

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 808**

51 Int. Cl.:

B61F 1/10 (2006.01)

B61D 15/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2008** **E 08010338 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2013** **EP 2130739**

54 Título: **Disposición de bastidor inferior para vehículo ferroviario y carrocería modular para un vehículo ferroviario**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.01.2014

73 Titular/es:

**BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH
(100.0%)
SCHÖNEBERGER UFER 1
10785 BERLIN, DE**

72 Inventor/es:

**ROE, MICHAEL JAMES M.;
RHODES, DUNCAN M. y
MITCHELL, DAVID M.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 440 808 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

Disposición de bastidor inferior para vehículo ferroviario y carrocería modular para un vehículo ferroviario

CAMPO DE LA TÉCNICA DE LA INVENCION

5 La invención se refiere a una disposición de bastidor inferior de acero para una carrocería modular de un vehículo ferroviario, y a una carrocería modular de un vehículo ferroviario, más particularmente a un tren interregional o interurbano.

ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

10 Un vagón de plataforma baja que comprende una estructura de caja se describe en EP 0 329 551. La estructura de caja comprende unas placas inferior y superior, las cuales están inclinadas longitudinalmente. La placa superior tiene un rebaje axial el cual está abierto al menos en el lado de la base mayor y recibe una cubierta de eje horizontal, constituyendo interiormente una carcasa para envolver un tope y miembros de amortiguación de un acoplamiento automático, cuya cubierta está integralmente conectada a la placa superior.

15 Una cabina de conducción se describe en EP 0 802 100. La cabina tiene zonas de deformación plástica formadas por absorbedores de energía intercambiables o fijos previstos en los extremos del vehículo. Las zonas de deformación tienen absorbedores con características de absorción de energía variables, dependiendo de la amplitud de la deformación. Las zonas de absorción en la parte frontal del vehículo están formadas mediante un acoplamiento automático conectado, de forma rígida, a una primera cubierta montada en una sección del bastidor mediante un primer amortiguador absorbedor de energía insertado dentro de la cubierta y conectado directamente sobre la cara posterior del acoplamiento, mediante, al menos, un segundo absorbedor de energía conectado a la parte frontal del
20 la cubierta. Se disponen varios absorbedores de deformación controlada, entre los extremos indeformables de la cubierta del vehículo y la carrocería existente del vehículo.

25 Otra cabina de vehículo se describe en GB 2 411 632. La cabina comprende un bastidor exterior, comprendiendo el bastidor exterior una pluralidad de miembros de bastidor exteriores que definen porciones laterales, de techo y base de la cabina del vehículo; un bastidor frontal que comprende una pluralidad de miembros de bastidor frontales que definen una porción frontal de la cabina del vehículo en donde se espera el impacto de choque, en donde el bastidor frontal está conectado al bastidor exterior mediante medios de conexión deformables y es de un tamaño tal que, bajo la aplicación de una fuerza suficiente, el bastidor frontal se mueve dentro del bastidor exterior, sustancialmente, sin afectar al bastidor exterior.

30 Un vehículo ferroviario para el transporte de pasajeros, especialmente para el tráfico local provisto con unidades de absorción de impactos en uno de sus extremos se describe en DE 199 56 856. Las unidades de absorción de impactos están soportadas sobre una parte en sándwich que contiene espuma metálica deformable, en la dirección longitudinal del vehículo, dicha parte en sándwich forma un área parcial del suelo del compartimento del conductor como elemento estructural de apoyo.

35 EP 0 836 976 describe un vehículo ferroviario con una carrocería hecha de una sección principal tubular cerrada, mediante dos módulos extremos opuestos. El extremo longitudinal de la sección principal tubular está provisto con un bastidor inferior en forma de "T" que sobresale hacia el módulo extremo para sujetar el módulo extremo.

40 Un vehículo ferroviario provisto con una sección principal tubular hecha de aluminio cerrada mediante un módulo extremo se describe en EP 0 888 946. El módulo extremo puede ser la cabina del conductor o un módulo de intercomunicación. El módulo extremo está fabricado como una unidad prefabricada, equipada completamente, estando previstas conexiones de desmontaje rápido para todos los controles eléctricos y mecánicos y para los circuitos dispuestos en la interfaz del vehículo. El módulo extremo comprende un bastidor de acero, el cual sujeta amortiguadores absorbedores de impactos diseñados para sufrir deformación plástica y un acoplamiento automático con su propio absorbedor de impacto. El bastidor de acero tiene una conexión, en forma de "U", con la sección principal del vehículo que se extiende en un plano transversal vertical. De forma más específica, el bastidor de acero
45 está unido al suelo y a los laterales de la sección principal tubular de la carrocería de una forma desmontable. Este tipo de estructura hace posible utilizar el extremo abierto de la sección principal tubular durante el montaje del vehículo para insertar el equipamiento interior, antes de cerrar la sección tubular con el módulo extremo. Por otra parte, después de una colisión o para finalidades de reacondicionamiento, es posible retirar fácilmente el módulo extremo.

50 Las fuerzas longitudinales aplicadas al módulo extremo durante una colisión son transferidas parcialmente a los laterales y al suelo de la sección principal tubular. Con el fin de evitar la deformación de la sección principal hecha de aluminio, es necesaria una gran área de conexión entre el bastidor del módulo extremo y los laterales y el suelo de la sección principal. Sin embargo, el área de conexión disponible en una sección transversal vertical plana es

bastante limitada. Por tanto, la altura total de los laterales del vehículo tiene que ser utilizada como conexión, lo cual implica una estructura compleja y pesada para el bastidor de acero del módulo extremo.

5 Un bastidor inferior extremo para un vehículo ferroviario que tiene una estructura de caja abierta de forma una unidad rígida capaz de recibir fuerzas de torsión elevadas u otras fuerzas desarrolladas en un vehículo ferroviario, se describe en US 4,235,170. El bastidor inferior extremo incluye taloneras extremas transversales primarias y secundarias conectadas mediante miembros amortiguadores laterales. Un acoplador se monta en la talonera extrema primaria, la cual está más cercana al extremo del vehículo ferroviario. Miembros de amortiguamiento adicionales conectan la talonera extrema secundaria a un cabezal dispuesto para estar suspendido en el aire o por resortes helicoidales, los cuales están conectados a un bogie. Se ubican aberturas para puertas en el espacio entre 10 las taloneras extremas primaria y secundaria. Este bastidor inferior extremo integral forma parte del suelo que apoya y está conectado al extremo de las vigas del suelo. Las fuerzas que se desarrollan en la parte frontal del vehículo y las cuales alcanzan al amortiguador son además transmitidas al armazón del vehículo, en particular, a las vigas laterales del suelo.

15 Esta estructura hecha de acero no está particularmente adaptada a una carrocería fabricada de perfiles de una aleación de aluminio. Por otra parte, no está adaptada a un vehículo ferroviario que comprenda un módulo tubular y módulos extremos.

Hay por lo tanto una necesidad de una estructura de carrocería más apropiada, adaptada a un vehículo ferroviario modular que comprenda una sección principal tubular cerrada mediante dos módulos extremos.

