

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 001 452**

51 Int. Cl.:

B61D 17/04 (2006.01)

B61D 17/08 (2006.01)

B33Y 80/00 (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2020** **E 20199074 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2024** **EP 3798079**

54 Título: **Elemento de caja de vehículo para una caja de vehículo**

30 Prioridad:

30.09.2019 DE 102019126366

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

05.03.2025

73 Titular/es:

**ALSTOM HOLDINGS (100.00%)
48 rue Albert Dhalenne
93400 Saint-Ouen-sur-Seine, FR**

72 Inventor/es:

**USCHMANN, SVEN;
SEIDLER, HENDRIK y
PROCKAT, JAN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 001 452 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

Elemento de caja de vehículo para una caja de vehículo

La invención se refiere a un elemento de caja de vehículo para la caja de vehículo de un vehículo sobre carriles, con una estructura de soporte y al menos un elemento de carcasa, así como a una caja de vehículo y a un procedimiento para fabricar un elemento de caja de vehículo.

La caja de vehículo de un vehículo sobre carriles constituye la estructura portante para la fijación de todos los componentes del vehículo y, al mismo tiempo, la envoltura exterior del espacio para pasajeros. Las cajas de vehículos se fabrican habitualmente de acero o aluminio. Al crearse cajas de vehículo de acero se crean estructuras de soporte, por ejemplo, mediante remachado o soldadura. Las estructuras portantes están formadas por soportes longitudinales, soportes transversales y columnas. Las estructuras portantes consisten habitualmente en productos semiacabados, como, por ejemplo, perfiles en U, Z, L o T. Para la formación de la carcasa de la caja de vehículo, se disponen elementos de carcasa sobre la estructura portante o se cubre la estructura portante con elementos de carcasa. También los elementos de cáscara tienen una función de rigidización o una de refuerzo de la estructura portante. Los elementos de carcasa consisten habitualmente en chapas, las cuales se sueldan a la estructura portante. Este tipo de cajas de vehículo se describen en el documento EP 2 555 957 A1 y en el documento DE 10 2008 048 083 A1.

Para dotar de ventanas la caja de vehículo, se pueden realizar escotaduras en la carcasa de la caja de vehículo, que sirven, por ejemplo, para la instalación de ventanas o puertas. Dado que, habitualmente, también la carcasa de una caja de vehículo presenta una función portante, durante el funcionamiento del vehículo sobre carriles pueden aparecer fuerzas o tensiones elevadas en la zona de estas escotaduras. De este modo, entre otros, a través del acoplamiento, así como a través de los bogies del vehículo sobre carriles, se introducen en la caja de vehículo momentos de flexión y torsión, por ejemplo, cuando el vehículo es acelerado o frenado o al entrar en una curva, que continúan a través de la carcasa hasta las escotaduras. Estas solicitaciones provocan tensiones de tracción o compresión en la pared de la caja de vehículo, que se concentran principalmente en esquinas de las escotaduras y pueden comprimirlas o extenderlas. Para contrarrestar solicitaciones elevadas en la pared de la caja de vehículo, la estructura portante se refuerza en la zona de las solicitaciones elevadas, por ejemplo, mediante aumentos del grosor de chapa o mediante soportes o nervios adicionales.

En el documento DE 102008048083A1 se propone fabricar la carcasa de la caja de vehículo a partir de piezas de chapa con diferentes grosores. De esta manera, se pueden utilizar grosores de chapa menores en zonas que están expuestas a menor solicitación y se puede ahorrar peso y material.

En el documento EP 2 555 957 A1 se describe una pared de caja de vehículo con una carcasa a partir de chapas con diferentes propiedades. Las chapas limitan entre sí en unión a tope y están unidas entre sí mediante costuras de soldadura láser continuas para la formación de un lado exterior sin desplazamientos. En zonas de la chapa exterior, en las que se producen tensiones elevadas se utilizan, por ejemplo, chapas con grosores de pared mayores.

Las desventajas de las paredes exteriores de cajas de vehículo conocidas son el esfuerzo de fabricación relativamente elevado, que resulta de la producción de piezas de chapa adecuadas y los trabajos de soldadura necesarios, así como el peso que continúa siendo elevado de las cajas de vehículo.

