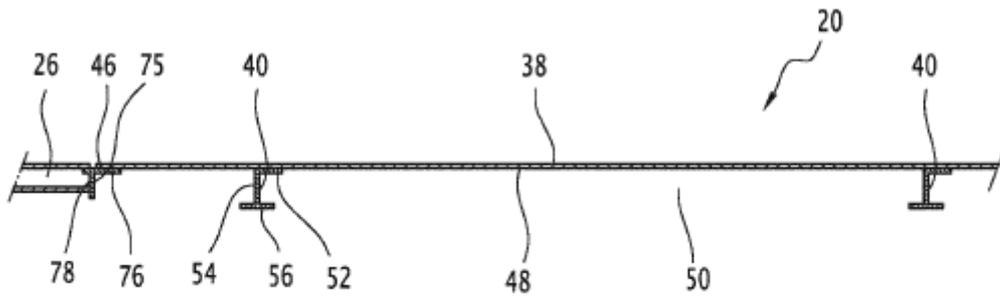




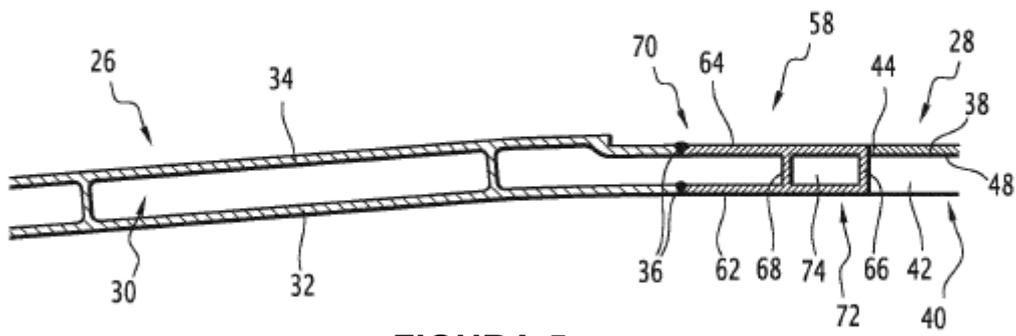
**FIGURE 2**



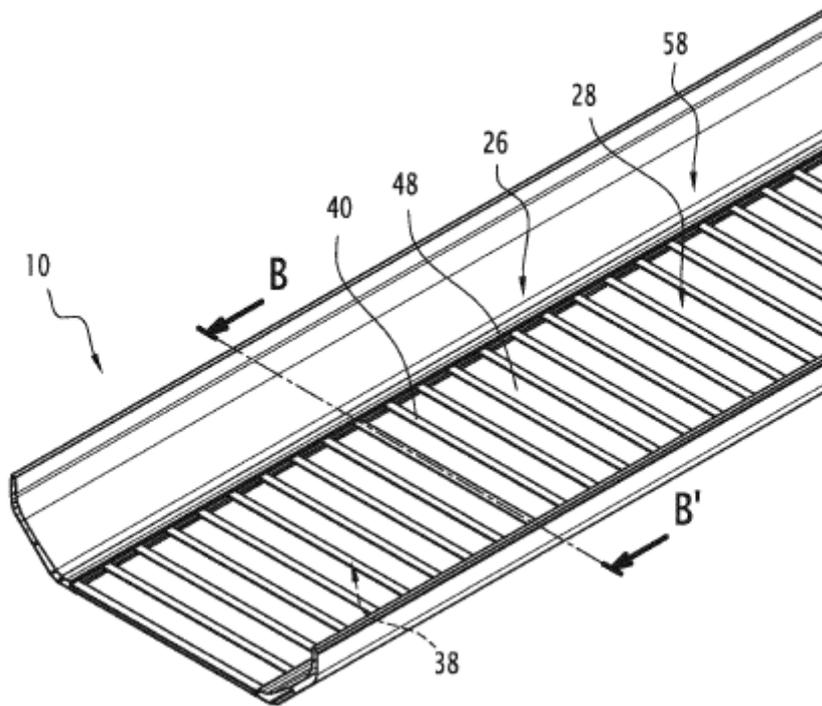
**FIGURE 3**



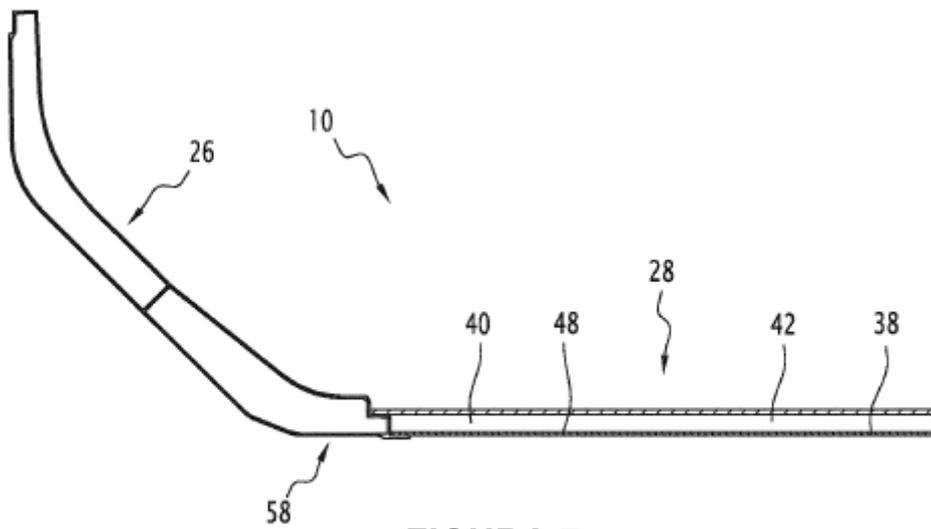
