

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 503 560**

51 Int. Cl.:

B61F 1/12 (2006.01)

B61D 17/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2010** **E 10757575 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.06.2014** **EP 2619064**

54 Título: **Caja de vagón para un vehículo sobre raíles y procedimiento para su fabricación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.10.2014

73 Titular/es:

**BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH
(100.0%)
Schöneberger Ufer 1
10785 Berlin, DE**

72 Inventor/es:

**SCHWIEGEL, THOMAS;
RHODE, FRANK;
WALLUKS, HEIKO;
EICHHORN, CHRISTIAN y
LEMCKE, OLAF**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 503 560 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

Caja de vagón para un vehículo sobre raíles y procedimiento para su fabricación.

- 5 El invento trata de una caja de vagón para un vehículo sobre raíles, en particular para un tren de alta velocidad, comprendiendo la caja vagón un piso y paredes laterales que se extienden hacia arriba en lados opuestos del piso, delimitando el piso y las paredes laterales un espacio interior de la caja del vagón para el transporte de personas y/o mercancías El invento trata además, de un vehículo sobre raíles con una caja de vagón de este tipo, un procedimiento para producir esta caja de vagón y un procedimiento para producir el vehículo sobre raíles.
- 10 Para el funcionamiento de los vehículos sobre raíles se requieren diferentes aparatos, como transformadores de tensión, unidades de control para controlar otros equipos, recipientes para líquidos, bombas para líquidos, unidades del sistema de frenado y distribuidor eléctrico. Estos aparatos se encuentran principalmente en los vagones para trenes de alta velocidad en la parte inferior del piso. Por ejemplo, el documento DE 19949243 C1 revela que la estructura del piso presenta receptáculos en su parte inferior para la fijación de elementos de adaptación. Los elementos de adaptación están diseñados para la fijación de un bastidor perfilado. El bastidor perfilado consiste en segmentos de bastidor que están conformados con elementos para fijar los conjuntos y equipos bajo piso. Los aparatos están suspendidos en el bastidor perfilado
- 15 Los aparatos bajo piso (es decir, por debajo del piso de la caja del vagón) pueden tener diferentes pesos. Por ejemplo, un transformador de tensión puede llegar a pesar varias toneladas, mientras que el distribuidor eléctrico sólo pesa unos cuantos kilos. Con el fin de no afectar a las características de conducción del vagón, el peso debe ser equilibrado, lo que significa que no se deben disponer, por ejemplo, todos los aparatos especialmente pesados en la parte delantera del vagón y todos los aparatos particularmente livianos en la parte trasera del vagón. Incluso en la dirección transversal a la dirección de conducción, los aparatos más pesados deberían estar dispuestos con su centro de gravedad en el centro de la caja del vagón y, si es posible, el centro de gravedad global de los aparatos en el falso piso debería encontrarse también en el centro de la caja del vagón. Sin embargo, puesto que estos aparatos también tienen volúmenes muy diversos y deben ser conectados, por ejemplo, a cables o líneas de fluidos, la ubicación de montaje de los aparatos individuales no se puede elegir libremente. En muchos casos, se debe respetar al menos una cierta zona local para la colocación de un aparato en particular, o se deben considerar conductos de conexión o cables adicionales. Además, hay que añadir que la producción de terminales de conexión de los aparatos directamente debajo del piso de la caja del vagón es dificultosa. Durante la producción del vagón puede facilitarse aún más el montaje, fijando y conectando primeramente los aparatos en la zona debajo del piso y posteriormente proceder con el montaje de otros equipos y componentes del vagón. Sin embargo, en el posterior mantenimiento y reparación de los aparatos, el volumen de trabajo para desconectar y restablecer las conexiones y el desmontaje de los aparatos es mayor. Además, incluso la disposición de los aparatos particularmente pesados por debajo del piso contribuye a que el centro de gravedad global del vagón se encuentre por encima de los raíles de desplazamiento. Mediante una sujeción en la parte inferior del piso, que permite una disposición más profunda de los aparatos más pesados, se puede bajar el centro de gravedad. Sin embargo, debido a una sujeción adicional estable de este tipo se incrementa el peso total del vagón.
- 20 El documento WO 2007/038810 A1 describe un elemento portante para una estructura inferior de un vehículo sobre raíles, que tiene una brida superior y una brida inferior, que están interconectadas por una varilla. El larguero presenta una cavidad para recibir un elemento de montaje, estando la cavidad en el lado de la brida inferior abierta, de modo que el elemento de montaje es insertable desde este lado en la cavidad. Una brida inferior auxiliar conectable con la brida inferior está prevista para cerrar la cavidad después de recibir el elemento de montaje.
- 25 Un objeto del presente invento consiste en presentar una caja de vagón, un vehículo sobre raíles con una caja de vagón, un procedimiento de producción de la caja de vagón y un procedimiento de producción de un vehículo sobre raíles con una caja de vagón, que faciliten el montaje de aparatos bajo piso, que no incrementen significativamente el peso total, que ofrezcan posibilidad de elección respecto a la posición de los aparatos por debajo del piso y que permitan una posición profunda del centro de gravedad total del vagón.
- 30 Se propone disponer debajo del piso de la caja de vagón al menos un elemento portante bajo piso, que se extiende desde un lado de la caja del vagón hasta el otro lado, dejando en este caso un espacio entre el elemento portante y el piso para recibir al menos un aparato. Por los lados de la caja del vagón, entre los que se extiende el elemento portante bajo piso, se entienden los lados izquierdo y derecho en la dirección de desplazamiento, donde se encuentran las paredes laterales de la caja del vagón.
- 35 En particular, el elemento portante bajo piso puede adoptar un recorrido en forma de U desde un lado hacia el lado opuesto. En sus extremos, es decir, en los lados de la caja del vagón, el elemento portante bajo piso está conectado a las piezas portantes de la caja del vagón, en particular, a cada uno de los largueros de la caja del vagón respectivamente, que sirve para transmitir fuerzas longitudinales en la dirección longitudinal de la caja del vagón. Dichos largueros se encuentran generalmente ubicados en la zona de transición entre el piso y las paredes laterales. Particularmente durante la producción de la caja del vagón según el presente invento se conecta primero el piso a
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

los largueros, a continuación se monta la estructura debajo del piso y luego se conectan las paredes laterales a los largueros. La fijación del elemento portante bajo piso en los componentes portantes de la caja del vagón permite que el peso de al menos uno de los aparatos, que están dispuestos bajo el suelo, descansen sobre el elemento portante bajo piso o que al menos la fuerza de peso del aparato se ejerza parcialmente, de preferencia principalmente, y más preferentemente completamente sobre el elemento portante bajo piso. En un ejemplo de fabricación sencillo, se coloca un aparato directamente sobre el elemento portante bajo piso, de modo que se encuentre en el espacio entre el elemento portante bajo piso y el piso de la caja de vagón, es decir, que tratándose de un elemento portante en forma de U está dispuesto en la zona del brazo transversal de la U. Debido a la baja altura del espacio debajo del piso de una caja de vagón hasta la estructura de la vía, y debido al mayor ancho de un vehículo sobre raíles, por lo general, el brazo transversal de la U es generalmente más largo que los dos brazos longitudinales.

El invento se basa en la constatación de que un elemento portante bajo piso puede estar diseñado de manera muy estable con un peso relativamente bajo, de modo que pueda admitir fuerzas de peso de aparatos bajo piso. Por otra parte, un elemento portante bajo piso de este tipo puede fijarse de una manera sencilla con componentes portantes, por ejemplo particularmente con largueros, en la zona de transición entre el piso y las paredes laterales. Esto hace posible derivar de una manera sencilla las fuerzas de peso directamente a través del elemento portante bajo piso y de los componentes portantes sobre bogies.

La colocación de los aparatos bajo piso directamente en el elemento portante bajo piso, preferentemente en el punto más bajo o en el área baja a una distancia respecto al piso de la caja de vagón, conduce a un centro de gravedad bajo el vagón. Además, se facilita la realización de las conexiones a los aparatos, ya que los conductos de conexión y los cables de conexión atraviesan generalmente el piso o son guiados por la parte inferior del piso. Entre aparatos que no se extienden sobre toda la altura del espacio entre el elemento portante bajo piso y el piso de la caja de vagón, permanece un espacio intermedio hacia el piso, de modo que se facilita el montaje de las conexiones. Por otra parte, que un aparato esté fijado a una determinada posición en el trayecto del elemento portante no requiere del elemento portante bajo piso. Por tanto, la posición exacta puede ser elegida teniendo en cuenta otros criterios. Esto se aplica, en particular, cuando existe no sólo un elemento portante bajo piso, sino al menos dos de dichos elementos portantes. En este caso pueden estar previstos elementos adicionales, que son partes de una estructura de apoyo junto con los elementos portantes debajo del piso. Sobre estos elementos se profundizará más adelante. Dependiendo del diseño de estos elementos, los aparatos debajo del piso pueden estar opcionalmente unidos a los elementos adicionales de la subestructura o dispuestos sobre la misma. Si están previstos múltiples elementos portantes debajo del piso, se prefiere que el espacio intermedio entre los elementos portantes esté cerrado al menos parcialmente por elementos en forma de placa, preferentemente. Por ejemplo, un elemento en forma de placa de este tipo puede conformar un falso piso, que se extiende preferiblemente en dirección horizontal y aproximadamente en paralelo al propio piso de la caja del vagón. Alternativamente o adicionalmente, un elemento en forma de placa puede conformar una pared lateral de la zona debajo del piso. Estos elementos en forma de placa entre los elementos portantes bajo piso mejoran las propiedades aerodinámicas del vagón.

En particular, se propone lo siguiente: una caja de vagón para un vehículo sobre raíles, en particular para un tren de alta velocidad, comprendiendo la caja de vagón un piso y paredes laterales que se extienden hacia arriba en lados opuestos del piso, delimitando el piso y las paredes laterales un espacio interior de la caja del vagón para el transporte de personas y/o mercancías, encontrándose respectivamente en una zona de transición entre el piso y las paredes laterales, un larguero para transmitir fuerzas longitudinales, que se extiende en dirección longitudinal de la caja de vagón, y presentando la caja de vagón al menos un elemento portante bajo piso que se extiende por debajo del piso desde un larguero hasta el otro larguero, extendiéndose el elemento portante bajo piso parcialmente a una distancia del piso, de modo que entre el elemento portante bajo piso y el piso está conformado un espacio para alojar al menos un aparato para el funcionamiento del vehículo sobre raíles, actuando la fuerza de peso del aparato sobre el elemento portante bajo piso.

En el caso de espacio entre las paredes laterales y el piso, que generalmente está delimitado arriba por un techo, se trata del espacio para el transporte de personas y / o mercancías (por ejemplo, artículos de comercio). Por el contrario, los aparatos a ser dispuestos debajo del piso se ubicarán por debajo del piso de este espacio de transporte. El piso del espacio de transporte, que es también el piso de la caja del vagón, que comprende una estructura de soporte, se encuentra por lo general a unos 10 cm y 1,5 m por encima del nivel de altura de los raíles de desplazamiento del vehículo. Por lo general, al piso también están conectados bogies, a través de los cuales la caja del vagón está soportada en los raíles. Por el contrario, al menos uno de los largueros debajo del piso tiene la función de recibir las cargas de los aparatos bajo piso e introducir las fuerzas correspondientes en la caja del vagón, en particular en los largueros.