Por el documento EP 1 862 366 A1 se conoce una pared lateral de una caja de vehículo que comprende un bastidor, que está formado a partir de una disposición de una pluralidad de paneles adyacentes, y un revestimiento exterior, adherido al bastidor y que se extiende por al menos dos paneles adyacentes, formando la disposición de los paneles y el revestimiento una unidad laminada. Cada panel presenta nervios, los cuales están dispuestos de tal modo que elevan la rigidez de la pared lateral de la caja de vehículo.

Por lo tanto, la invención se basa en el objetivo de poner a disposición una caja de vehículo que presente, en caso de una alta resistencia, un peso reducido, y que sea fácil de fabricar.

Este objetivo se resuelve de acuerdo con la invención con un elemento de caja de vehículo según la reivindicación 1, una caja de vehículo según la reivindicación 13, así como un procedimiento para la fabricación de un elemento de caja de vehículo según la reivindicación 14. Según la invención, está previsto que la estructura de soporte se disponga de forma aditiva sobre elemento de carcasa. En cuanto que la estructura de soporte se dispone de forma aditiva sobre el elemento de carcasa, se puede realizar casi cualquier geometría en la estructura de soporte. Los términos "fabricación aditiva" e "impresión 3D" deben entenderse en lo sucesivo, como es habitual en el mundo profesional, como sinónimos de igual significado.

El elemento de carcasa puede estar configurado preferentemente en forma de superficie o de panel. La estructura de soporte se imprime sobre el elemento de carcasa mediante un procedimiento de impresión 3D. En particular, la estructura de soporte puede estar unida de este modo en unión de materiales con el elemento de carcasa. Por ejemplo, el elemento de carcasa puede estar formado por una aleación de metal, en particular, una aleación de acero. Por consiguiente, la estructura de soporte puede estar formada a partir de una aleación de metal.

La estructura de soporte presenta preferentemente al menos un perfil de estructura de soporte. El perfil de estructura de soporte puede estar provisto de una sección transversal de perfil variable. La sección transversal de perfil puede estar adaptada a las solicitaciones que hacen su aparición respectivamente de forma local, para lograr la mejor relación posible entre gasto de material y resistencia.

- 5 En una variante preferente de la invención, la estructura de soporte o el perfil de estructura de soporte presenta al menos una correa y al menos una nervadura dispuesta entre correa y el elemento de carcasa. La nervadura establece una conexión de transmisión de fuerza entre correa y elemento de carcasa. Mientras que la correa soporta preferentemente una gran parte de las cargas que actúan sobre la caja de vehículo o guía una gran parte del flujo de fuerza resultante en caso de solicitaciones de la caja de vehículo, una parte de las cargas que actúan sobre la correa se transmite a través de la nervadura al elemento de carcasa, que, por tanto, tiene una función de soporte.

En una configuración ventajosa de la invención, la al menos una correa y la al menos una nervadura se disponen mediante fabricación aditiva sobre el elemento de carcasa. Por lo tanto, la nervadura se puede disponer en primer lugar en una primera etapa de trabajo sobre el elemento de carcasa, es decir, "imprimirse" e inmediatamente después fabricarse la correa sobre la nervadura.

- 15 La al menos una nervadura de la estructura de soporte presenta preferentemente una anchura de no más de 2 mm, preferentemente de no más de 1,5 mm, de manera muy preferente de no más de -1 mm. La anchura y la altura de la nervadura pueden variar, a este respecto, a lo largo de la extensión longitudinal de la nervadura. La nervadura puede presentar espacios huecos y/o escotaduras, reduciéndose la anchura junto a los espacios huecos y/o escotaduras.

- 20 Preferentemente, la al menos una correa de la estructura de soporte presenta una anchura que es múltiplo de la anchura de la nervadura. En particular, la correa puede presentar una anchura de aproximadamente 3 mm.

Idealmente, la al menos una correa y la al menos una nervadura están fabricadas de una sola pieza. A este respecto, correa y nervadura pueden estar fabricadas preferentemente a partir de un material homogéneo. La correa y la nervadura pueden estar fabricadas de forma aditiva en una operación de trabajo. De esta manera se evitan cambios en la estructura entre correa y nervadura, que pueden conducir a una reducción de la resistencia.