**FIGURA 4**



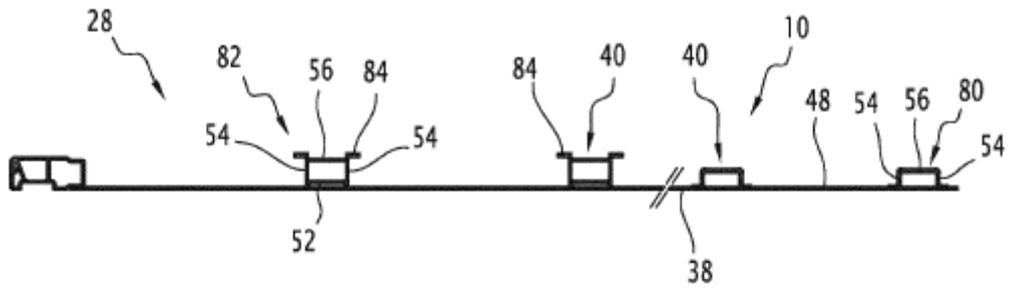
**FIGURA 5**



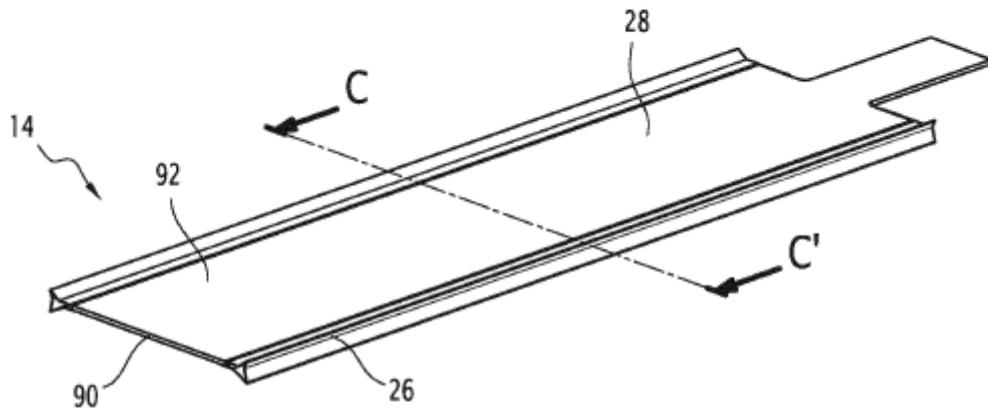
**FIGURA 6**



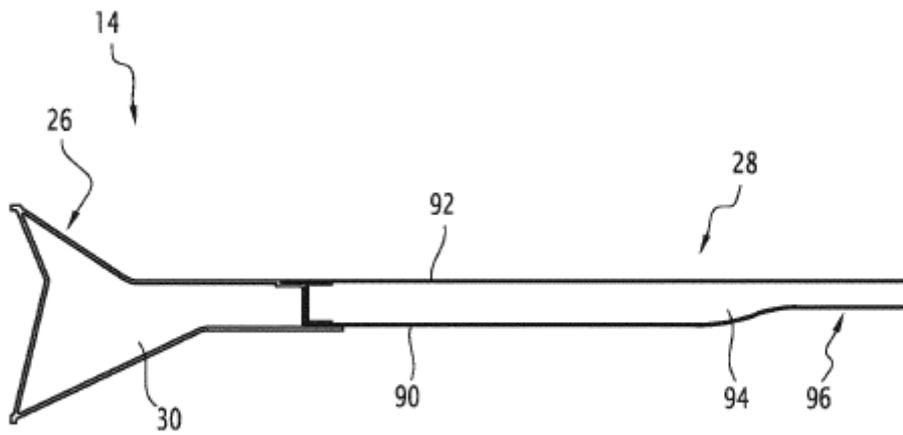
**FIGURA 7**



**FIGURA 8**



**FIGURA 9**



**FIGURA 10**