RESUMEN DE LA INVENCION

20 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona una disposición de bastidor inferior para una carrocería de un vehículo ferroviario que comprende un módulo tubular y un módulo extremo, comprendiendo el bastidor inferior:

25 - un subconjunto de cabezal de acero provisto con una conexión de fijación para fijar mecánicamente el subconjunto de cabezal de acero a una cara inferior del suelo del módulo tubular, una conexión de bogie para descansar sobre un bogie, y un travesaño,

- un sub-bastidor de acero provisto con medios de conexión para fijar mecánicamente el sub-bastidor de acero a una cara inferior de un suelo del módulo extremo, una talonera transversal interior en contacto directo contra y atornillada o remachada al travesaño, una talonera transversal interior provista de una ventana, y taloneras longitudinales conectadas a las taloneras transversales interior y exterior,

30 - al menos un acoplador fijado al travesaño o a la talonera transversal interior y sobresaliendo hacia fuera a través de la ventana de la talonera exterior.

35 Gracias a esta estructura, las fuerzas de frenado y de tracción longitudinal aplicadas al acoplador por un vehículo ferroviario adyacente se transfieren directamente al subconjunto de cabezal y son transferidas desde allí al suelo del módulo tubular. Las cargas aplicadas a la talonera transversal exterior del sub-bastidor se transfieren a la talonera transversal interior a través de las taloneras longitudinales y desde allí, directamente, hacia el travesaño de subconjunto de cabezal. Por tanto, la carga aplicada al módulo extremo es limitada. La conexión entre el subconjunto de cabezal y la cara inferior del suelo se beneficia de la gran área disponible por debajo del suelo y puede ser tan grande como sea necesario. La estructura es empleada como conexión, tanto para sujetar la carrocería sobre el bogie como para transmitir las fuerzas longitudinales desde el acoplador y desde el módulo 40 extremo del vehículo a la carrocería.

La estructura es compatible con un diseño modular de una carrocería, dado que el subconjunto de cabezal puede ser montado en el módulo tubular y el sub-bastidor en el módulo extremo, antes del montaje del módulo extremo en el módulo tubular. La conexión por tornillos o remaches entre el sub-bastidor y el subconjunto de cabezal es desmontable, lo cual facilita las operaciones de reparación o reacondicionamiento de la carrocería.

45 La ventana está dimensionada, de forma preferente, para proporcionar salientes para limitar el movimiento de pivotamiento del acoplador en una dirección vertical y en una dirección horizontal, con el fin de controlar el movimiento vertical y lateral de los vehículos adyacentes en caso de un descarrilamiento o una colisión.

De acuerdo con un modo de realización preferido, la talonera exterior está provista con medios anti-trepadores y /o de absorción de impactos.

50 De acuerdo con un modo de realización preferido, las taloneras longitudinales y las taloneras transversales interior y exterior proporcionan una estructura de caja abierta no deformable. Por tanto, el sub-bastidor proporciona la

- 5 resistencia necesaria para reaccionar a las cargas de amortiguación laterales del acoplador y a las fuerzas de reacción principales del acoplador y de los anti-trepadores. Las fuerzas transmitidas a la estructura superior del módulo extremo son mínimas para prevenir la deformación de la estructura superior. Esta disposición está particularmente adaptada a un módulo extremo provisto de puertas laterales, las cuales se utilizarán para abandonar el tren en caso de colisión.
- 10 De acuerdo con un modo de realización preferido, el subconjunto de cabezal de acero está provisto de un cabezal el cual proporciona la conexión del bogie y la conexión de fijación y al menos un par de vigas longitudinales que se extienden entre el cabezal y el travesaño. La longitud de las vigas es una función de la distancia entre el bogie y el segundo extremo del módulo tubular. La disposición de bastidor inferior está diseñada para un sólo bogie o un engranaje en marcha y tiene, de forma preferente, una longitud total de menos de 6 metros. Se pueden emplear dos de dichas disposiciones de bastidor inferior en cada extremo de un vehículo ferroviario.
- De acuerdo a un segundo aspecto de mención, se proporciona una carrocería de vehículo ferroviario de una longitud total dada, medida a lo largo de un eje longitudinal de la carrocería, que comprende:
- 15 - un módulo tubular que tiene un primer y un segundo extremos longitudinales abiertos y que comprende un suelo hecho de perfiles extruídos longitudinalmente de una aleación de aluminio, soldados entre sí a lo largo de su longitud,
- 20 - un primer y un segundo subconjuntos de cabezal de acero independientes, cada uno fijado mecánicamente a una cara inferior del suelo del módulo tubular, hacia uno de los respectivos primero y segundo extremos del módulo tubular y cada uno provisto de una conexión de bogie para descansar sobre un bogie, en donde al menos el segundo subconjunto de cabezal de acero está provisto de un travesaño,
- 25 - un primer módulo extremo, sujetado mecánicamente al primer extremo del módulo tubular y/o al primer subconjunto de cabezal de acero,
- un segundo módulo extremo, que comprende una estructura superior provista de un suelo y un sub-bastidor, fijado mecánicamente a una cara inferior del suelo del módulo extremo, una talonera transversal interior en contacto directo contra, y atornillada o remachada al travesaño, una talonera transversal exterior, provista de una ventana, y taloneras longitudinales conectadas a las taloneras transversales interior y exterior, estando sujetas mecánicamente la estructura superior, de una manera desmontable, al segundo extremo del módulo tubular,
- 30 - al menos un acoplador fijado al travesaño o a la talonera transversal interior y que sobresale hacia fuera a través de una ventana de la talonera exterior.
- 30 Tornillos o remaches o una combinación de tornillos o remaches y una sustancia adhesiva se pueden utilizar para fijar la estructura superior del módulo extremo al segundo extremo del módulo tubular. Por tanto, el módulo extremo que incluye un sub-bastidor puede montarse a, o retirarse del módulo tubular como una unidad individual, lo cual proporciona todas las ventajas de un diseño modular.
- 35 Los perfiles longitudinales de aleación de aluminio confieren la rigidez requerida al módulo tubular y mantienen el peso total de la carrocería del vehículo ferroviario bajo. De forma similar, la ausencia de tornillos o remaches para unir los perfiles longitudinales contribuyen a un suelo más ligero.
- De forma ventajosa, los perfiles de extrusión longitudinales pueden formar paredes de doble revestimiento.
- Los perfiles longitudinales son, de forma preferente, soldados entre sí, borde con borde, sin solapamiento, para ahorrar peso.
- 40 La estructura superior del segundo módulo extremo se puede fabricar de elementos de aleación de aluminio soldados, incluyendo paneles y/o perfiles extruídos.
- 45 De acuerdo con un modo de realización preferido, la superficie superior del segundo módulo extremo comprende al menos una abertura para una puerta de acceso lateral y una abertura para una pasarela. En tal caso, la estructura del módulo extremo será diseñada para evitar cualquier deformación sustancial en caso de colisión. La rigidez del bastidor del sub-bastidor es fundamental.
- La invención aplica a vehículos intermedios, en cuyo caso el primer módulo extremo puede ser idéntico al segundo módulo extremo. También aplica a vehículos finales, en cuyo caso el primer módulo extremo puede constituir una cabina de conductor.

De acuerdo con un modo de realización preferido, el módulo tubular no está provisto con ninguna puerta lateral. Todas las áreas de salida están concentradas en los módulos extremos, o al menos una de ellas.