- 25 Para lograr un desarrollo de fuerza óptimo en la nervadura y en el elemento de carcasa o una transmisión de fuerza óptima entre nervadura y elemento de carcasa, la correa puede formar junto con la nervadura secciones transversales, como, por ejemplo, un perfil en forma de casa, HY o en forma de I. En otra variante preferente, la correa puede formar un perfil hueco abierto y/o cerrado. Las secciones transversales pueden estar configuradas de forma variable.

- 30 Según un perfeccionamiento conveniente de la invención, la nervadura puede presentar aberturas que limitan con el elemento de carcasa. Las aberturas pueden formar pasos o espacios huecos entre nervadura y elemento de carcasa. Alternativamente, las aberturas pueden estar configuradas como interrupción de la nervadura.

- 35 Mediante las aberturas se reduce el aporte de calor y, con ello, la deformación del elemento de carcasa durante la aplicación de la nervadura y de la correa. Además, las aberturas ofrecen una posibilidad de drenaje sencilla, de modo que, por ejemplo, el agua que se forma debido a la condensación puede fluir y se reduce la probabilidad de una corrosión. La distancia entre dos aberturas es, por ejemplo, de 30 mm, comparable con una costura de etapa soldada.

- 40 En otra configuración ventajosa de la invención, la correa y la nervadura, se extienden esencialmente a lo largo de un recorrido de carga que se produce durante el funcionamiento del vehículo sobre carriles. La caja de vehículo de un vehículo sobre carriles está sometida durante el funcionamiento a cargas, que se concentran a lo largo de recorridos de carga en la pared de la caja de vehículo. Estos recorridos de carga pueden determinarse, por ejemplo, mediante cálculo o simulación asistidos por ordenador, en particular, con la ayuda del procedimiento de los elementos finitos. Cuando el desarrollo de la estructura de soporte se alinea ahora con el desarrollo de los recorridos de carga determinados, se puede lograr en caso de, simultáneamente, peso reducido, una mayor rigidez de la caja de vehículo.

- 45 Idealmente, la estructura de soporte cubre una gran parte de posibles recorridos de carga que actúan sobre la caja de vehículo. Para ello, la estructura de soporte puede presentar una pluralidad de nervaduras y correas, que se aplican conjuntamente mediante fabricación aditiva sobre el elemento de carcasa. Las nervaduras y correas de un elemento de caja de vehículo pueden fusionarse entre sí. Para poder unir mediante transmisión de fuerza el elemento de caja de vehículo con un elemento de caja de vehículo adyacente u otras estructuras portantes de una caja de vehículo, las correas pueden extenderse hasta el borde de un elemento de caja de vehículo. En el borde del elemento de caja de vehículo, las correas pueden formar interfaces de fijación y/o de transmisión de fuerza. Las interfaces de fijación y/o de transmisión de fuerza pueden estar formadas, por ejemplo, por superficies de contacto que, en el estado montado de la caja de vehículo, se apoyan sobre superficies de contacto de elementos adyacentes de la caja de vehículo o se sueldan con ellas.

- 50 La estructura de soporte puede presentar preferentemente una distribución de material no homogénea por su longitud o su anchura para hacer frente a las cargas que se presentan. El material y/o la masa de la estructura de soporte se pueden concentrar en lugares en los que durante el funcionamiento se producen cargas elevadas.

Al menos una nervadura y/o correa de la estructura de soporte puede presentar un desarrollo en forma de arco. Además, la al menos una nervadura y/o correa puede presentar al menos una sección de extensión recta.

5 Según una variante preferente de la invención, la estructura de soporte cubre únicamente una fracción de la superficie interior del módulo de carcasa. La estructura de soporte cubre preferentemente menos del 30 % de la superficie interior del módulo de carcasa o menos del 20 % de la superficie interior, de manera muy particularmente preferente menos del 10 % de la superficie interior del módulo de carcasa. De este modo puede crearse más espacio para escotaduras y/o instalaciones.

10 Para una transmisión de fuerza y una rigidez óptimas del elemento de caja de vehículo, la altura y/o la anchura de la correa y/o de la nervadura pueden variar a lo largo de la extensión longitudinal de la estructura de soporte. De este modo se puede optimizar o adaptar el desarrollo de la nervadura correspondientemente al desarrollo de los recorridos de carga, de modo que sea posible una transmisión de fuerza lo más directa posible a través de la nervadura. Idealmente, la al menos una correa sigue un recorrido de carga, a lo largo de la cual se concentra el flujo de fuerza durante el funcionamiento del vehículo sobre carriles.