El elemento portante bajo piso se extiende preferentemente desde el larguero, inicialmente hacia abajo, y está acodado o curvado en un nivel de altura más profundo que el nivel de altura de los largueros, pasando el elemento portante bajo piso en el codo o curvatura a una sección que se extiende ligeramente de forma horizontal y que se extiende en la distancia hacia el piso de la caja del vagón. En el lado opuesto se encuentra preferentemente de nuevo un codo o curvatura, donde el elemento portante bajo piso también pasa a una segunda sección que se extiende asimismo de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba. Con respecto a un plano central que se extiende en

dirección vertical y también que se extiende en dirección longitudinal de la caja del vagón, el elemento portante bajo piso es preferentemente simétrico o al menos sustancialmente simétrico, es decir, simétrico a excepción de elementos de sujeción con los que el elemento portante está conectado a los largueros y / o a los aparatos bajo piso.

5 Los elementos en forma de placa anteriormente mencionados, que sirven para revestir el espacio debajo del piso de la caja del vagón y que interconectan longitudinalmente los elementos portantes adyacentes bajo piso, preferentemente no sólo tienen la función de revestir el espacio, sino que sirven preferentemente también para el apoyo mutuo de los elementos portantes adyacentes bajo piso en dirección longitudinal de la caja del vehículo y en direcciones que se extienden en diagonal. De este modo se produce una sub-estructura, que es estable en sí misma. Además, es posible de esta manera disponer los aparatos bajo piso en cualquier lugar en el interior de la sub-estructura y conectar selectivamente con uno de los elementos portantes bajo piso y con los elementos en forma de placa y / o disponer en los elementos en forma de placa. Los elementos en forma de placa están acoplados preferentemente a través de una conexión por arrastre de fuerza al elemento portante bajo piso.

15 En el caso de los elementos en forma de placa puede tratarse en particular, de elementos similares a placas extruidas, en los que entre dos áreas en forma de chapas que se extienden ligeramente paralelamente entre sí, que forman las superficies exteriores, está dispuesta una pluralidad de cámaras de aire que están separadas entre sí por paredes de separación, que se extienden en una dirección longitudinal del elemento en forma de placa. Tales elementos extruidos en forma de placa pueden estar fabricados preferentemente de aluminio y se atornillan preferentemente a elementos portantes bajo piso. En este caso se pueden fabricar por separado múltiples elementos en forma de placa bajo el proceso de extrusión e interconectar, preferentemente soldar antes del montaje, a los elementos portantes bajo piso. Las paredes laterales y el piso de la caja del vagón se pueden fabricar, al menos parcialmente, en base a elementos en forma de placa de este tipo. Si en el caso de las paredes laterales, del piso y de un elemento de piso adicional se trata de elementos en forma de placa, preferentemente prefabricados, se habla de una construcción integral de la caja del vagón. Los elementos portantes bajo piso son especialmente adecuados para una caja de vagón de este tipo, pudiendo fabricarse también según el proceso de extrusión, los largueros en la zona de transición entre las paredes laterales y el piso. En particular, en el caso de los largueros también son posibles otras estructuras, por ejemplo, elementos portantes-doble-T convencionales, es decir, elementos portantes en I.

30 En los elementos laterales está dispuesta preferentemente en cada caso una guía, mediante la cual se puede guiar un movimiento de un extremo del elemento portante bajo piso en dirección longitudinal de la caja del vagón. Está previsto un dispositivo de sujeción, a través del cual se puede fijar a elección el elemento portante bajo piso en una pluralidad de posiciones diferentes con respecto al larguero. Esto permite durante el primer montaje de la caja del vagón o durante una posterior reconstrucción, desplazar los elementos portantes bajo piso en dirección longitudinal de la caja del vagón y volver a fijarlos. Como resultado, se pueden fijar diferentes configuraciones de los aparatos bajo piso en la sub-estructura. En función de las dimensiones y del peso de los aparatos bajo piso, se pueden seleccionar y ajustar las posiciones de los elementos portantes bajo piso. El guiado se puede realizar, por ejemplo, mediante uno o más raíles perfilados en forma de C, abiertos hacia abajo. Alternativamente, los extremos superiores de los elementos portantes bajo piso se pueden unir a otra sub-estructura que está colocada en la parte inferior del piso.

45 Como se mencionó anteriormente, una pluralidad de los elementos portantes bajo piso puede estar dispuesta en diferentes posiciones longitudinales en la dirección longitudinal de la caja del vagón y que se extiende por debajo del piso desde uno de los largueros hasta el otro larguero. Por ejemplo, 5-8 de dichos elementos portantes bajo piso pueden estar dispuestos por debajo del piso de un vagón de pasajeros de gran capacidad, para recibir los aparatos bajo piso necesarios para el funcionamiento del vagón o un tren. En este caso, todos los elementos portantes bajo piso se encuentran preferentemente en el segmento longitudinal entre los dos bogies del vagón. Sin embargo, no se excluye disponer uno o dos elementos portantes bajo piso en la parte extrema de la caja del vagón, es decir, en los extremos en dirección longitudinal de la caja del vagón. Allí se encuentra, por lo general, el acoplamiento para acoplar el vagón a un vagón contiguo, de manera que el espacio disponible para los aparatos bajo piso es reducido.

55 Al menos dos elementos portantes bajo piso adyacentes longitudinalmente a la caja del vagón, pueden estar interconectados mediante al menos un puntal longitudinal. El puntal longitudinal no tiene que extenderse exactamente en la dirección longitudinal de la caja del vagón, sino que también se puede extender en diagonal. El uso de puntales longitudinales proporciona una alternativa o medida adicional para el uso de elementos de conexión similares a placas (sobre estas líneas también llamados elementos en forma de placa) que se utilizan para el refuerzo de la sub-estructura. Si, por ejemplo, no se utilizan elementos rígidos en forma de placa, sino más bien una pluralidad de puntales longitudinales, la sub-estructura puede estar configurada de manera muy rígida y ligera, y se la recubre, por ejemplo, sólo con elementos finos no portantes para mejorar las propiedades aerodinámicas. Varios puntales longitudinales de este tipo conducen a una distribución de las fuerzas de peso ejercidas por los aparatos bajo piso, de tal modo que una estructura de este tipo es particularmente ventajosa cuando los aparatos bajo piso con diferentes pesos se deben acomodar debajo del piso.

Se prefiere que al menos uno de los elementos en forma de placa, con mayor preferencia todos los elementos en forma de placa, que forman un revestimiento lateral del espacio bajo piso, presenten una abertura cerrada por una compuerta, pudiéndose abrir las compuertas cuando sea necesario para obtener acceso al espacio bajo piso.

5 En particular, en la zona final de la sub-estructura, por ejemplo, cerca de un bogie, un elemento portante bajo piso puede estar apoyado en el piso del vagón y / o en uno de los largueros mediante un soporte adicional. En este caso, por ejemplo, al menos un elemento portante alargado puede extenderse diagonalmente en sentido de marcha hacia arriba en dirección al piso o al larguero a partir de la zona baja del elemento portante bajo piso. Dicho soporte estabiliza la sub-estructura. Por ejemplo, se puede prevenir de esta manera que durante una colisión del vehículo sobre raíles en la dirección longitudinal de la sub-estructura, se doble debido a su inercia y por lo tanto las piezas individuales sean expulsadas desde el espacio bajo piso o la totalidad de la sub-estructura continúe desplazándose independientemente en la dirección de marcha.

10 Según el estado de carga de la caja del vagón, ésta puede doblarse ligeramente hacia abajo. De esta manera se ejercen fuerzas deformantes sobre la sub-estructura. Los elementos portantes bajo piso y los elementos adicionales de la estructura, están contruidos e interconectados preferentemente, de modo que la sub-estructura también se puede deformar. Para hacer esto posible, por ejemplo, el soporte adicional y / o un elemento de sujeción entre el elemento portante bajo piso y el soporte adicional, están diseñados elásticamente deformables.

15 Una conformación elástica de este tipo puede también ser seleccionada para la conexión de dos elementos portantes bajo piso longitudinalmente adyacentes o para una conexión de sujeción entre un elemento de conexión (por ejemplo, un larguero y un elemento portante bajo piso).

20 Entre el volumen del invento también se incluye un vehículo sobre raíles con una caja de vagón en un modelo de fabricación descrito o por describir. En este caso, al menos un aparato que sirve para el funcionamiento del vehículo sobre raíles está dispuesto en el espacio entre el elemento portante bajo piso y el piso. El aparato ejerce toda su fuerza de peso directa o indirectamente sobre el elemento portante bajo piso. Particularmente, el aparato se coloca desde arriba sobre el elemento portante bajo piso y / o el elemento estructural de la sub-estructura, que interconectan dos o más elementos portantes bajo piso adyacentes (por ejemplo, elementos en forma de placa y / o puntales longitudinales). En contraste con las soluciones conocidas con anterioridad, los aparatos no se suspenden debajo del piso de la caja del vagón, sino más bien debajo del piso sobre la sub-estructura. Ventajas de esta solución, en particular, su flexibilidad y facilidad de mantenimiento, ya se han mencionado anteriormente.

25 Además, se incluyen en el alcance del invento, un procedimiento para fabricar una caja de vagón para un vehículo sobre raíles, en particular una caja de vagón para un tren de alta velocidad con las siguientes fases:

- proporcionar un piso y dos largueros,
- conectar los largueros al piso,
- fijar un elemento portante bajo piso en los largueros, de modo que el elemento portante bajo piso se extiende por debajo del piso desde uno de los largueros hasta el otro larguero y entre el elemento portante bajo piso y el piso, se forma un espacio para recibir al menos un aparato para el funcionamiento del vehículo sobre raíles,
- proporcionar dos paredes laterales, y
- conectar el piso con las paredes laterales, de modo que las paredes laterales se extienden hacia arriba desde el piso, y de modo que el piso y las paredes laterales delimitan un espacio interior de la caja del vagón para el transporte de personas y/o mercancías, extendiéndose uno de los largueros en una zona de transición entre el piso y las paredes laterales respectivamente para la transmisión de fuerzas longitudinales en dirección longitudinal de la caja del vagón.

30 Los largueros se proporcionan preferentemente de tal manera que se extienden en dirección longitudinal de la caja del vagón a ser producido. Las fases anteriores no necesitan ser ejecutadas todas en ese orden. Por lo tanto, la lista anterior no es una orden de ejecución de fases. No obstante, los largueros y los elementos portantes bajo piso deben estar presentes para que puedan ser conectados entre sí. Sin embargo, es posible, por ejemplo, conectar el piso a los largueros o terminar de colocar el piso sólo cuando los largueros y los elementos portantes bajo piso ya están conectados. Tampoco es absolutamente necesario que las paredes laterales se conecten luego al piso mediante los largueros. Esta fase también se puede realizar antes de la conexión de los largueros con el elemento portante bajo piso.