El módulo tubular también comprende un techo y dos paredes laterales opuestas. El suelo, el techo y la pared lateral opuesta pueden cada uno de ellos comprender perfiles extruídos de aleación de aluminio que se extienden desde el primer extremo abierto longitudinal hasta el segundo extremo abierto longitudinal del módulo tubular. El módulo tubular puede además estar provisto con un diafragma de refuerzo soldado a, al menos, los perfiles longitudinales que se extienden desde el primer extremo abierto longitudinal al segundo extremo abierto longitudinal del módulo tubular, estando provisto el diafragma de refuerzo de orificios para recibir tornillos o remaches para unir la estructura superior del segundo módulo extremo al módulo tubular.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona una carrocería del vehículo ferroviario de una longitud total dada medida lo largo de un eje longitudinal de la carrocería, que comprende:

- un módulo tubular que tiene dos extremos longitudinales y que comprende perfiles extruídos longitudinales de aleación de aluminio soldados entre sí, a lo largo de su longitud, extendiéndose al menos alguno de los perfiles longitudinales desde uno de los dos extremos longitudinales del módulo tubular hasta el otro, siendo la distancia longitudinal entre los extremos del módulo tubular mayor que el 75% de la longitud total de la carrocería, estando provistos cada uno de los dos extremos longitudinales con un diafragma de refuerzo anular que se extiende en un plano perpendicular al eje longitudinal y soldado a, al menos, los perfiles extruídos que se extienden desde uno de los dos extremos longitudinales del módulo tubular hasta el otro,

- dos subconjuntos de cabezal de acero independientes, unidos cada uno mecánicamente al módulo tubular hacia uno de los respectivos dos extremos longitudinales del módulo tubular y proporcionando una conexión de bogie para un bogie,

- dos módulos extremos, comprendiendo cada uno un sub-bastidor de acero y una estructura superior atornillada o remachada sobre el sub-bastidor de acero, estando la estructura superior sujeta mecánicamente, de una manera desmontable, al diafragma de refuerzo, estando el sub-bastidor de acero conectado mecánicamente, de una manera desmontable, al subconjunto de cabezal de acero,

- al menos un acoplador que se extiende a través del sub-bastidor de uno de los dos módulos extremos y conectado, con posibilidad de pivotamiento, a uno de los dos subconjuntos de cabezal de acero.

Gracias a esta estructura, la tracción y las fuerzas de frenado aplicadas a los acopladores a través de un vehículo ferroviario adyacente son directamente transferidas al correspondiente subconjunto y son transferidas desde un subconjunto al otro a través del módulo tubular. Los perfiles longitudinales de aleación de aluminio y, de forma concreta, aquellos que se extienden desde un extremo longitudinal del módulo tubular al otro, confieren la rigidez requerida al módulo tubular, y mantienen el peso total de la carrocería del vehículo ferroviario bajo. De forma similar, la ausencia de tornillos y remaches para unir los perfiles longitudinales contribuyen a aligerar el armazón.

Los módulos extremos se pueden montar al módulo tubular después de la finalización de las operaciones de soldado en el módulo tubular. Por tanto, el equipo interior del vehículo ferroviario, el cual puede incluir el aislamiento, cableado, el techo, el suelo, los paneles interiores, la iluminación, los asientos, los módulos de servicio y otro equipamiento, se pueden instalar a través de uno de los extremos abiertos del módulo tubular, después de que los perfiles longitudinales hayan sido soldados entre sí y pintados. La estructura superior de los módulos extremos puede estar, de forma preferente, atornillada o remachada a los diafragmas de refuerzo del módulo tubular. Alternativamente o adicionalmente, una sustancia adhesiva se puede emplear en la conexión entre la superficie superior y el extremo del módulo tubular.

De forma similar, el reacondicionamiento se simplifica, debido a que uno de los módulos extremos se puede retirar para dar acceso al interior del módulo tubular.

La longitud del módulo tubular es de forma preferente, mayor que el 75% de la longitud total de la carrocería, el menos del 25% restante está asignado a los dos módulos extremos. Si uno de los módulos extremos es una cabina de conductor, la longitud del módulo tubular puede ser de aproximadamente el 70% de la longitud total de la carrocería.

Cada subconjunto de cabezal es preferiblemente un conjunto soldado y mecanizado, fabricado de acero y fijado al tubo de aluminio, por ejemplo, utilizando tornillos atornillados dentro de barras roscadas insertadas en un diafragma soldado a los perfiles extruídos de la carrocería. La selección de material proporciona una resistencia necesaria y una rigidez con una sección transversal vertical minimizada para asegurar que el área de pasajeros del vehículo tenga una altura de tránsito del suelo tan baja como sea posible.

De forma ventajosa, la estructura superior de al menos uno de los dos módulos extremos va ser fabricada a partir de paneles de aleación de aluminio soldados. Preferiblemente, la estructura superior de ambos módulos extremos está fabricada a partir de paneles de aleación de aluminio soldados.

5 La estructura superior de al menos uno de los dos módulos extremos, y preferiblemente de los dos módulos extremos, puede comprender al menos una abertura de puerta de acceso lateral y una abertura de pasarela. En tal caso, la estructura del módulo extremo será diseñada para evitar cualquier deformación sustancial en caso de colisión. El módulo tubular no necesita estar provisto de ninguna puerta lateral. Todas las áreas de salida están concentradas en los módulos extremos, o al menos en uno de ellas.

10 De acuerdo con otro modo de realización, uno de los dos módulos extremos puede constituir una cabina de conductor.

15 El módulo tubular puede además comprender uno o más diafragmas estructurales intermedios que se extienden en un plano perpendicular al eje longitudinal y que están soldados al menos a los perfiles extruídos que se extienden desde uno de los dos extremos longitudinales del módulo tubular hasta el otro. Los diagramas son, de forma preferente, anillos cerrados. Ellos también pueden utilizar diafragmas más abiertos con forma de "U" abiertos hacia arriba o hacia abajo.

De acuerdo con un modo de realización preferido, cada diafragma anular reforzado está provisto de orificios para recibir tornillos o remaches para conectar los módulos extremos al módulo tubular.

20 El módulo tubular incluye un suelo, dos paredes laterales opuestas y un techo hechos de perfiles longitudinales. De acuerdo con un modo de realización preferido, los perfiles longitudinales se extienden desde uno de los dos extremos longitudinales del módulo tubular hasta al otro, incluyendo dos largueros que unen el suelo a cada una de las dos paredes laterales y dos raíles superiores que unen el techo a cada una de las dos paredes laterales.

25 Los perfiles que se extienden desde uno de los dos extremos longitudinales del módulo tubular al otro pueden, además, incluir dos perfiles laterales de cuerpo superior, cada uno soldado a uno de los dos bordes de los raíles superiores, para bordearlos, sin solaparse, y dos perfiles laterales de cuerpo inferior, cada uno soldado a uno de los bordes de los dos largueros para bordearlos sin solaparse. El suelo también puede estar hecho de perfiles longitudinales que se extienden desde uno de los dos extremos longitudinales del módulo tubular al otro, soldados entre sí, borde contra borde, sin solapado.

De forma preferente, los dos largueros y los dos raíles superiores son más gruesos que los otros perfiles para proporcionar una rigidez adicional.

30 Con el fin de controlar el movimiento vertical y el movimiento lateral de los vehículos adyacentes, en caso de un descarrilamiento, el movimiento de pivotamiento de él al menos un acoplador en una dirección vertical y en una dirección horizontal está limitado, mediante contrafuertes proporcionados en al menos uno de los dos sub-bastidores. El sub-bastidor proporciona la resistencia necesaria para reaccionar a las cargas de amortiguamiento lateral del acoplador y para anular las fuerzas de reacción desde el acoplador y desde los anti-trepadores.