15 Según otra variante de la invención, el elemento de caja de vehículo presenta una escotadura. La escotadura puede estar prevista para el montaje de una ventana o de una puerta. La escotadura puede estar configurada esencialmente rectangular. Idealmente, la estructura de soporte o la al menos una nervadura limita con las esquinas de la escotadura rectangular. De esta manera, las cargas que se concentran en las esquinas de la escotadura durante el funcionamiento se transmiten a través de la nervadura.

20 La escotadura está delimitada preferentemente por el lado de borde por un perfil de bastidor. El perfil de bastidor puede formar un marco de puerta o de ventana. Las fuerzas que actúan sobre la escotadura a través de la carcasa de la caja de vehículo pueden ser absorbidas y transmitidas por el perfil de bastidor. Idealmente, la estructura de soporte, en particular la al menos una correa, limita para ello con el perfil de bastidor. Por lo tanto, el perfil de bastidor limita preferentemente, al menos por secciones, con el perfil de soporte a modo de transmisión de fuerza y, en particular, con la al menos una correa y/o la correa está conectada a modo de transmisión de fuerza con el perfil de bastidor.

25 El elemento de caja de vehículo de acuerdo con la invención, forma en otra configuración conveniente de la invención un módulo de caja de vehículo con interfaces estandarizadas. Las interfaces del módulo de caja de vehículo pueden estar formadas para la transmisión de fuerzas desde una o más correas y/o nervaduras y/o elementos de carcasa. Para la construcción de una caja de vehículo, los elementos de caja de vehículo se sueldan entre sí preferentemente a través de sus interfaces.

30 Una caja de vehículo de acuerdo con la invención presenta al menos un elemento de caja de vehículo con las características descritas anteriormente. Los correspondientes elementos de caja de vehículo pueden formar paredes laterales, paredes de extremo, techos y suelos.

Según un procedimiento de acuerdo con la invención para la fabricación de una caja de vehículo para un vehículo sobre carriles, están previstas las siguientes etapas:

35 en primer lugar, se pone a disposición un elemento de carcasa. A continuación, se dispone al menos una nervadura sobre el elemento de carcasa. La disposición de la nervadura se produce preferentemente mediante fabricación aditiva. Idealmente, la nervadura se une en unión de materiales con el elemento de carcasa. Para ello se puede utilizar para la nervadura un material igual o correspondiente al material del elemento de carcasa.

40 La nervadura se puede fabricar con aberturas, en cuanto que se comienza en superficies separadas entre sí, del elemento de carcasa, con la fabricación de la nervadura. A continuación, se puede fabricar en la nervadura una correa que supere las aberturas.

Después de la fabricación de la nervadura se produce la fabricación de la al menos una correa. La correa se dispone sobre las nervaduras, separada del elemento de carcasa.

45 Para lograr una distribución de carga óptima sobre el elemento de carcasa, se pueden disponer al mismo tiempo una pluralidad de correas y nervaduras sobre el elemento de carcasa mediante fabricación aditiva.

La fabricación aditiva de la nervadura y/o de la correa se realiza preferentemente mediante soldadura por deposición de polvo por láser o soldadura por deposición de alambre de soldadura por láser.

50 Para una distribución de carga óptima sobre el elemento de carcasa, en otra variante del procedimiento de acuerdo con la invención se puede producir en primer lugar un cálculo de los recorridos de carga sobre un elemento de carcasa predefinido. Idealmente, se puede realizar una optimización de topología asistida por ordenador, configurándose a continuación, el desarrollo de las correas y nervaduras según la topología óptima determinada. En primer lugar, se lleva a cabo una optimización de topología asistida por ordenador. A continuación, se fabrican las correas y nervaduras con un desarrollo, que se corresponde esencialmente con la forma óptima determinada por la optimización de topología.

Debido a que en el caso de una fabricación aditiva de las correas y nervaduras son posibles también secciones transversales variables y desarrollos en forma de arco, la geometría de las correas y nervaduras se puede configurar de forma variable en correspondencia con los recorridos de carga determinados. En correspondencia con ello, según otra etapa de procedimiento preferente, se seleccionan según los resultados de una optimización topológica calculada previamente, la forma de la sección transversal, la altura, la anchura y/o la longitud de las correas y nervaduras.