35 Configuraciones del procedimiento y sus ventajas serán evidentes a partir de la descripción de la caja del vagón y del vehículo sobre raíles. En una configuración del procedimiento se fabrica, por ejemplo, no sólo la caja del vagón, sino también todo el vehículo sobre raíles, estando dispuesto al menos un aparato para el funcionamiento del vehículo sobre raíles en el espacio entre el elemento portante bajo piso y el piso, de manera que el aparato ejerce la fuerza de peso total directamente o indirectamente sobre el elemento portante bajo piso.

40 En el caso de los aparatos bajo piso se puede tratar, por ejemplo, de tanques de almacenamiento de líquidos, bombas para líquidos, distribución de energía y dispositivos de control eléctricos y electrónicos, así como de módulos de freno, transformadores y otros aparatos de control.

Aparatos particularmente pesados, tales como el transformador principal de un dispositivo de accionamiento para accionar el vehículo sobre raíles puede, a diferencia del concepto básico, que apoya los aparatos sobre el elemento portante bajo piso, estar suspendido en el piso de la caja del vagón. De este modo, la sub-estructura, que está conformada por al menos un elemento portante bajo piso y en caso necesario por otros elementos, no tiene que estar conformada tan estable y tan pesada, de modo que ésta soporte también estos aparatos particularmente pesados.

Los extremos superiores de los elementos portantes bajo piso son preferentemente más largos en dirección longitudinal de la caja del vagón que la extensión longitudinal del elemento portante durante su curso desde uno de los lados de la caja del vagón hasta el otro lado. Mediante este diseño más ancho de las áreas extremas se refuerza y se asegura adicionalmente el elemento portante contra pandeo en dirección longitudinal durante la sujeción al piso de la caja del vagón o al larguero. Por ejemplo, en esta zona extrema pueden estar dispuestas las así llamadas placas de refuerzo, en las que se encuentra una pluralidad de orificios pasantes a través de los cuales se pueden atravesar tornillos o pernos, mediante los cuales se puede fijar el elemento portante al piso o a los largueros de la caja del vagón. Sobre un ejemplo de fabricación se profundizará posteriormente.

Ahora se describirán ejemplos de fabricación del invento en base a los dibujos adjuntos. Las figuras individuales del dibujo muestran en la:

figura 1, una vista tridimensional de un elemento portante bajo piso,
 figura 2, el elemento portante bajo piso de acuerdo con la figura 1, estando el elemento portante interconectado en sus extremos opuestos al larguero de una caja de vagón respectivamente,
 figura 3, una disposición con una pluralidad de elementos portantes bajo piso distanciados entre sí en dirección longitudinal de la caja del vagón, que están interconectados en pares mediante puntales longitudinales,
 figura 4, la disposición de acuerdo con la figura 3, presentando la estructura además elementos en forma de placa, con los que se cubre el espacio bajo piso,
 figura 5, esquemáticamente en vista lateral una disposición con tres elementos portantes bajo piso dispuestos sucesivamente en dirección longitudinal, estando apoyado uno de los elementos portantes en el piso de la caja del vagón mediante un soporte adicional,
 figura 6, esquemáticamente en vista lateral, otra disposición de elementos portantes bajo piso dispuestos uno detrás del otro en dirección longitudinal, estando dispuesta una estructura rigidizante con tirantes longitudinales y diagonales entre dos de los elementos portantes,
 figura 7, una configuración preferente de una fijación de un extremo superior de un elemento portante bajo piso para la fijación en dos raíles perfilados paralelos en forma de C (no mostrado en la figura 7)
 figura 8, una sección transversal a través de la disposición en la figura 7, en la que el extremo del elemento portante bajo piso está fijado en los dos raíles perfilados en forma de C,
 figura 9, una disposición como se muestra en la figura 3, estando dispuesta una pluralidad de aparatos bajo piso en el espacio bajo piso,
 figura 10, una parte de un elemento portante bajo piso en el que están fijados dos elementos en forma de placa en dirección longitudinal de la caja del vagón que se extienden en dirección longitudinal de la caja del vagón, alejándose en ambas direcciones del elemento portante y conformando un extremo inferior del espacio bajo piso,
 figura 11, la disposición según la figura 10, también en vista tridimensional desde un ángulo diferente, estando representados completamente el elemento portante bajo piso y los dos elementos en forma de placa y
 figura 12, la disposición según la figura 10 en representación tridimensional, estando dirigida la vista sobre la parte inferior de la disposición.

La figura 1 muestra un elemento portante bajo piso 1 individual, que presenta un perfil en forma de U, estando el brazo transversal 4 diseñado sustancialmente más largo que los brazos longitudinales 2a, 2b, que se extienden verticalmente. En el extremo superior del primer brazo longitudinal 2a y también en el extremo superior del segundo brazo longitudinal 2b, que se extienden ligeramente en dirección vertical, inclinados sólo ligeramente hacia dentro desde la parte superior hasta la parte inferior, se encuentra en cada caso un ensanchamiento en forma de T 5a, 5b que desemboca en una superficie de montaje en forma de placa, teniendo una pluralidad de orificios pasantes 6 respectivamente, de los cuales sólo unos pocos están designados por números de referencia en la figura 1. Para aumentar aún más la estabilidad del elemento portante 1 en la zona de transición entre los brazos longitudinales 2 y el brazo transversal 4, se encuentra en la zona de transición un puntal diagonal 3a, 3b respectivamente, que conecta en diagonal una zona central del brazo longitudinal 2 al brazo transversal 4. El término brazo longitudinal no se refiere en este caso a la dirección longitudinal de la caja del vagón.

En la zona superior de los brazos longitudinales 2 está fijado opcionalmente en el interior del brazo longitudinal 2, un soporte adicional 9a, 9b para garantizar, por ejemplo, un revestimiento adicional (no mostrado en la figura 1) del piso de la caja del vagón.

En la zona de transición entre los brazos longitudinales 2 y el brazo transversal 4 se encuentra en cada caso una pluralidad de orificios 10a, 10b, 10c, 10d, y concretamente en la superficie visible orientada hacia la parte izquierda en la figura 1 y en la superficie no visible del elemento portante 1 orientada hacia la parte derecha posterior. Estas

dos superficies orientadas hacia la parte izquierda anterior y hacia la parte derecha posterior, están realizadas en la zona de transición mencionada mediante segmentos metálicos del elemento portante 1 en forma de chapas, que se extienden paralelos y separados entre sí. Por lo tanto, también es posible, por ejemplo, sujetar una cabeza de tornillo en el espacio entre las dos partes de material o apretar una tuerca. Estos orificios 10 se utilizan para encajar puntales longitudinales, a través de los cuales el elemento portante está conectado a elementos portantes longitudinalmente adyacentes.

El elemento portante 1 está fabricado por ejemplo de aluminio. En este caso puede estar fabricado de una pluralidad de piezas individuales. Por ejemplo, el puntal diagonal 3 se fabrica por separado y sólo a partir de entonces es conectado al puntal longitudinal 2 y al puntal transversal 4. Las áreas de conexión no se ilustran en más detalle en la figura 1. Sin embargo, también es posible, fabricar en una sola pieza las partes de material que conforman la superficie orientada hacia la parte delantera izquierda y hacia la parte posterior derecha del elemento portante 1 respectivamente e interconectarlas mediante una tira de chapa, que conforma las superficies exteriores de los brazos longitudinales 2 y la superficie orientada hacia abajo del brazo transversal 4. Además, se puede añadir posteriormente otra tira de chapa, que conforma las superficies interiores de los brazos longitudinales 2 y de los puntales diagonales 3, así como la superficie orientada hacia arriba del brazo transversal 4. Las juntas requeridas se realizan, por ejemplo, mediante soldadura.

En la superficie del brazo transversal 4 orientada hacia la parte izquierda anterior se encuentran cuatro soportes adicionales 7a, 7b, 7c, 7d con taladros que se extienden en dirección vertical, estando estos elementos de soporte dispuestos también en la parte posterior derecha del brazo transversal 4 o al menos pueden estar dispuestos si no se trata del último elemento portante 1 en dirección longitudinal. Estos elementos de soporte 7 se pueden utilizar para colocar y conectar con los elementos en forma de placa o como puntos de fijación para el montaje de aparatos bajo piso.

El brazo transversal 4 también comprende una pluralidad de orificios de paso 8, a través de los cuales se pueden atravesar, por ejemplo, cables o tuberías para líquidos o gases. De esta manera, por ejemplo, se pueden hacer pasar conductos de conexión para aparatos bajo piso a través del elemento portante 1 y de este modo son fijados en determinados lugares en términos de su posición.

La figura 2 muestra el elemento portante 1 de la figura 1 con su brazo transversal 4 y sus brazos longitudinales 2a, 2b, estando los brazos longitudinales 2 unidos a la parte inferior de un respectivo larguero 24a, 24b de un vehículo sobre raíles. A parte de los largueros 24 de la caja del vagón, que se extienden preferentemente sobre casi toda la longitud de la caja del vagón (la extensión longitudinal corre en una dirección perpendicular al plano de la figura correspondiente a la figura 2), están representados un piso 13 y los segmentos inferiores de dos paredes laterales 11 a, 11 b. El piso 13 está compuesto en el ejemplo de fabricación de cinco elementos en forma de placa 12 que se sueldan entre sí. En este caso, tanto la estructura hueca de la cámara como del piso 13 y también del larguero 24 es visible. Preferentemente se trata de perfiles de aluminio extruido. La zona del techo y las paredes laterales no mostrados en la figura 2 (que no se muestran en la figura 2 a excepción de los segmentos inferiores), también pueden estar fabricados de perfiles de aluminio extruido en un tipo de construcción similar.

A través de un paralelepípedo 15, que está sobre el brazo transversal 4 del elemento portante bajo piso 1, se indica en la figura 2 que en el espacio bajo piso entre el piso 13 y el brazo transversal 4 pueden estar dispuestos aparatos bajo piso.

La figura 3 muestra una disposición con un total de ocho elementos portantes bajo piso 101 a 108 dispuestos sucesivamente en dirección longitudinal, que están fabricados todos como se muestra en la figura 1 y en la figura 2. En este caso, los elementos portantes individuales 101 – 108 se extienden como se muestra en la figura 1, transversalmente a la dirección longitudinal y presentan un perfil en forma de U, cuando se los observa en un plano perpendicular a la dirección longitudinal.

Entre los elementos portantes bajo piso 105 y 106 se encuentra en los lados opuestos, un puntal 110a adicional, 110b respectivamente, que se puede configurar similar a los puntales longitudinales 2 del elemento portante 1 según la figura 1 y la figura 2. Sin embargo, los puntales adicionales 110 no están conectados a través de un puntal transversal como los elementos portantes bajo piso 101 – 108.