35 De acuerdo con un modo de realización preferido, cada uno de los dos sub-bastidores de acero comprende una conexión que se extiende perpendicularmente al eje longitudinal y en contacto directo contra, y atornillada o remachada a, uno de los respectivos dos subconjuntos de cabezal de acero. Esto simplifica el montaje de los módulos extremos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

40 Otras ventajas y características de la invención serán más claramente evidentes de la siguiente descripción y de los modos de realización específicos de la invención dada, sólo como ejemplos no restrictivos y representados en los dibujos que acompañan, en los cuales:

- La figura 1 es una vista lateral de la carrocería del vehículo ferroviario de acuerdo con la invención.

- La figura 2 ilustra una vista de despiece de la carrocería de la figura 1.

45 - La figura 3 ilustra una sección transversal de un módulo tubular de la carrocería de la figura 1.

- La figura 4 ilustra un subconjunto de cabezal de la carrocería de la figura 1.

- La figura 5 ilustra un módulo extremo de la carrocería de la figura 1.

- La figura 6 ilustra un sub-bastidor del módulo extremo de la figura 5.
- La figura 7 ilustra una cara inferior del vehículo de la figura 1.
- La figura 8 ilustra una distribución interior de la carrocería de la figura 1.
- La figura 9 ilustra un detalle de un segundo modo de realización de la invención.

- 5 - La figura 10 ilustra una vista isométrica de un tercer modo de realización de la invención, y.
- La figura 11 ilustra una vista de despiece del tercer modo de realización de la figura 10.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE VARIOS MODOS DE REALIZACIÓN

10 En referencia la figura 1, la carrocería 10 del vehículo ferroviario de pasajeros 12 consiste en dos módulos extremos 14 y un módulo tubular 18 que se extiende desde uno de los dos módulos extremos hasta al otro. Como se ilustra, el módulo tubular 18 constituye la mayor parte de la carrocería 1. Su longitud cubre más del 75%, y, de forma preferente, más del 85% de la longitud total de la carrocería. Para una longitud de carrocería típica de 25,500 mm, la longitud del módulo tubular es, de forma preferente, más de 19,125 mm y, en el ejemplo específico de la figura 1, igual a 22,350 mm.

15 Como se ilustra en la figura 2, el módulo tubular 18 comprende un techo 20, paredes laterales izquierda y derecha sin puertas 22 y un suelo 26. Estos paneles se extienden desde uno de los dos módulos extremos hasta el otro y están soldados longitudinalmente entre sí, es decir, en una dirección paralela al eje longitudinal del módulo tubular.

20 De forma más específica, y como se ilustra en la figura 3, cada uno de los techo, suelo, y paredes laterales están compuestos de una pluralidad de perfiles extruídos cortados a la longitud apropiada, los cuales están soldados a lo largo de su longitud y mecanizados tanto como sea necesario. En este modo de realización particular, el techo 20 incluye una plancha de techo 201 flanqueada por dos vierteaguas 202, 203. La plancha de techo 201 y los vierteaguas 202, 203 están soldados longitudinalmente entre sí para formar el techo antes de que se monten en las paredes laterales 22. De forma similar, cada pared lateral 22 incluye un cuerpo lateral superior 221, un cuerpo lateral central 222, y un cuerpo lateral inferior 223, los cuales están soldados entre sí, a lo largo de su longitud, antes de que la propia pared lateral 22 sea soldada al techo 20 y al suelo 26. En el caso de que un panel lateral 22 requiera una ventana y/u otras aberturas, el recortado y/u otras operaciones de mecanizados se llevan a cabo antes de la soldadura de la pared lateral 22 al techo 20 y al suelo 26. El suelo 26 incluye una sección de pared plana hecha de una plancha de suelo central 261, flanqueada a través de dos planchas de suelo interiores 262 y dos planchas de suelo exteriores 263. La sección de pared plana en sí misma está flanqueada por dos largueros 264. Estos elementos extruídos son soldados longitudinalmente juntos y mecanizados antes de que el suelo sea soldado a las paredes laterales 22. Se pueden emplear uno o más posicionadores (no mostrados) para mantener de forma temporal los elementos extruídos en su sitio durante la soldadura.

35 Aunque alguno de los perfiles extruídos puede estar interrumpido para acomodar las aberturas de ventanas o los huecos del techo para el equipamiento eléctrico, al menos alguno de los perfiles extruídos, y de forma particular los vierteaguas 202, los cuerpos laterales superiores 221, los cuerpos laterales inferior 222, las pletinas 264 y las planchas de suelo exteriores 263 situadas en los bordes superior e inferior del armazón de la carrocería así como las planchas de suelo interiores y centrales 261, 262 se extienden desde un extremo del módulo tubular al otro y se sueldan entre si a lo largo de la longitud total del módulo tubular sin interrupción.

Como se puede observar en la figura 3, los vierteaguas 202 son más gruesos que las planchas de techo 201, para proporcionar una rigidez adicional a las esquinas de la sección transversal de la estructura de armazón.

40 Las planchas de suelo 261, 262, 263, los largueros 264, los cuerpos laterales 221, 222, 223, las planchas de techo 201 y los vierteaguas 202, son todos perfiles de extrusión de doble revestimiento para asegurar un diseño tubular autoportante de peso ligero, mientras que se cumplan todos los requerimientos de resistencia y rigidez necesarios. Se proporciona rigidez adicional en los bordes del armazón de la carrocería mediante los largueros 264 y los elementos de extrusión de los vierteaguas 202, los cuales son más grandes en sección que otros elementos de extrusión.

45 Todos los elementos extruídos, son pre-perforados de manera que no se requiera mecanizado durante el ensamblaje final de la carrocería. Se disponen ranuras en forma de "C" 30, 32 en la parte inferior del larguero y de otros elementos de extrusión relacionados con el suelo, para el montaje de equipamiento por debajo del suelo y dentro de la carrocería, sobresaliendo de las planchas del suelo, de los cuerpos laterales y/o de las planchas de techo para el montaje de asientos, instalaciones interiores y de compartimentado, proporcionando un alto grado de flexibilidad en la distribución interior.

5 Uno o más diafragmas estructurales en forma de anillo 34 se pueden soldar, o, de lo contrario, fijar a las posiciones centrales y/o intermedias del módulo tubular 18 para incrementar la rigidez del armazón de la carrocería y para proporcionar un canal para conductos de aire entre el espacio del suelo y del techo. De forma similar, dos diafragmas extremos anulares 38 se sueldan en los extremos de la estructura tubular para reforzar la rigidez de la estructura tubular y reducir los principales modos de vibración del módulo tubular. Los dos diafragmas extremos anulares están también provistos de orificios y constituyen una conexión de fijación para cada uno de los módulos extremos.

10 Un subconjunto de cabezal de acero 40 se fija por debajo del módulo tubular 18 a una cara inferior del suelo 26 y comprende un cabezal 42 que proporciona una conexión para el bogie 44, un travesaño 46 que se proyecta hacia el borde adyacente del módulo tubular y un par de vigas 47 que se extienden desde el travesaño hasta el cabezal y el acoplador. Como se ilustra en la figura 4, el subconjunto de cabezal 40 es un conjunto rígido soldado y mecanizado, fabricado de acero. Este subconjunto está fijado a la cara inferior del suelo utilizando tornillos y barras roscadas insertadas en los elementos de extrusión de la carrocería. El número de tornillos se adapta a las cargas cortantes longitudinales y a las cargas verticales aplicadas al subconjunto en varios escenarios, incluyendo la colisión. La selección de material proporciona la rigidez y resistencia necesarias con una sección transversal vertical minimizada para asegurar que el área de pasajeros del vehículo tenga una altura de tránsito del suelo tan baja como sea posible.