En un procedimiento de acuerdo con la invención para la optimización de la topología se diseña la forma básica de la estructura de soporte con ayuda de un ordenador. La topología (forma básica) se determina preferentemente con ayuda de un ordenador mediante el método de elementos finitos (FEM). El espacio de montaje para la estructura de soporte está definido, por un lado, por el elemento de carcasa hacia el exterior y, por otro lado, por el espacio de montaje máximo disponible para la estructura de soporte o el espacio interior para pasajeros hacia el interior. En particular, el espacio de montaje definido para la definición de la estructura de soporte está limitado por el elemento de carcasa. La geometría del elemento de carcasa se define preferentemente antes de que comience la optimización de la topología, comenzando el espacio de montaje de la estructura de soporte en un lado en el elemento de carcasa.

Las correas y nervaduras que se extienden en dirección de un extremo del elemento de caja de vehículo limitan preferentemente con el extremo del elemento de carcasa. Los extremos de las correas y nervaduras pueden formar interfaces de conexión transmisoras de fuerza para el montaje del elemento de caja de vehículo en una caja de vehículo. Por tanto, las interfaces de conexión se encuentran en los recorridos de carga. En cuanto que se pueden conectar entre sí dos elementos de caja de vehículo en las interfaces de conexión, por ejemplo, mediante soldadura, se puede lograr un flujo de fuerza continuo a través de módulos de estructura de soporte adyacentes. Idealmente, los módulos de estructura de soporte de dos elementos de caja de vehículo adyacentes pueden disipar esencialmente por completo las cargas que actúan sobre los elementos de caja de vehículo.

Las interfaces de conexión pueden estar formadas, por ejemplo, por superficies de soldadura, por las cuales pueden soldarse entre sí módulos de estructura de soporte adyacentes y/o a las que se pueden unir perfiles de soporte.

Preferentemente, la correa y/o la nervadura, están ensanchadas en la zona de la interfaz de conexión para permitir una transmisión de fuerza alta con baja tensión.

Según otra variante del procedimiento, el elemento de caja de vehículo está diseñado con una escotadura. La escotadura puede estar prevista para la instalación de una ventana o de una puerta. Preferentemente, la escotadura está rodeada por un perfil de bastidor. El espacio de montaje definido para la definición de la estructura de soporte queda entonces idealmente limitado, al menos por secciones, por el perfil de bastidor. A este respecto, el espacio de instalación puede rodear el perfil de bastidor. La geometría del perfil de bastidor se define para ello, preferentemente, antes de que comience la optimización de topología. El espacio de montaje de la estructura de soporte comienza preferentemente en el perfil de bastidor. Por consiguiente, la estructura de soporte puede comenzar en el perfil de bastidor.

Gracias al diseño optimizado de topología y a la correspondiente fabricación aditiva de la estructura de soporte, los costes de componentes de un elemento de caja de vehículo de acuerdo con la invención se pueden reducir a razón de aproximadamente un 40 %. Además, es posible un ahorro de peso de alrededor del 15 % en lo que se refiere a la estructura fabricada de forma aditiva.

Los dibujos que acompañan ilustran formas de realización de acuerdo con la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención. Muestran:

Fig. 1 una forma de realización de un elemento de caja de vehículo de acuerdo con la invención para una caja de vehículo de un vehículo sobre carriles;

Fig. 2 un detalle ampliado de la forma de realización de la Fig. 1;

Fig. 3 otro detalle ampliado de la forma de realización de la Fig. 1.

A continuación, se describe un ejemplo de realización preferente de un elemento de caja de vehículo de acuerdo con la invención con ayuda de las Figuras 1 a 3.

La Figura 1 muestra un elemento de caja de vehículo 1 de acuerdo con la invención. El elemento de caja de vehículo 1 presenta un elemento de carcasa 2, que está provisto de una estructura de soporte 3. En el elemento de caja de vehículo 1 hay incorporadas dos escotaduras 4, que sirven para instalar ventanas.

El elemento de carcasa 2 está fabricado esencialmente de chapas planas o en forma de panel. El elemento de carcasa 2 forma la superficie exterior de la caja de vehículo o del vehículo sobre carriles y garantiza esencialmente la separación espacial entre espacio interior y entorno. Para una configuración óptima del espacio interior, el elemento de carcasa 2 está curvado hacia el lado exterior. Por lo tanto, la estructura de soporte 3 está dispuesta sobre una superficie curvada de forma cóncava del elemento de carcasa 2. La estructura de soporte 3 se dispone sobre la superficie interior del elemento de carcasa 2 mediante fabricación aditiva y está conectada en unión de materiales con ésta.