Los elementos portantes bajo piso 101 a 108 están unidos en pares a ambos lados de la caja del vagón a través de un puntal longitudinal 121 - 128 y 131 – 138 que se extiende en dirección longitudinal de la caja del vagón. En el ejemplo de fabricación especial está dispuesto entre el elemento portante 105 y 106 no sólo un puntal longitudinal en cada lado, sino también un primer puntal longitudinal 125 o bien en el otro lado 135, que conecta el elemento portante 105 con los puntales adicionales 110, así como en cada uno de los dos lados, un puntal longitudinal 126, 136, que conecta el puntal adicional 110 al elemento portante 106. La conexión de todos los puntales longitudinales 121 - 128 y 131 - 138 está formada respectivamente en la zona de transición entre el puntal parcial del elemento portante que se extiende aproximadamente en dirección vertical y el puntal transversal del elemento portante que se extiende aproximadamente en la dirección horizontal. Para la fijación del puntal longitudinal sirven, por ejemplo, los

taladros 10 que se muestran en la figura 1. Por ejemplo, se introducen varillas roscadas con una rosca externa en los taladros 10 dispuestos en el extremo frontal de un puntal longitudinal y se aseguran en el lado opuesto del taladro por medio de tuercas.

5 La sub-estructura como se muestra en la figura 3 con elementos portantes bajo piso en forma de U y puntales longitudinales en lados opuestos, representa un ejemplo de fabricación de una estructura estable. Sin embargo, estos puntales longitudinales que se extienden en dirección longitudinal no son necesarios. Por ejemplo, la función de los puntales longitudinales puede ser asumida por elementos en forma de placas configurados apropiadamente de forma estable que están dispuestos entre los elementos portantes bajo piso dispuestos adyacentemente en pares y que están conectados a los elementos portantes.

10 Otra posibilidad consiste en fabricar la sub-estructura en la forma que se muestra en la figura 3 con elementos portantes bajo piso en forma de U y con largueros que se extienden longitudinalmente, y colocar adicionalmente elementos en forma de placas en calidad de revestimiento. Un elemento de fabricación de este tipo se muestra en la figura 4. Los mismos números de referencia en la figura 4 como se muestra en la figura 3 indican elementos similares. En la parte inferior de los elementos portantes bajo piso en forma de U 101 - 108 están montados revestimientos en forma de placas 144a - 144h, que conforman el piso del espacio bajo piso. En este caso también es posible, como se muestra en el elemento en forma de placa 144f, que los revestimientos en forma de placa presentan un corte 139, de modo que el espacio bajo piso es accesible desde abajo a través del corte 139 o que de este modo un aparato bajo piso para el cual la altura del espacio bajo piso no es suficiente, o que no debe disponerse en un espacio cerrado, sobresale. En particular, para el propósito de enfriar el aparato bajo piso puede ser útil un corte de este tipo 139. El viento de conducción enfría entonces la parte inferior de la unidad. También, como se indica en el revestimiento en forma de placa 144g, puede existir una rejilla en el revestimiento permeable al aire, de modo que es posible un intercambio de aire.

25 Además, las superficies laterales de la estructura portante mostrada en la figura 4 también pueden estar revestidas con los elementos en forma de placas 141. De esta manera, a excepción del corte 139, está conformada una cubeta en forma de perfil en U cerrada en tres lados que delimita el espacio bajo piso. Cada uno de los elementos en forma de placa sobre las superficies laterales tiene preferentemente una compuerta 140 (similar al elemento 141 c, 141 d, 141 mostrado) y / o también una rejilla de ventilación.

30 En el lado extremo de la estructura orientado hacia la izquierda mostrado en la figura 4, pueden existir dos elementos de amortiguación (no mostrados) que están interconectados con la zona de transición del elemento portante 108 entre su brazo transversal y su brazo longitudinal, que se extienden aproximadamente en dirección vertical. Estos elementos de amortiguación proporcionan un soporte para un dispositivo de soporte no mostrado en la figura 4, en el que los elementos de amortiguación se deforman elásticamente bajo carga, permitiendo de este modo también particularmente una deformación de la estructura portante respecto al soporte adicional.

35 Como se indica a la derecha en un punto del revestimiento lateral 141, el revestimiento lateral 141 puede comprender al menos una abertura que se puede volver a cerrar, por ejemplo, una compuerta 140 o una puerta o una parte extraíble del revestimiento, de modo que el espacio disponible dentro de la sub-estructura es accesible.

40 La figura 5 muestra tres elementos portantes bajo piso 101, 102, 103 dispuestos uno detrás de otro en dirección longitudinal (dirección horizontal en la figura 5) por ejemplo, tres de los elementos portantes están indicados en la figura 3 y en la figura 4. En este caso, el elemento portante 101 mostrado a la derecha en la figura 5, es el último elemento portante en dirección longitudinal. Similar a la estructura según la figura 3 y la figura 4 éste está conectado a través de un larguero 131 al elemento portante adyacente 102, que a su vez está conectado mediante un larguero 132 al siguiente elemento portante 103.

45 El elemento portante 101 del lado del extremo 101 está soportado por un soporte adicional 155, 156, 157 en el piso 13 de la caja del vagón. La caja del vagón 13 está fabricada, por ejemplo, como se muestra en la figura 2. El soporte adicional presenta un puntal diagonal 155 que se extiende desde abajo en el elemento portante 101 diagonalmente en dirección al piso 13, y que está conectado en su extremo superior al puntal longitudinal 157, que se extiende en un plano paralelo al piso en su parte inferior, y que en su extremo opuesto está conectado a la parte superior del elemento portante 101. Un puntal de soporte adicional 156 soporta la zona central del puntal diagonal 155 contra el segundo extremo del puntal longitudinal 157.

50 También son concebibles otros elementos portantes adicionales de este tipo, por ejemplo, no tiene que existir ningún puntal de soporte adicional 156 dependiendo de la versión del puntal diagonal 155. Opcionalmente también se puede prescindir del puntal longitudinal 157. Preferentemente, se encuentra un soporte adicional del elemento portante final 101 en ambos lados opuestos de la caja del vagón, de manera que por ejemplo, ambas zonas de transición del elemento portante 101, en las que el puntal longitudinal que se extiende en dirección vertical se funde en el puntal transversal, que se extiende en dirección ligeramente horizontal, están soportadas contra el piso 13 de la caja del vagón.

La figura 6 muestra un refuerzo 158, 159, 160 entre dos elementos portantes bajo piso 105, 106. En el caso de la disposición mostrada en la figura 6, puede tratarse nuevamente, por ejemplo, de una parte de la disposición mostrada en la figura 3 y en la figura 4. En la figura 6 se pueden ver en total 4 elementos portantes bajo piso 104, 105, 106, 107 dispuestos sucesivamente en dirección longitudinal. También son visibles puntales longitudinales 124 entre los elementos portantes 104, 105 y puntales longitudinales 127 entre los elementos portantes 106, 107, así como el piso 13 de la caja del vagón. El refuerzo comprende un bastidor 158, cuyo elemento de bastidor que se extiende en dirección vertical está dispuesto en los puntales longitudinales 105 y 106 del elemento portante, que también se extienden en dirección vertical. En la parte superior e inferior de los elementos portantes 105, 106 está dispuesto respectivamente un puntal longitudinal del bastidor 158 que se extiende en dirección longitudinal (dirección horizontal en la figura 6) del vehículo sobre railes o bien de la caja del vagón. Además, el bastidor 158 está reforzado por puntales diagonales 159, 160 entrecruzados.

De esta manera, se produce una estructura muy estable, lo que impide que la sub-estructura con los elementos portantes 104, 105, 106, 107 pueda colapsar en dirección longitudinal de la caja del vagón.

La figura 7 muestra una representación tridimensional de uno de los extremos superiores de un elemento portante bajo piso, por ejemplo, del elemento portante 1 según la figura 1. Los mismos números de referencia que en la figura 1 denotan las mismas piezas. La superficie formada por una zona en forma de placa en el extremo superior del elemento portante presenta en particular, un total de ocho orificios 6 que se muestran en la figura 1, que se pueden apreciar en la figura 7, porque a través de los taladros 6 se extiende un tornillo 85 respectivamente, que en su extremo inferior está fijado por una tuerca 87 contra aflojamiento y caída. En este caso, los tornillos 85 sostienen respectivamente en pares un cuerpo ranurado 71 que presenta un perfil de sección transversal constante longitudinalmente (que se extiende desde la parte derecha posterior hasta la parte delantera izquierda en la figura 7) y en el ejemplo de fabricación presenta un perfil en forma de U.

Como se muestra en la figura 8, estos cuerpos ranurados 71 se pueden disponer en las ranuras en forma de C 83, 84, permitiendo la abertura de las ranuras 83, 84 el paso hacia abajo de los vástagos de los tornillos 85. En este caso, entre el extremo superior en forma de placa del puntal longitudinal 2a y la tuerca roscada 87, se encuentra dispuesto respectivamente, un anillo espaciador 81 a, 81 b, que facilita el montaje, lo que lleva a un apriete uniforme de cada una de las piezas a ser atornilladas entre sí cuando se aprietan las tuercas 87. Mediante los cuerpos ranurados 71 se impide que las cabezas de los tornillos 85 se tuerzan.

Las ranuras en forma de C 83, 84 que se extienden paralelas entre sí están dispuestas preferentemente en la parte inferior de los largueros 24 (en el ejemplo de la figura 8, larguero 24a). La zona correspondiente en el ejemplo de fabricación particular de la figura 2 se encuentra debajo del larguero 24a y se indica mediante una flecha con el número de referencia 83 para indicar la existencia en esta zona de la ranura 83 entre otros componentes. Las ranuras 83, 84 y las ranuras correspondientes en el otro lado de la caja del vagón en el otro larguero no tienen que extenderse sobre toda la longitud del larguero. Más bien, las ranuras se extienden, por ejemplo, a través de una sección longitudinal, sobre la cual se tenga que ajustar libremente la posición longitudinal del elemento portante bajo piso.

Los aparatos bajo piso ilustrados en la figura 9 están dispuestos en el espacio bajo piso limitado, por ejemplo, por la sub-estructura que se explica en base las figuras 3 y 4. Los mismos números de referencia en la figura 9 como en las figuras 3 y 4 denotan las mismas piezas. Por ejemplo, en el caso de aparatos bajo piso, se trata de diversos recipientes de líquido 201, 202, de un dispositivo eléctrico de distribución 204, de un dispositivo de ventilación 205, de un tanque de gas 206, de un transformador 207, así como de un convertidor 208 y de un dispositivo de refrigeración 209. Preferentemente, todos estos aparatos están colocados sobre un elemento en forma de placa o sobre un elemento portante de la sub-estructura, de modo que ejercen la totalidad de su fuerza de peso, o al menos casi toda la fuerza de peso sobre el elemento portante bajo piso en forma de perfil en U 101 - 108.

La representación parcial de un elemento portante bajo piso 1 mostrada en la figura 10 y de dos elementos en forma de placa 91 a, 91 b ilustra que se puede prescindir de puntales longitudinales que conectan los elementos portantes bajo piso adyacentes. Una vez más, los mismos números de referencia como en otras figuras denotan las mismas piezas. Por lo tanto, en el caso del elemento portante 1, por ejemplo, se trata del elemento portante que se muestra en la figura 1 y en la figura 2. Sin embargo, en otros modelos de fabricación de elementos portantes bajo piso en forma de perfil en U, se pueden atornillar desde abajo o fijar de otro modo, elementos en forma de placa, como se describe en base a las figuras 10 - 12.