20 Con referencia las figuras 5 a 7, cada módulo extremo 14 incluye una estructura superior 140 fabricada de paneles de aluminio internos y externos y/o elementos extruidos, los cuales se sueldan entre sí para crear un diseño rígido y de peso ligero. Esta estructura superior 140 incluye un techo 140A, paredes laterales 140B provistas de aberturas para puertas de pasajeros 142 y una pared extrema 140C provista con una abertura de pasarela 143, un suelo 140D, así como un diafragma anular 138 que se extiende en un plano transversal vertical, para proporcionar rigidez y formar una conexión con el módulo tubular. La estructura superior de aluminio está atornillada a un sub-bastidor de acero 144. Como se ilustra en la figura 5, se montan anti-trepadores 145 absorbedores de energía a nivel del suelo en los extremos del sub-bastidor, para absorber la energía de choque asociada a escenarios de colisión detallados en la revisión TSI a alta velocidad. Ellos están especificados para trabajar en colaboración con un sistema de acoplamiento intermedio de absorción de energía. Debido a que el módulo extremo alberga a las puertas de pasajeros, no está diseñado para deformarse durante los escenarios de colisión especificados, con el fin de preservar las puertas como medio de salida de emergencia. Por consiguiente, en sub-bastidor incluye una estructura de caja abierta no deformable, de forma cuadrada, con una talonera transversal interior 146, una talonera transversal exterior 147 conectada por una serie de taloneras longitudinales 148 y una serie de elementos adicionales 149 que proporcionan una conexión para fijar el sub-bastidor 144 a la estructura superior 140. La talonera transversal interior 146 de esta estructura también proporciona una conexión de fijación que se extiende en un plano vertical y que se atornilla al travesaño 46 en el extremo del subconjunto de cabezal 40, cuando el módulo extremo es sujetado, de forma mecánica, al módulo tubular. El acoplador 60 mostrado en la figura 6 tiene un extremo interior 62 directamente conectado al travesaño 46 del subconjunto de cabezal o a la talonera transversal 146 y un extremo de acoplamiento 64 que sobresale desde el sub-bastidor, a través de una ventana 150 formada en la talonera transversal 57, lo cual proporciona contrafuertes laterales y verticales al acoplador. El acoplador está provisto de una estructura absorbidora de impactos telescópica 66 como es bien conocido en el estado de la técnica. El sub-bastidor 144 proporciona la resistencia necesaria para reaccionar a las cargas de amortiguamiento lateral del acoplador y para anular las fuerzas de reacción desde el acoplador, mientras que las cargas longitudinales son directamente transmitidas al travesaño 46 del subconjunto de cabezal 40 o a la talonera transversal 146. Por tanto, las cargas aplicadas durante la colisión son distribuidas entre la talonera transversal 147, el sub-bastidor 144 y el subconjunto de cabezal 140.

45 El equipo interior del módulo extremo 140 se puede fabricar después de que el módulo extremo haya sido atornillado al módulo tubular. En un modo de realización preferido de la invención, sin embargo, los módulos extremos son pintados, completamente equipados con equipo interior y equipo técnico, como sistemas de puerta, iluminación, equipamiento de control, módulo de información de pasajeros etc. y pre-en sayados, antes de ser atornillados al módulo extremo tubular.

50 La distribución interior de la carrocería es mostrada en la figura 8. El equipo interior 50 que incluye el techo, el suelo, los paneles interiores, los conductos de aire, el cableado, la iluminación, los asientos 52, los módulos de información del pasajero y de entretenimiento, las mesas 54, los aseos 56 y el aislamiento, se instala en el módulo tubular 18 desde un extremo abierto del módulo, después de completar las operaciones de soldadura, incluyendo la soldadura de los diafragmas extremos 38 y después de que el armazón del módulo tubular haya sido pintado. Finalmente, los módulos extremos 14 se sitúan de manera que los tornillos puedan ser insertados a través de los orificios de la talonera transversal interior 146 y del travesaño 46 y a través de los orificios de los diafragmas extremos 38 y del diafragma 138 de los módulos extremos, para fijar mecánicamente los módulos extremos a los módulos tubulares, de una forma desmontable. Adicionalmente, se puede utilizar una sustancia adhesiva para fijar la estructura superior 140 del módulo extremo al diafragma extremo 38. El reacondicionamiento del vehículo también se puede llevar a cabo eficientemente desde los extremos abiertos de los módulos tubulares, después de retirar uno de los módulos extremos.

ES 2 440 808 T3

Aunque se ha descrito un modo de realización preferido de la invención, se ha de considerar por aquellos expertos medios en la materia que la invención no está, naturalmente, limitada a este modo de realización. Son posibles muchas variaciones.

- 5 Extrusiones de refuerzo adicionales se pueden proporcionar en el larguero y en los vierteaguas para reforzar la estructura para relacionar a las cargas de choque asociadas con los escenarios de colisión de la revisión TSI a alta velocidad.

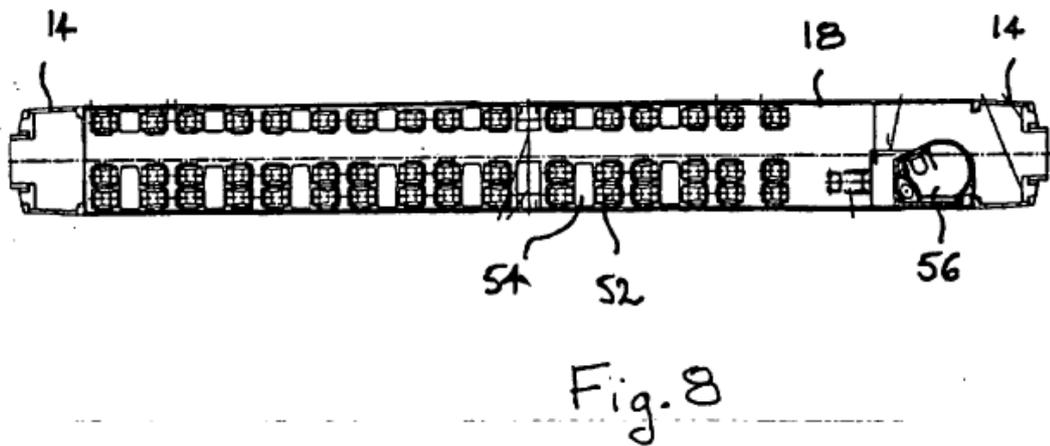
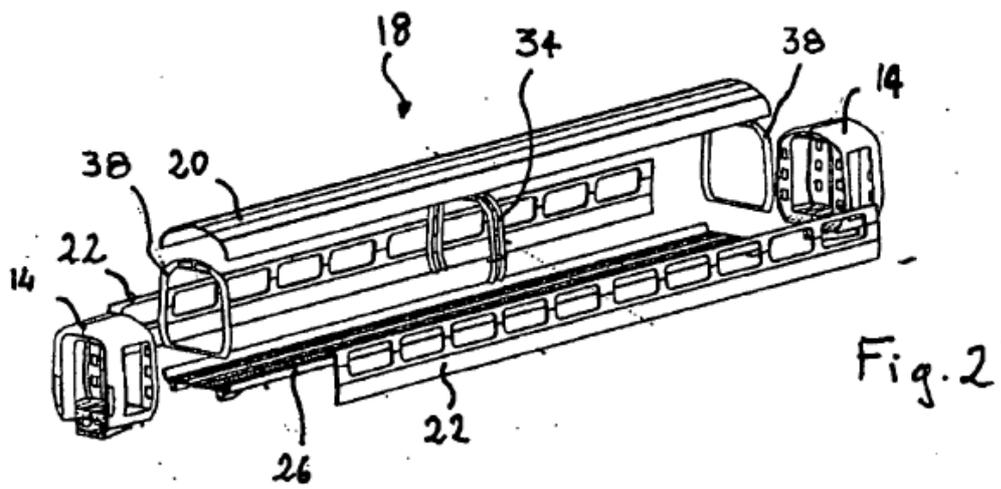
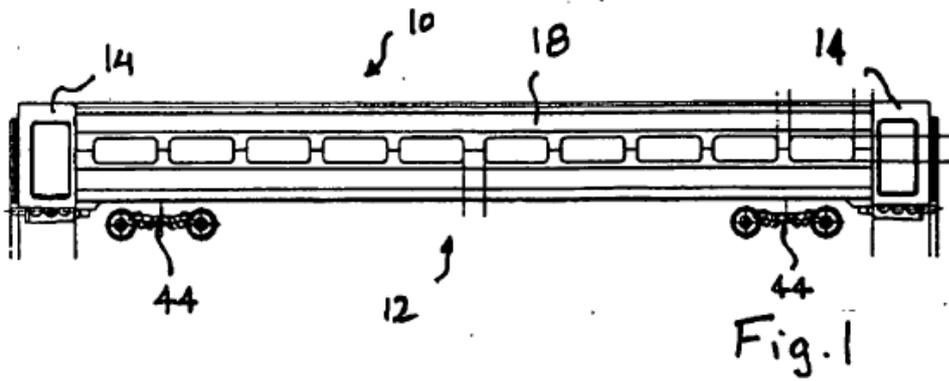
De forma similar, se puede insertar un diafragma adicional 238 con forma de anillo o en forma de "U", ilustrado la figura 9, entre los diafragmas extremos 38 del módulo tubular 18 y el diafragma 138 del respectivo módulo extremo 14, para reforzar más la estructura de la carrocería.