- El elemento de cubierta 2 comprende en su extremo superior un perfil longitudinal 5 que se extiende en dirección longitudinal L, que refuerza el elemento de caja de vehículo 1 y forma una transición hacia el techo de la caja de vehículo, no mostrado en este caso. La estructura de soporte 3 se extiende hasta el perfil longitudinal 5 y también se aplica de forma aditiva al perfil longitudinal 5. Las escotaduras 4 están rodeadas por perfiles de bastidor 6. Los perfiles de bastidor 6 soportan las escotaduras 4 por sus bordes. Los perfiles de bastidor 6 forman marcos de ventana para el alojamiento de juntas y cristales de ventana. Los perfiles de bastidor 6 están, a su vez, soportados por la estructura de soporte 3. Para ello, la estructura de soporte 3 limita con los perfiles de bastidor 6.
- Las nervaduras 7 y/o correas 8 pueden presentar un desarrollo en forma de arco, que se corresponde esencialmente con el desarrollo en forma de arco de un recorrido de carga que se produce durante el funcionamiento. En el ejemplo de realización de la Fig. 1 están previstas secciones de correa 10 en forma de arco, que permiten una transmisión de fuerza optimizada. Además, existen secciones de correa 11 que se extienden en línea recta. La mayoría de las secciones de correa 11 rectas se extiende esencialmente de forma oblicua con respecto a la dirección longitudinal L. De este modo, las secciones de correa 11 rectas sirven, en particular, para aumentar la rigidez a la torsión de la caja de vehículo.
- La Fig. 2 es un detalle ampliado del extremo izquierdo del elemento de caja de vehículo de la Fig. 1. La estructura de soporte 3 comprende nervaduras 7 y correas 8. Las nervaduras 7 están dispuestas directamente sobre el elemento de carcasa 2. Las nervaduras 7 presentan aberturas 9, en las que no existe ninguna conexión entre elemento de carcasa 2 y nervadura 7.
- Las secciones de la nervadura 7 que se extienden entre dos aberturas 9 presentan un perfil esencialmente trapezoidal, limitando un lado largo del trapecio con la correa 8, mientras que un lado corto del trapecio, que se extiende esencialmente en paralelo con respecto al lado largo, limita con el elemento de carcasa 2. Debido al perfil trapezoidal de las secciones de nervadura se logra una alta resistencia de las correas 8, sin que resulte en la fabricación aditiva de la estructura de soporte 3 una introducción de calor excesiva en el elemento de carcasa 2. Además, las aberturas son lo suficientemente grandes como para permitir una salida de agua y, de este modo, evitar corrosión.
- Las correas 8 y nervaduras 7 que se extienden en dirección del extremo de lado izquierdo del elemento de caja de vehículo 1 limitan con el extremo del elemento de carcasa 2. De este modo, los extremos de las correas 8 y nervaduras 7 forman interfaces de conexión 12 transmisoras de fuerza para la conexión con elementos de caja de vehículo 1 adyacentes.
- También en la zona del suelo, las correas 8 y nervaduras 7 limitan con el extremo del elemento de carcasa 2, estando previstas aquí interfaces de conexión 13 transmisoras de fuerza para la conexión con el suelo de caja de vehículo.
- Las interfaces de conexión 12, 13 están formadas por las correas 8 y/o nervaduras 7 y se encuentran idealmente en los recorridos de carga o centralmente con respecto a los recorridos de carga. Al instalar el elemento de caja de vehículo 1 en una caja de vehículo, se garantiza así que la estructura de soporte 3 se integre sin costuras en el flujo de fuerza de la caja de vehículo y que las cargas que actúan sobre la caja de vehículo se transfieran desde un elemento de caja de vehículo 1 a elementos de la caja de vehículo 1 adyacentes.
- Por lo tanto, el elemento de caja de vehículo 1 presenta interfaces predefinidas que permiten un uso en el sentido de un módulo de caja de vehículo. Los elementos de caja de vehículo 1 se pueden prefabricar, por ejemplo, como piezas idénticas para fabricar eficientemente una caja de vehículo.
- Los elementos de caja de vehículo 1 unidos entre sí forman en sus interfaces de conexión 12 un desarrollo en forma de cruz de las correas 8, en correspondencia con el desarrollo de las correas 8 representado centralmente en la Fig. 1. De este modo resulta una distribución uniforme del soporte de estructura 3 debido a la unión sucesiva de varios elementos de caja de vehículo 1.
- La Fig. 3 muestra un detalle ampliado del elemento de caja de vehículo 1 con una escotadura 4. Los perfiles de bastidor 6 forman marcos de ventana para el alojamiento de juntas de ventana y cristales. Los perfiles de bastidor 6 forman un componente de la estructura de soporte 3. Los perfiles de bastidor 6 están fabricados preferentemente a partir de productos semiacabados y se sueldan con el elemento de carcasa 2 para lograr una interfaz que se pueda fabricar con la mayor precisión posible para ventanas a instalar.
- Los perfiles de bastidor 6 están, a su vez, soportados por la estructura de soporte 3. Para ello, la estructura de soporte 3 limita con los perfiles de bastidor 6. En particular, las correas 8 limitan con el perfil de bastidor 6 y lo soportan contra cargas externas e internas.