Los elementos en forma de placa 91a, 91b están provistos en sus extremos, que están dispuestos a una pequeña distancia uno del otro en la zona del elemento portante 1, de un perfil en forma de Y en sección vertical, que rodea el extremo del elemento portante en forma de placa 91 y que presenta un segmento en forma de placa que se extiende desde el extremo y que presenta taladros de paso para atravesar tornillos 93 (ver. figura 12). La parte inferior del elemento portante 1 está provista de respectivos agujeros con roscas internas, en los que se atornillan los tornillos 93. En la vista invertida de la figura 12, que muestra la parte inferior de la disposición, se pueden apreciar las cabezas de los tornillos 93, debajo un espaciador 98 y nuevamente por debajo, el elemento sobresaliente en forma

de placa del perfil 94 que cubre la parte inferior del elemento portante 1. De esta manera, no sólo se pueden fijar dos placas 91 en la parte inferior del elemento portante 1 como se muestra en la figura 11, sino de la misma forma, por ejemplo, otras cuatro placas, dos de las cuales están conectadas al otro puntal longitudinal 2a simétricamente al plano central del elemento portante, y otras dos placas rellenarán el espacio entre las placas marginales.

REIVINDICACIONES

1. Caja de vagón para un vehículo sobre raíles, en particular para un tren de alta velocidad, comprendiendo la caja de vagón un piso (13) y paredes laterales (11) que se extienden hacia arriba en lados opuestos del piso (13), delimitando el piso (13) y las paredes laterales (11) un espacio interior de la caja del vagón para el transporte de personas y/o mercancías, encontrándose respectivamente en una zona de transición entre el piso (13) y las paredes laterales (11) un larguero (24) para transmitir fuerzas longitudinales, que se extiende en dirección longitudinal de la caja de vagón, y presentando la caja de vagón al menos un elemento portante bajo piso (1) que se extiende por debajo del piso (13) desde uno de los largueros (24a) hasta el otro larguero (24b), extendiéndose el elemento portante bajo piso (1) parcialmente a una distancia del piso (13), de modo que entre el elemento portante bajo piso (1) y el piso (13) está conformado un espacio para recibir al menos un aparato (15) para el funcionamiento del vehículo sobre raíles, actuando la fuerza de peso del aparato (15) sobre el elemento portante bajo piso (1).
2. Caja de vagón según la reivindicación precedente, presentando el elemento portante bajo piso (1) un brazo transversal (4) que se extiende a una distancia del piso (13), que en sus extremos opuestos se convierte en uno de los dos brazos longitudinales (2a, 2b) respectivamente, extendiéndose los brazos longitudinales (2a, 2b) de abajo hacia arriba hacia los largueros (24a, 24b), de modo que está conformado un elemento portante bajo piso (1) en forma de U y entre el brazo transversal y el piso (13) está conformado el espacio para recibir al menos un aparato (15).
3. Caja de vagón según una de las reivindicaciones precedentes, estando dispuesto sobre los largueros (24) una guía (83, 84) respectivamente, a través de la cual se puede guiar un movimiento de un extremo del elemento portante bajo piso (1) en la dirección longitudinal de la caja de vagón, y estando previsto un dispositivo de fijación (71, 85, 87), a través del cual se puede fijar de forma selectiva el elemento portante bajo piso en una pluralidad de diferentes posiciones con respecto al larguero (24).
4. Caja de vagón según una de las reivindicaciones precedentes, estando dispuesta una pluralidad de los elementos portantes bajo piso (101-108) en diferentes posiciones longitudinales en dirección longitudinal de la caja de vagón y extendiéndose respectivamente por debajo del piso (13) a partir de uno de los largueros (24a) hasta el otro larguero (24b).
5. Caja de vagón según la reivindicación precedente, estando interconectados al menos dos elementos portantes bajo piso (101, 102) adyacentes entre sí en la dirección longitudinal de la caja del vagón a través de un elemento de conexión en forma de placa (144), extendiéndose el elemento de conexión en forma de placa (144) a una distancia respecto al piso (13).
6. Vehículo sobre raíles con una caja de vagón según una de las reivindicaciones precedentes, estando dispuesto en el espacio entre el elemento portante bajo piso (1) y la piso (13) al menos un aparato (15) para el funcionamiento del vehículo sobre raíles, que ejerce toda su fuerza de peso directa- o indirectamente sobre el elemento portante bajo piso (1).
7. Vehículo sobre raíles según la reivindicación precedente, ejerciendo al menos un dispositivo (201) para el funcionamiento del vehículo sobre raíles, su fuerza de peso al menos en parte, directamente desde arriba sobre un elemento de conexión en forma de placa (144) según la reivindicación 4.
8. Procedimiento para fabricar una caja de vagón para un vehículo sobre raíles, en particular una caja de vagón para un tren de alta velocidad con las siguientes fases:
- proporcionar un piso (13) y dos largueros (24),
 - conectar los largueros (24) al piso (13),
 - fijar un elemento portante bajo piso (1) en los largueros (24), de modo que el elemento portante bajo piso (1) se extiende por debajo del piso (13) desde uno de los largueros (24a) hasta el otro larguero (24b) y entre el elemento portante bajo piso (1) y el piso (13) se forma un espacio para recibir al menos un aparato para el funcionamiento del vehículo sobre raíles,
 - proporcionar dos paredes laterales (11), y
 - conectar el piso (13) con las paredes laterales (11), de modo que las paredes laterales (11) se extienden hacia arriba desde el piso (13), y de modo que el piso (13) y las paredes laterales (11) delimitan un espacio interior de la caja del vagón para el transporte de personas y/o mercancías, extendiéndose uno de los largueros (24) en una zona de transición entre el piso (13) y las paredes laterales (11) respectivamente para la transmisión de fuerzas longitudinales en dirección longitudinal de la caja del vagón.
9. Procedimiento según la reivindicación precedente, conformándose el elemento portante bajo piso (1) por un brazo transversal (4) que se extiende a una distancia del piso (13) y que en sus extremos opuestos se convierte en uno de los dos brazos longitudinales (2a, 2b) respectivamente, extendiéndose los brazos longitudinales (2a, 2b) de abajo hacia arriba hacia los largueros (24a, 24b), de modo que está conformado un elemento portante bajo piso (1) en forma de U y entre el brazo transversal y el piso (13) está conformado el espacio para recibir al menos un aparato (15).

ES 2 503 560 T3

- 5 10. Procedimiento según una de las dos reivindicaciones precedentes, estando dispuesta y/o conformada en los largueros una guía (83, 84) respectivamente, disponiéndose los extremos del elemento portante bajo piso (1) en y/o sobre la guía (83, 84), moviéndose el elemento portante bajo piso (1) en dirección longitudinal de la caja del vagón, siendo los extremos del elemento bajo piso (1) guiados a través de la guía (83, 84), y siendo los extremos del elemento portante bajo piso (1) fijados en una de varias posibles posiciones relativas al larguero (24).
- 10 11. Procedimiento según una de las tres reivindicaciones precedentes, disponiéndose una pluralidad de elementos portantes bajo piso (101-108) en diferentes posiciones longitudinales en dirección longitudinal de la caja del vagón, de modo que se extienden debajo del piso desde uno de los largueros (24a) hasta el otro larguero (24b).
- 15 12. Procedimiento según la reivindicación precedente, interconectándose al menos dos elementos portantes bajo piso (101, 102) adyacentes entre sí en dirección longitudinal de la caja del vagón a través de un elemento de conexión en forma de placa (144), de modo que el elemento de conexión en forma de placa (144) se extiende a una distancia del piso (13).
- 20 13. Procedimiento para producir vehículos sobre raíles, comprendiendo el procedimiento la fabricación de una caja de vagón según una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, estado dispuesto en el espacio entre el elemento portante bajo piso (1) y el piso (13) al menos un aparato (15) para el funcionamiento del vehículo sobre raíles, de manera que el aparato (15) ejerce toda su fuerza de peso directa o indirectamente sobre el elemento portante bajo piso (1).
- 25 14. Procedimiento según la reivindicación precedente, disponiéndose el aparato (201) para el funcionamiento del vehículo sobre raíles en el elemento de conexión (144) según la reivindicación 13, de tal manera que ejerce su fuerza de peso al menos de forma parcial, directamente desde arriba sobre el elemento de conexión en forma de placa (144).