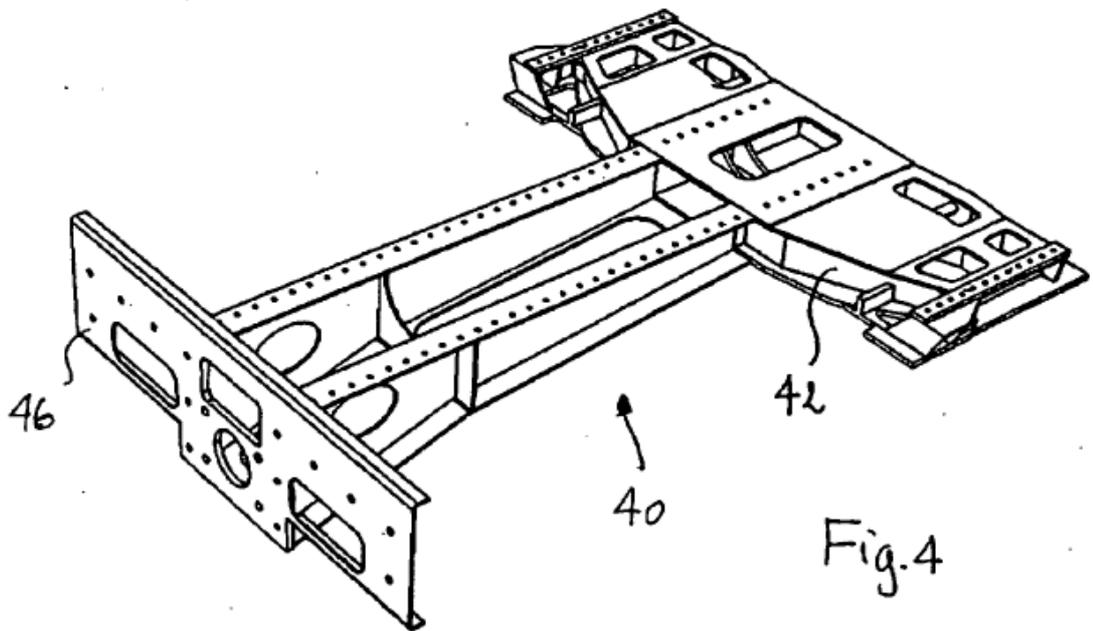
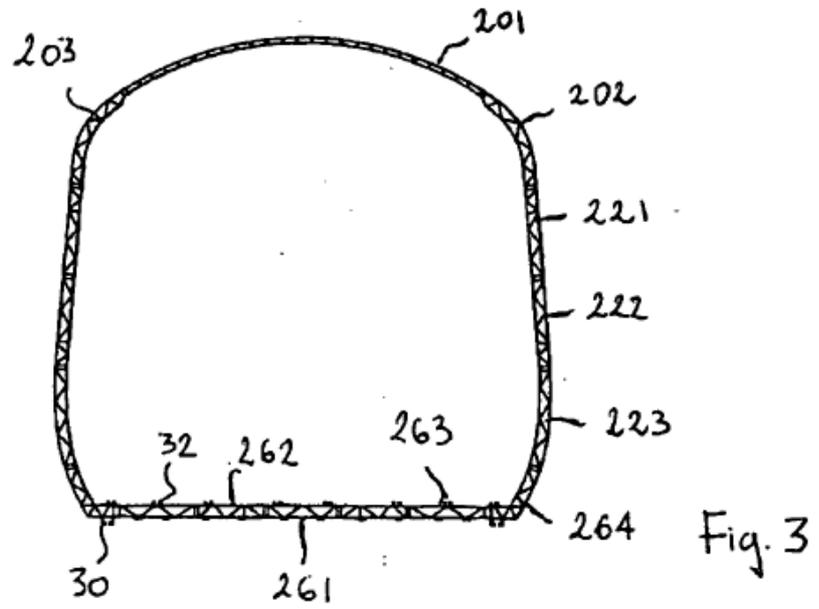
- 10 La estructura del armazón de la carrocería también se puede adaptar a un vehículo conductor, como se ilustra en las figuras 10 y 11, en cuyo caso uno de los módulos extremos es una cabina de conductor 214.