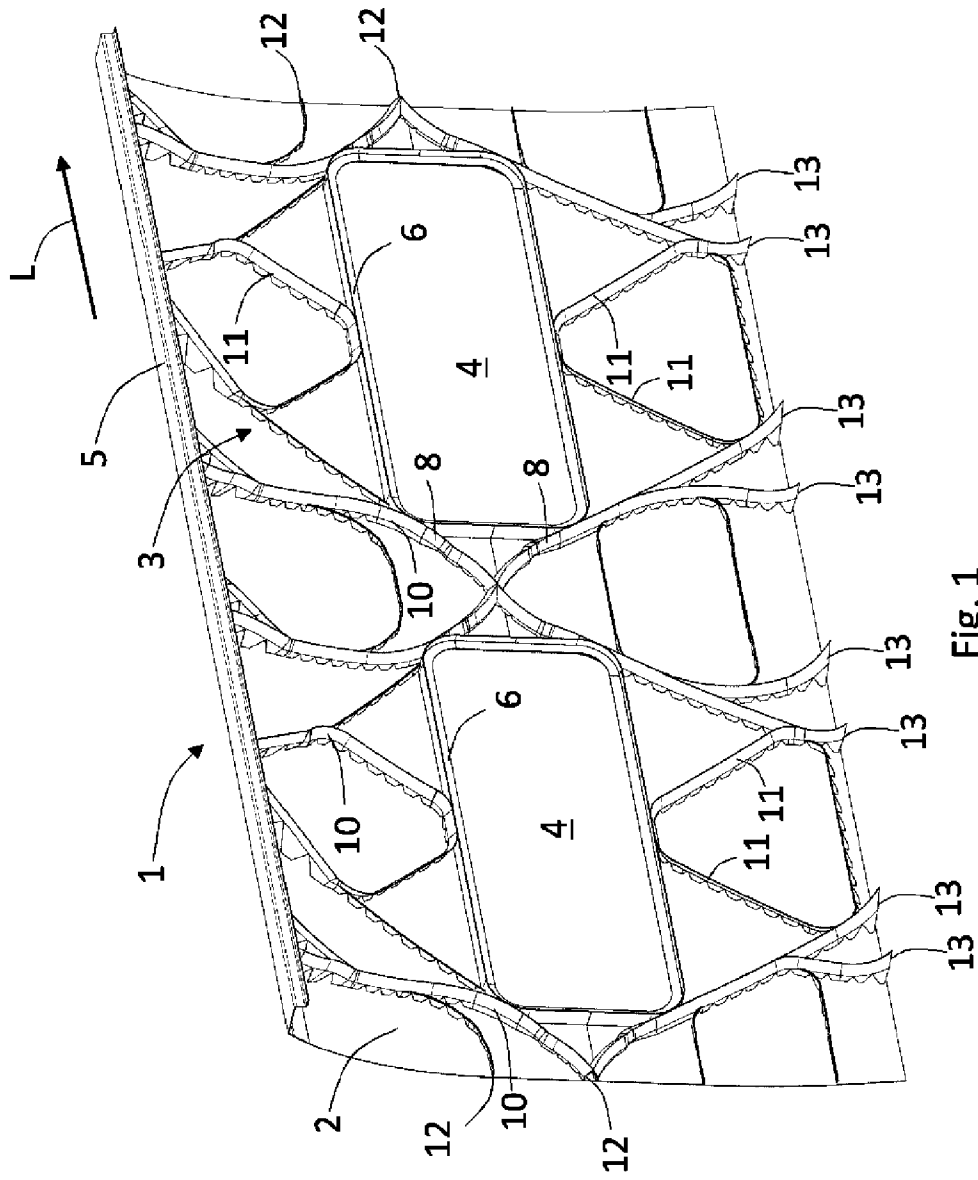
Lista de referencias

- 1 elemento de caja de vehículo
- 2 elemento de carcasa
- 3 estructura de soporte

	4	escotadura
	5	perfil longitudinal
	6	perfil de bastidor
	7	nervadura
5	8	correa
	9	abertura
	10	sección de correa con forma de arco
	11	sección de correa recta
	12	interfaz de conexión (lado)
10	13	interfaz de conexión (suelo)

REIVINDICACIONES

1. Elemento de caja de vehículo (1) para la caja de vehículo de un vehículo sobre carriles, con una estructura de soporte (3) y al menos un elemento de carcasa (2), estando impresa la estructura de soporte (3) sobre el elemento de carcasa (2) mediante un procedimiento de impresión 3D.
- 5 2. Elemento de caja de vehículo (1) según la reivindicación 1, comprendiendo la estructura de soporte (3) al menos una correa (8) y al menos una nervadura (7) dispuesta entre la correa (8) y el elemento de carcasa (2).
3. Elemento de caja de vehículo (1) según la reivindicación 2, estando dispuestas la al menos una correa (8) y la al menos una nervadura (7) mediante fabricación aditiva sobre el elemento de carcasa (2).
- 10 4. Elemento de caja de vehículo (1) según la reivindicación 2 o 3, estando la al menos una correa (8) y la al menos una nervadura (7) fabricadas de una sola pieza.
5. Elemento de caja de vehículo (1) según una de las reivindicaciones 2 a 4, formando la correa (8) junto con la nervadura (7) un perfil en forma de casa, HY o I.
6. Elemento de caja de vehículo (1) según una de las reivindicaciones 2 a 5, presentando la nervadura (7) aberturas (9) que limitan con el elemento de carcasa (2).
- 15 7. Elemento de caja de vehículo (1) según una de las reivindicaciones 2 a 6, extendiéndose la correa (8) y la nervadura (7) esencialmente a lo largo de un recorrido de carga que se produce durante el funcionamiento del vehículo sobre carriles.