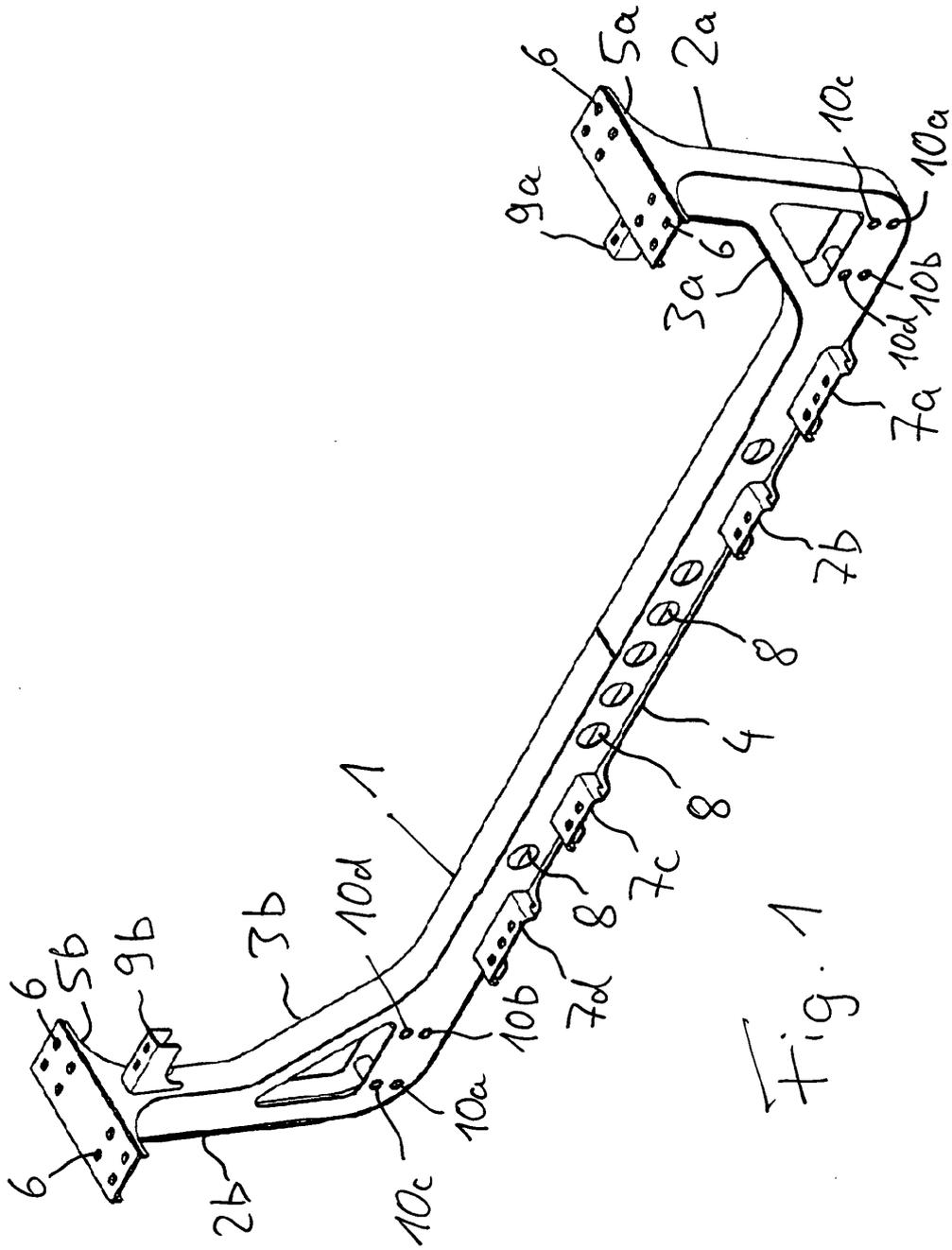


Fig. 1

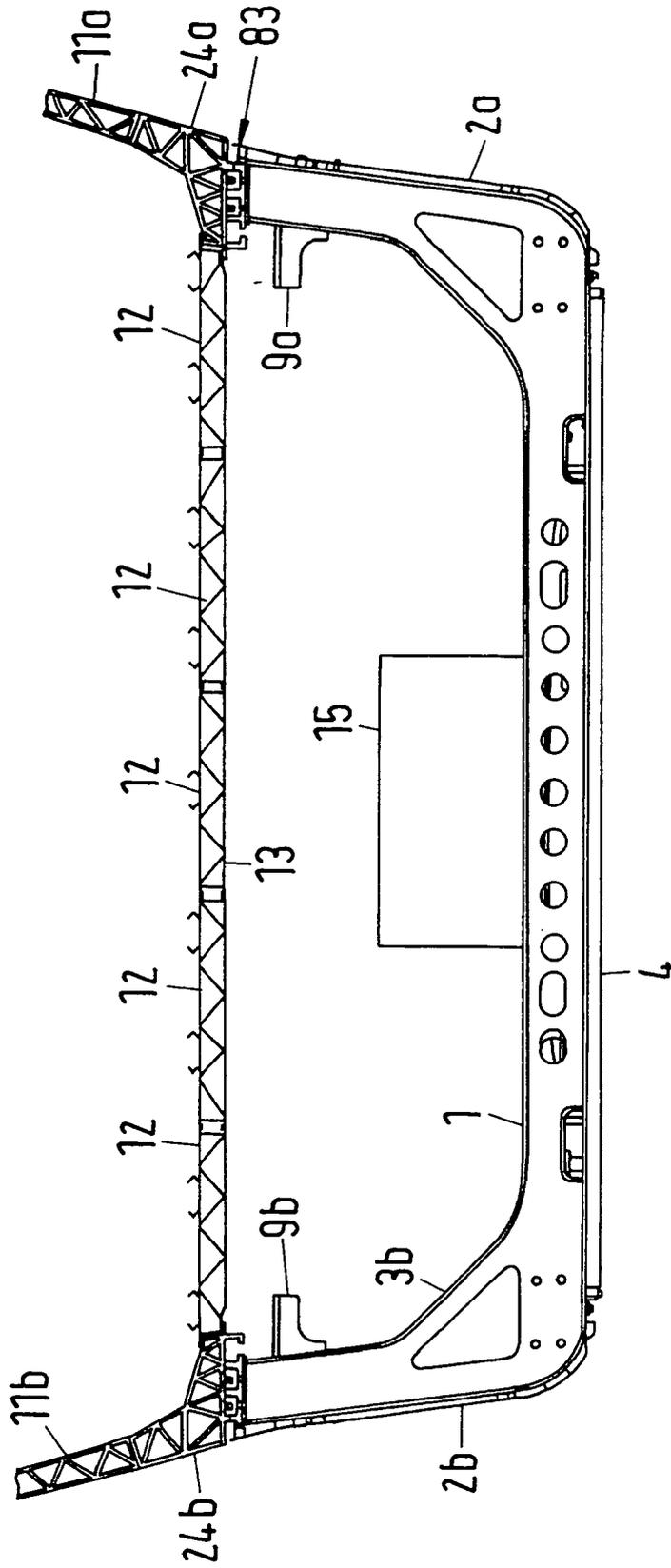


Fig.2

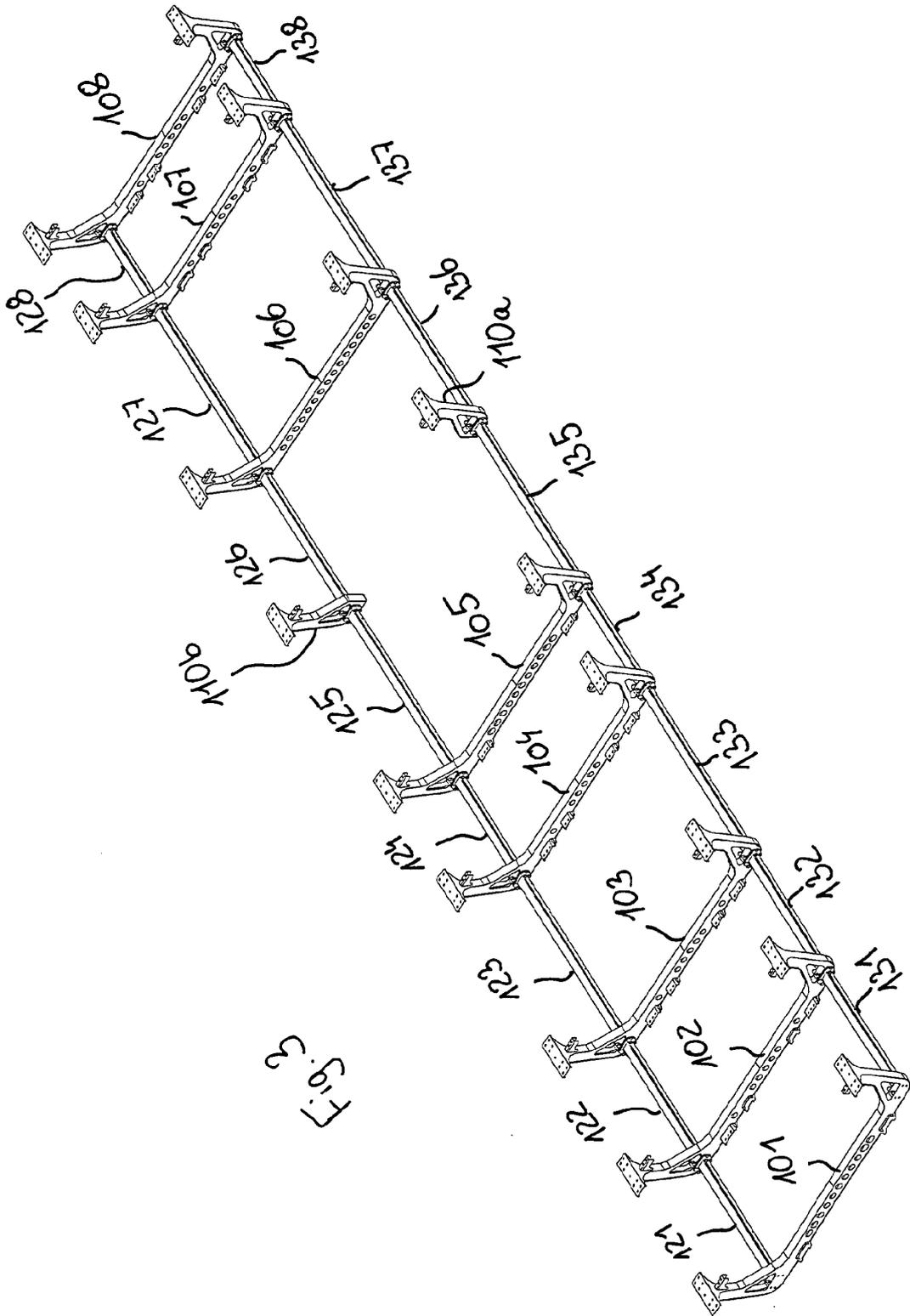


Fig. 3

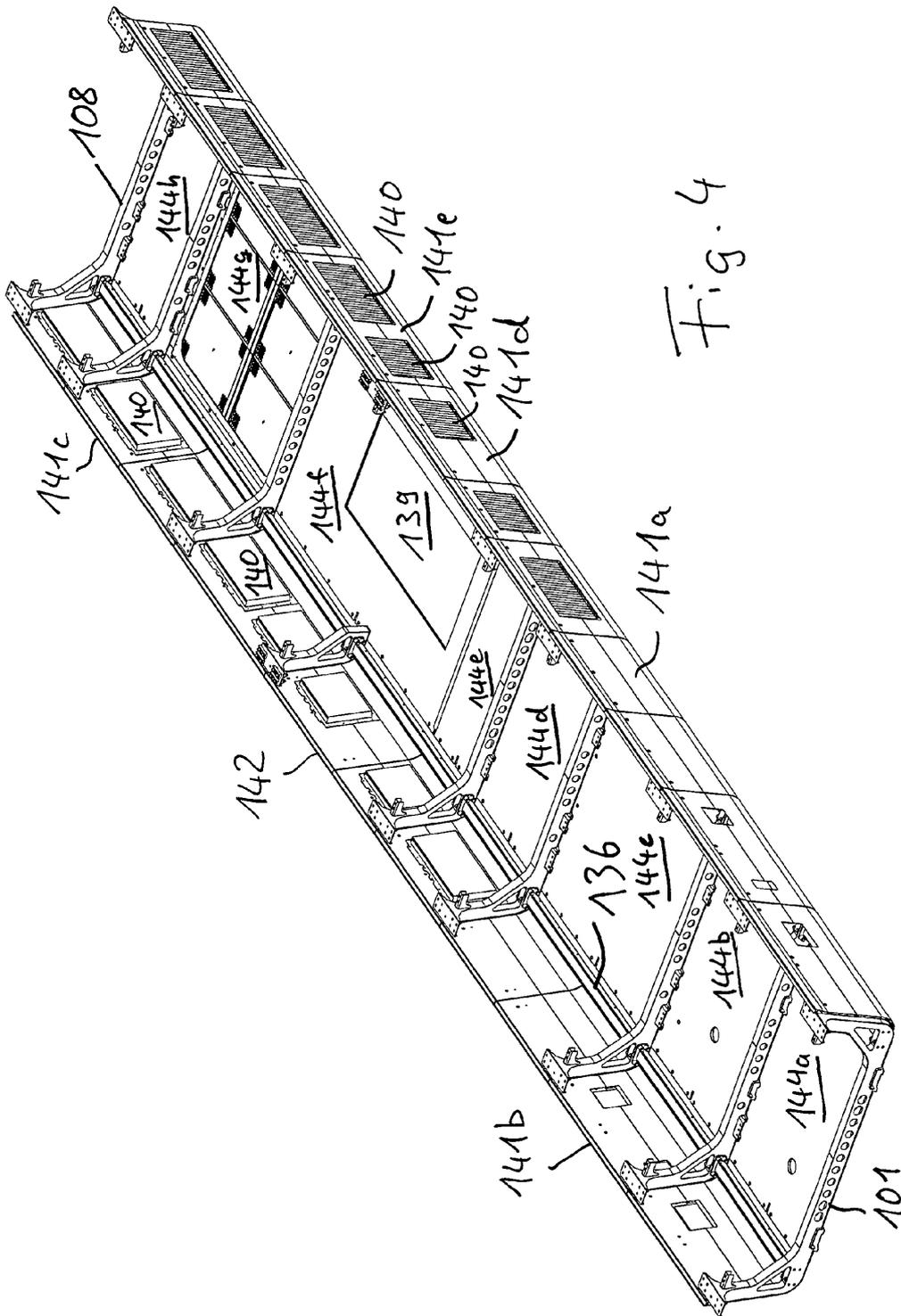