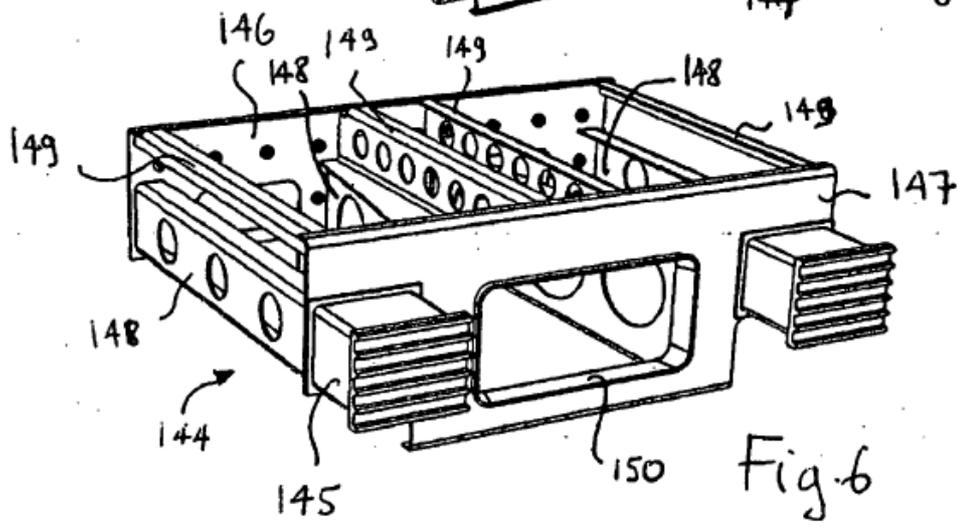
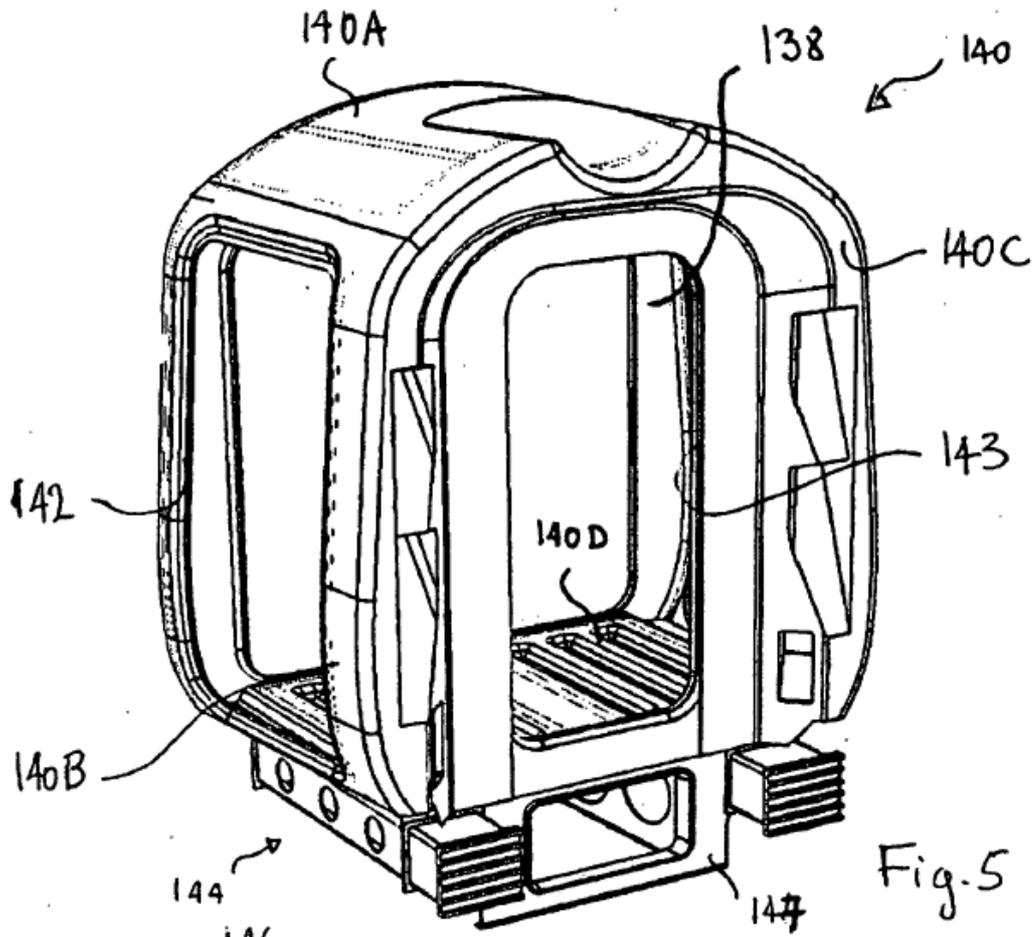
REIVINDICACIONES

1. Una disposición de bastidor inferior para una carrocería de un vehículo ferroviario (10) que comprende un módulo tubular y un módulo extremo, comprendiendo el bastidor inferior:
- 5 - un subconjunto de cabezal de acero (40) provisto de una conexión de fijación para fijar, mecánicamente, el subconjunto de cabezal de acero a una cara inferior de un suelo del módulo tubular, una conexión de bogie que se apoya sobre un bogie, y un travesaño (46),
- 10 - un sub-bastidor (144) de acero provisto de medios de conexión (149) para fijar, mecánicamente, el sub-bastidor de acero a una cara inferior del suelo del módulo extremo, una talonera transversal interior (146) en contacto directo contra y atornillada o remachada al travesaño, una talonera transversal exterior (147) provista de una ventana (150), y taloneras longitudinales (148) que conectan a las taloneras transversales interior y exterior,
- al menos un acoplador (60) fijado al travesaño o a la talonera transversal interior y que sobresale exteriormente a través de la ventana de la talonera exterior.
2. La disposición de bastidor inferior de la reivindicación 1, en donde la ventana está dimensionada para proporcionar contrafuertes para limitar el movimiento de pivotamiento del acoplador en una dirección vertical y en una dirección horizontal.
- 15 3. La disposición de bastidor inferior de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2, en donde la talonera exterior esta provista de anti-trepadores (145) y/o medios de absorción de impactos.
- 20 4. La disposición de bastidor inferior de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las taloneras longitudinales y las taloneras transversales interior y exterior proporcionan una estructura de caja abierta no deformable.
5. La disposición de bastidor inferior de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el subconjunto de cabezal de acero esta provisto de un cabezal (42) que proporciona la conexión del bogie y la conexión de fijación y al menos un par de vigas longitudinales (47) que se extienden entre el cabezal y el travesaño.
- 25 6. La disposición de bastidor inferior de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que tiene una longitud total de menos de 6 m.
7. Una carrocería de un vehículo ferroviario (10) de una longitud total dada, medida a lo largo de un eje longitudinal de la carrocería, que comprende:
- 30 - un módulo tubular (18) que tiene un primer y un segundo extremos abiertos longitudinales y que comprende un suelo hecho de perfiles extruídos longitudinales de aleación de aluminio (261, 262, 263) soldados entre sí a lo largo de su longitud,
- un primer y el segundo subconjuntos de cabezal de acero independientes (40) cada uno fijado mecánicamente a la cara inferior del suelo del módulo tubular hacia un respectivo, primero y segundo extremos longitudinales del módulo tubular y cada uno provisto de una conexión de bogie para apoyarse sobre un bogie, en donde al menos el segundo subconjunto de cabezal de acero (40) esta provisto de un travesaño (46),
- 35 - un primer módulo extremo conectado, mecánicamente, al primer extremo del módulo tubular y/o al primer subconjunto de cabezal de acero,
- un segundo módulo extremo que comprende una estructura superior provista de un suelo y un sub-bastidor de acero (144) fijado, mecánicamente, a una cara inferior del suelo del módulo extremo, una talonera transversal interior (146) en contacto directo contra y atornillada o remachada al travesaño, una talonera transversal exterior (147) provista de una ventana (150), y taloneras longitudinales (148) que conectan a las taloneras transversales interior y exterior, estando conectada, mecánicamente, la estructura superior de una manera desmontable al segundo extremo del módulo tubular,
- 40 - al menos un acoplador fijado al travesaño o a la talonera transversal interior y que sobresale exteriormente a través de la ventana de la talonera exterior.
- 45 8. La carrocería de un vehículo ferroviario de la reivindicación 7, en donde el sub-bastidor de acero del segundo módulo extremo y el segundo subconjunto de cabezal forman un bastidor inferior de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6.