Fig. 4

Fig. 5

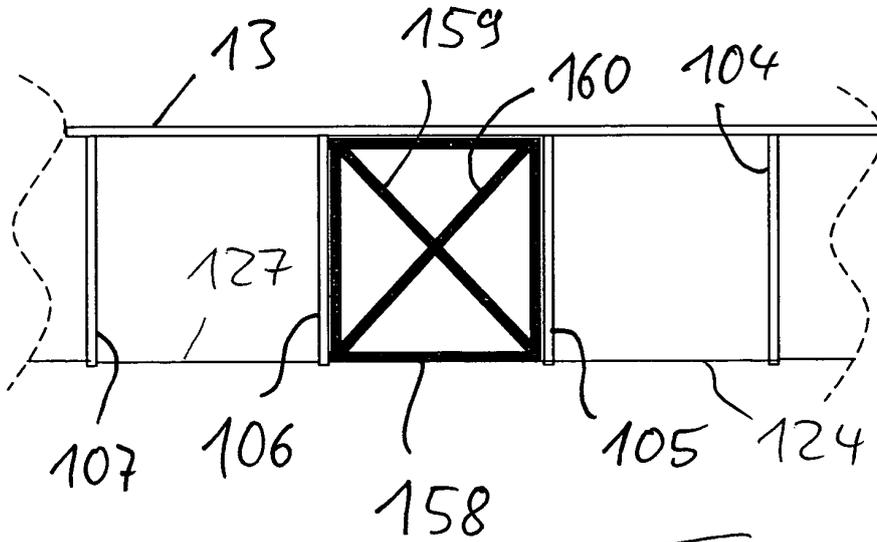
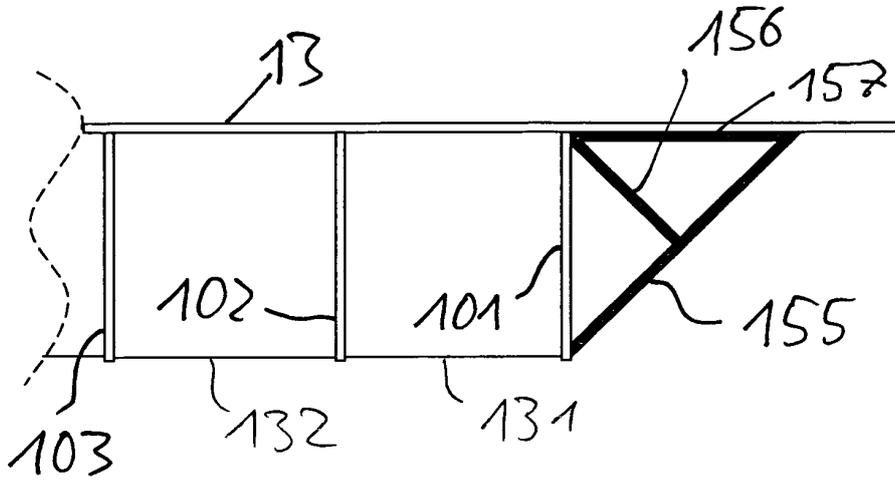


Fig. 6

Fig. 7

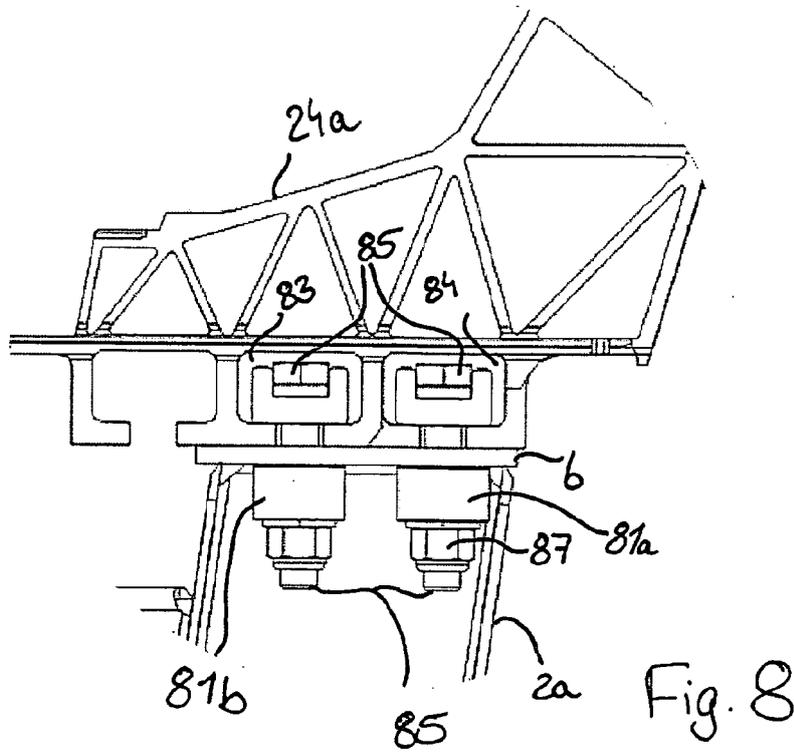
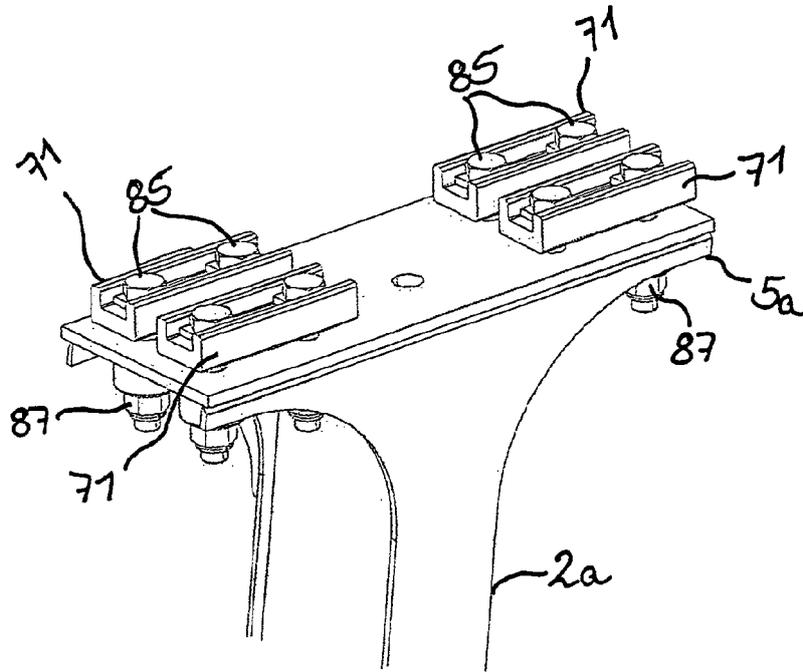


Fig. 8

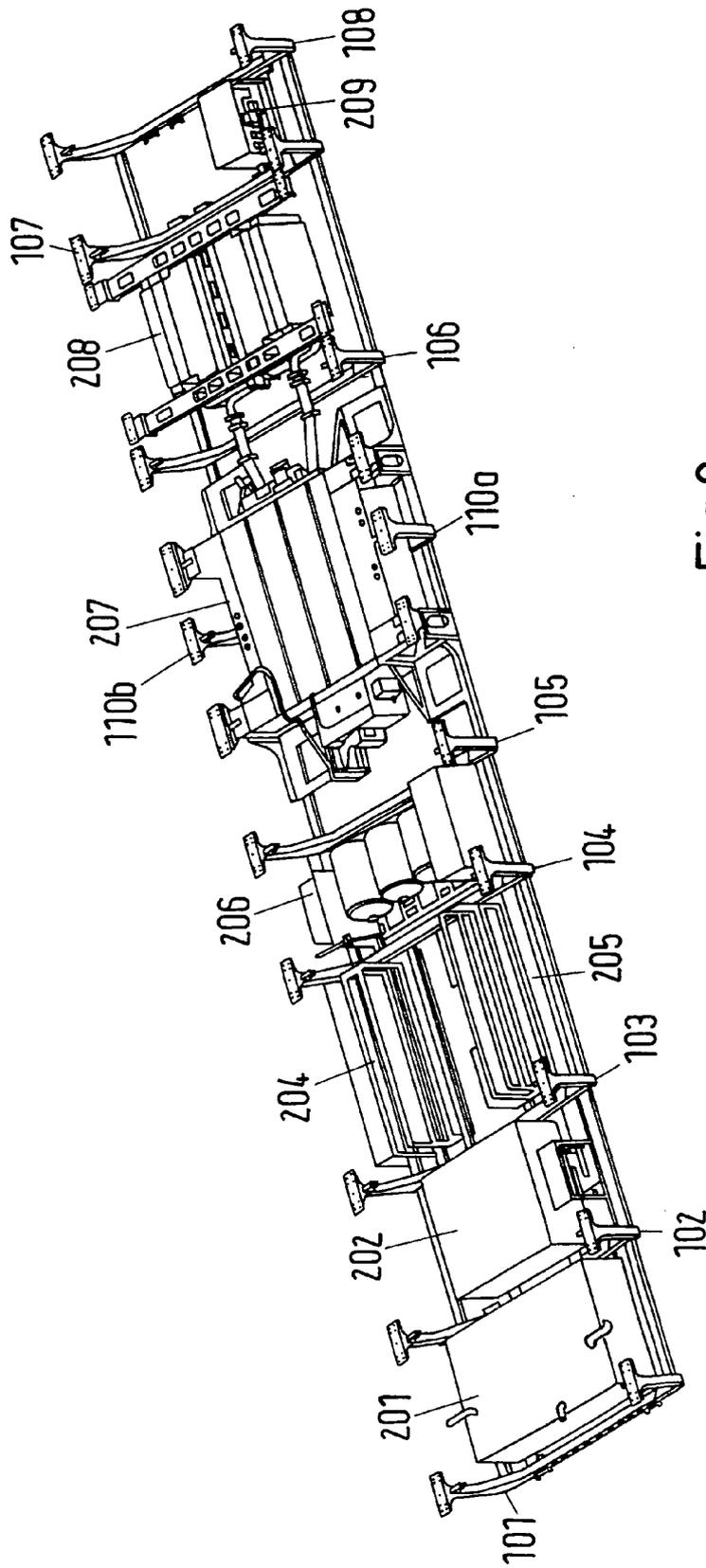
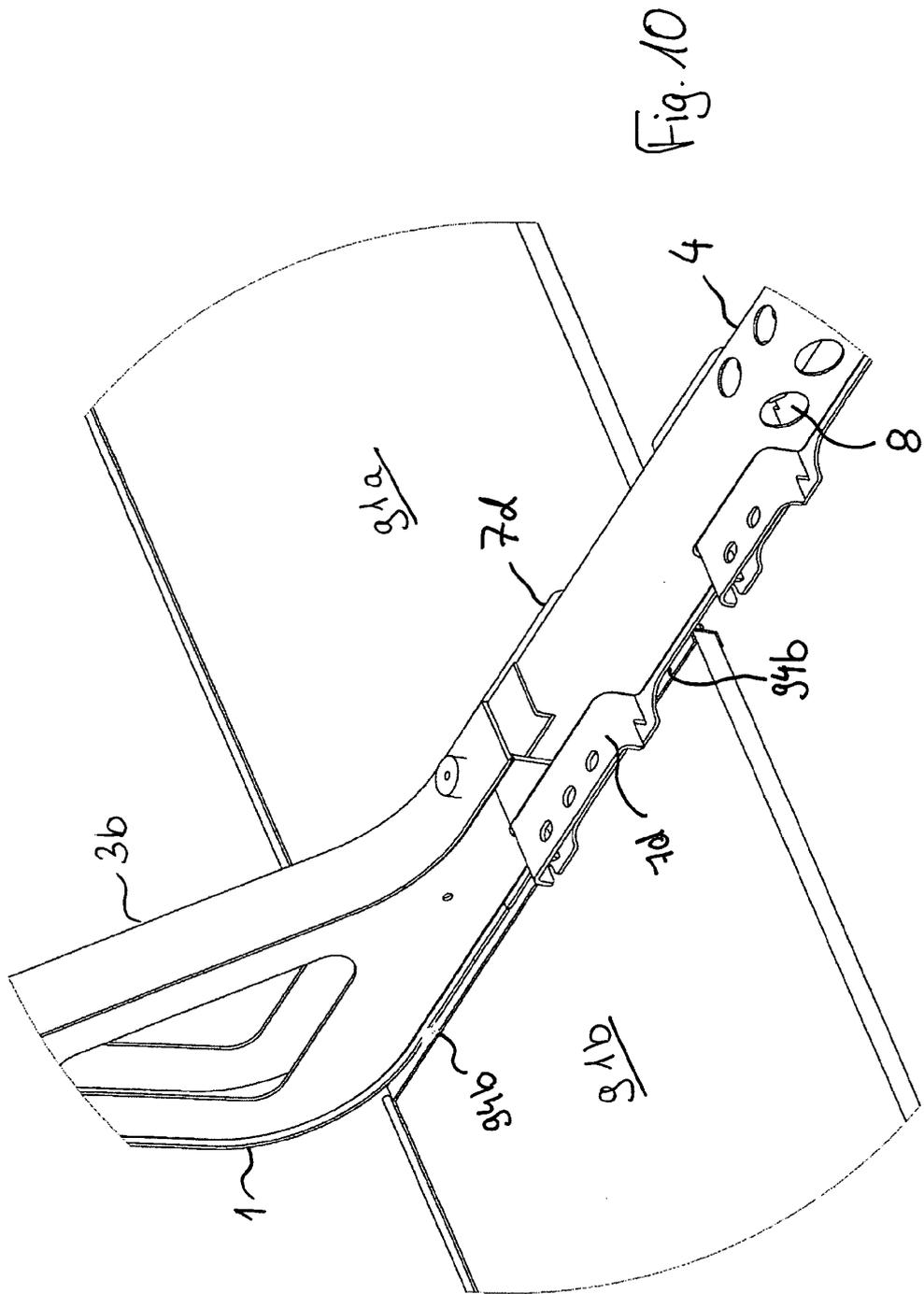


Fig.9



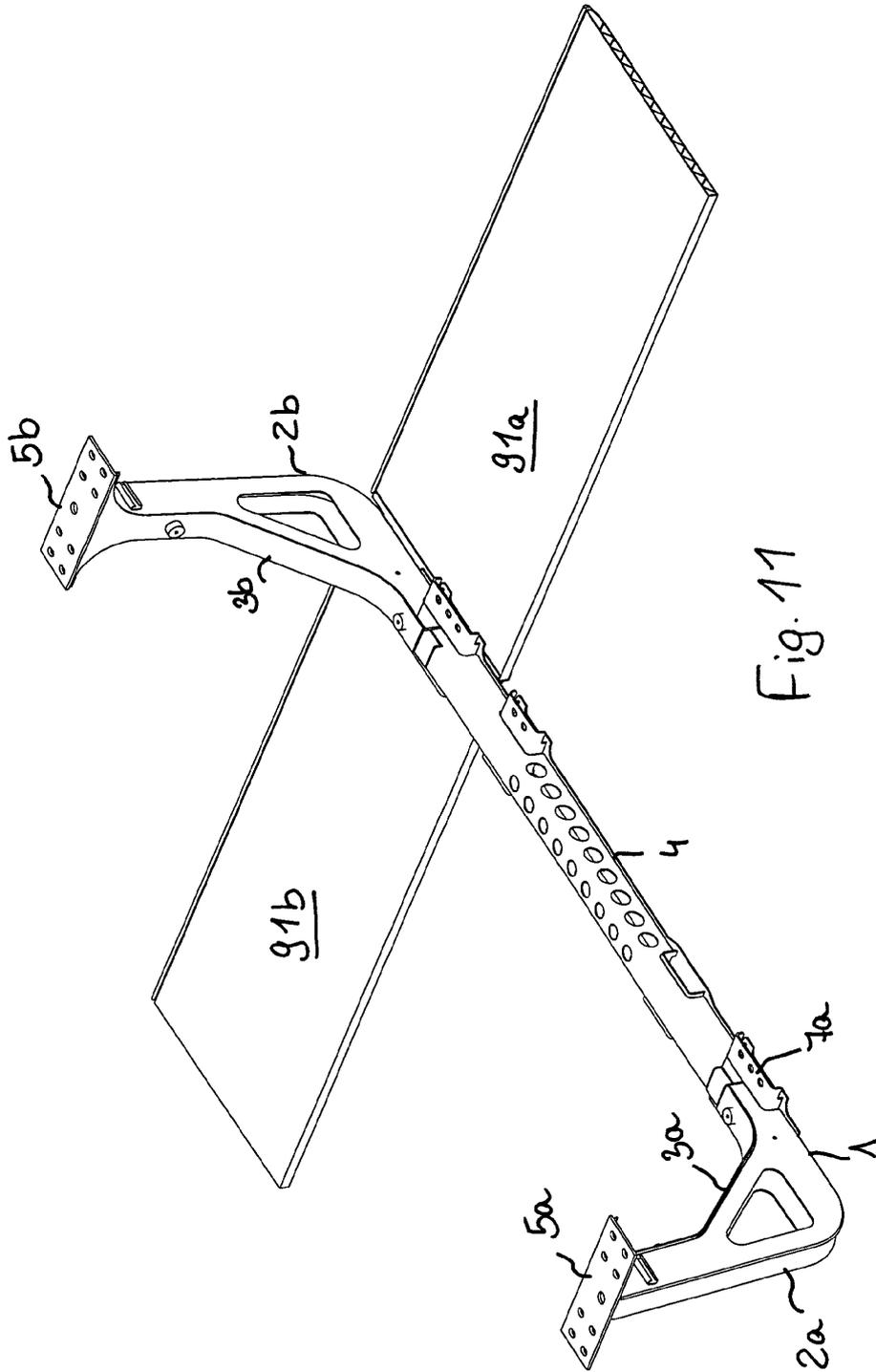


Fig. 11

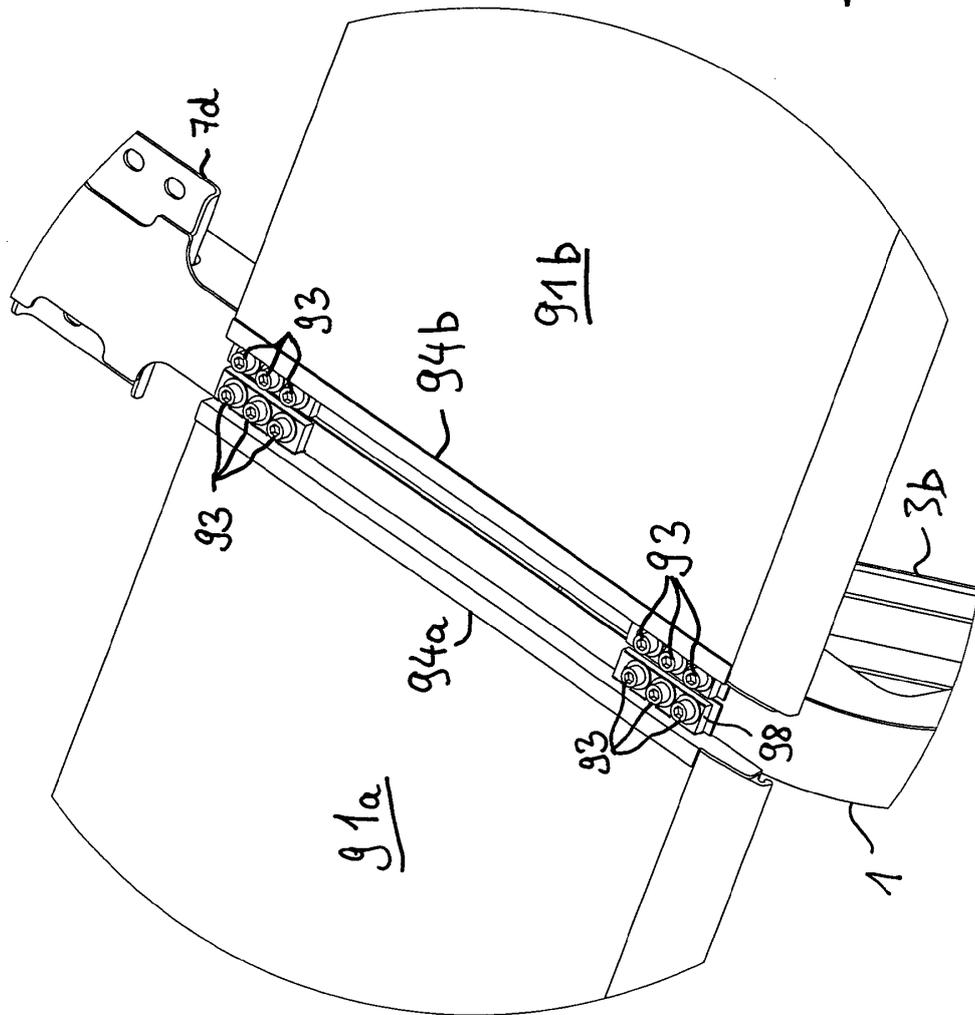


Fig. 12