9. La carrocería de un vehículo ferroviario de la reivindicación 7 o la reivindicación 8, en donde la estructura superior del segundo módulo extremo está fabricada de elementos de aleación de aluminio soldados.
- 5 10. La carrocería de un vehículo ferroviario de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde la estructura superior del segundo módulo extremo comprende al menos una abertura de puerta de acceso lateral (142) y una abertura de pasarela.
11. La carrocería de un vehículo ferroviario de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en donde el primer módulo extremo es idéntico al segundo módulo extremo.
12. La carrocería de un vehículo ferroviario de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en donde el primer módulo extremo constituye una cabina de conductor.
- 10 13. La carrocería de un vehículo ferroviario de las reivindicaciones 7 a 12, en donde el módulo tubular no está provisto de ninguna puerta lateral.
- 15 14. La carrocería de un vehículo ferroviario de las reivindicaciones 7 a 13, en donde el módulo tubular comprende un techo y dos paredes laterales opuestas, el suelo, el techo y la pared lateral opuesta, cada uno comprendiendo perfiles extruídos de aleación de aluminio que se extienden desde el primer extremo abierto longitudinal al segundo extremo abierto longitudinal del módulo tubular.
- 20 15. La carrocería de un vehículo ferroviario de una cualquiera de las reivindicaciones 14, en donde el segundo extremo del módulo tubular está provisto de un diafragma de refuerzo soldado al menos a los perfiles longitudinales que se extienden desde el primer extremo abierto longitudinal hasta el segundo extremo abierto longitudinal del módulo tubular, estando provisto el diafragma de refuerzo de orificios para recibir tornillos o remaches para conectar la estructura superior del segundo módulo extremo al módulo tubular.







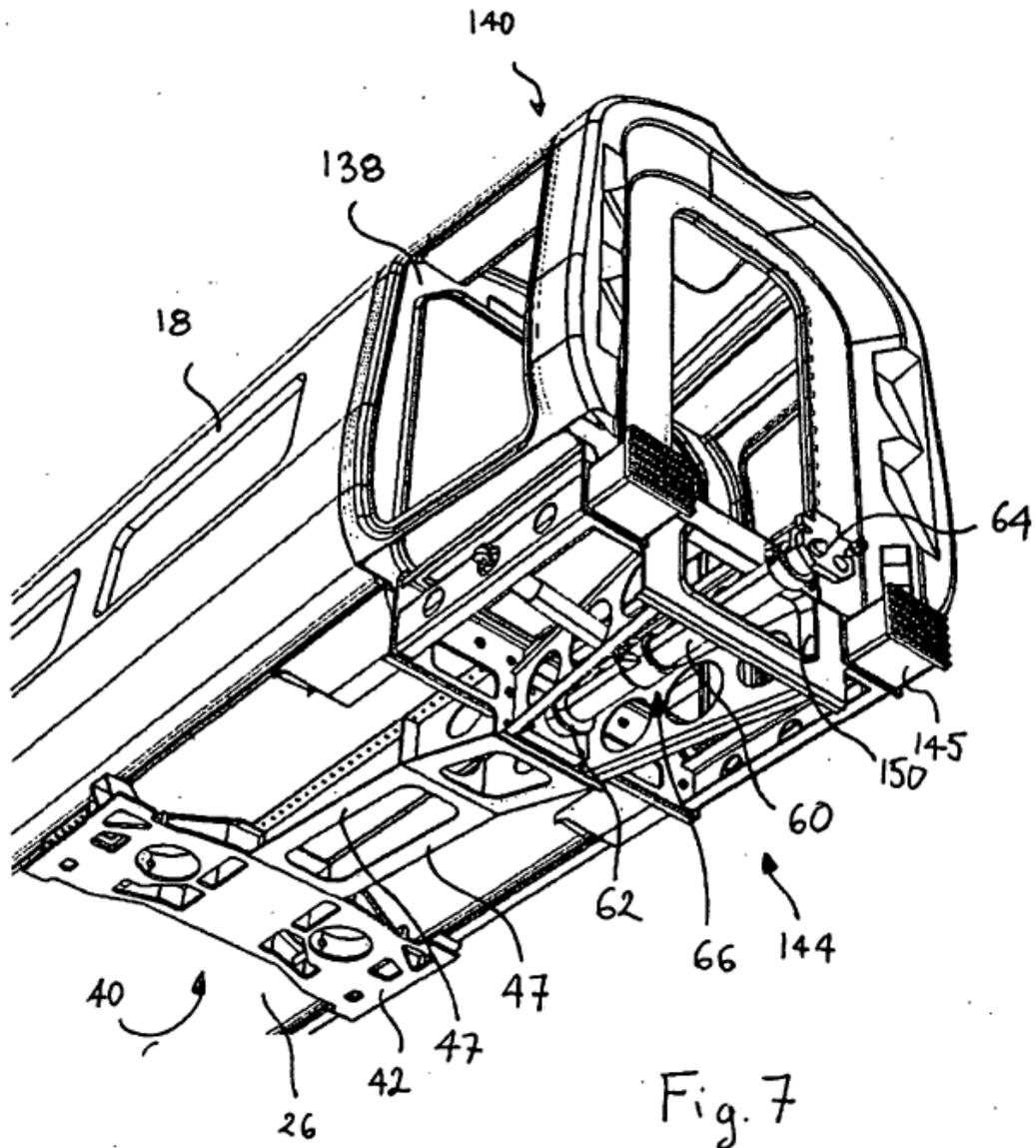


Fig. 7

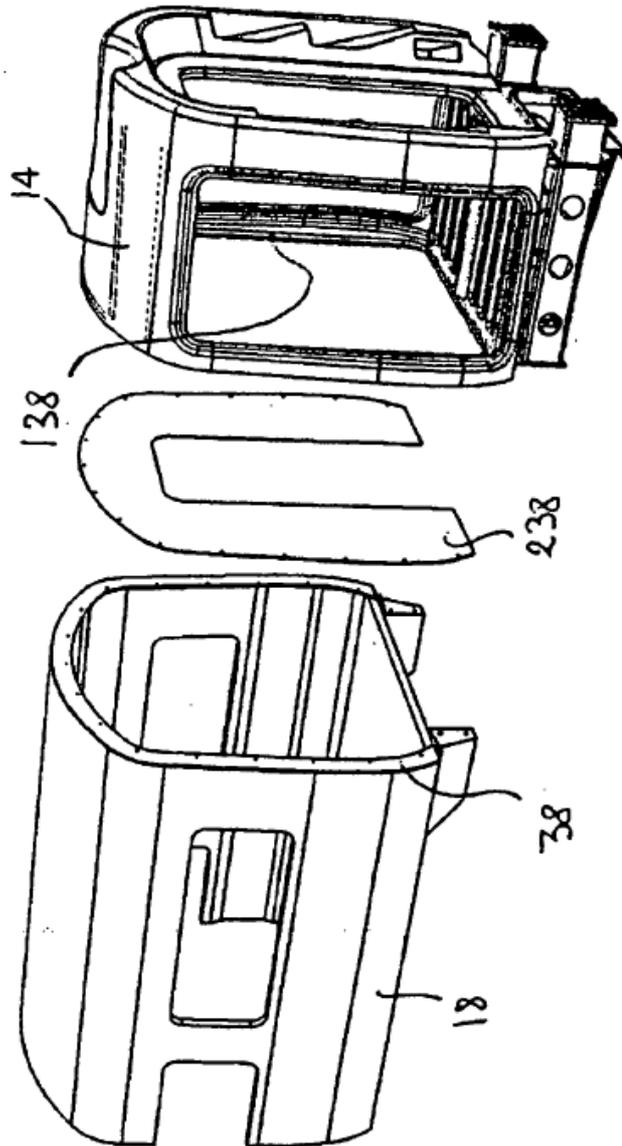


Fig. 9