8. Elemento de caja de vehículo (1) según una de las reivindicaciones anteriores, cubriendo la estructura de soporte (3) una mayoría de posibles recorridos de carga que actúan sobre la caja de vehículo.
- 20 9. Elemento de caja de vehículo (1) según una de las reivindicaciones 2 a 8, variando la altura y/o anchura de la correa (8) y/o nervadura (7) a lo largo de la extensión longitudinal de la estructura de soporte (3).
10. Elemento de caja de vehículo (1) según una de las reivindicaciones 2 a 9, siguiendo la al menos una correa (8) un recorrido de carga, a lo largo del cual se concentra el flujo de fuerza durante el funcionamiento del vehículo sobre carriles.
- 25 11. Elemento de caja de vehículo (1) según una de las reivindicaciones 2 a 9, presentando el elemento de caja de vehículo (1) una escotadura (4).
12. Elemento de caja de vehículo (1) según la reivindicación 11, estando limitada la escotadura (4) por el lado de borde por un perfil de bastidor (6), limitando el perfil de bastidor (6), al menos por secciones, a modo de transmisión de fuerza, con la estructura de soporte (3) y/o estando unido con la estructura de soporte (3) a modo de transmisión de fuerza.
- 30 13. Caja de vehículo para un vehículo sobre carriles, caracterizada por un elemento de caja de vehículo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 12.
14. Procedimiento para la fabricación de un elemento de caja de vehículo según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por las etapas:- 35 a. Puesta a disposición de un elemento de carcasa (2),
- b. A continuación, fabricación aditiva de una nervadura (7) sobre el elemento de carcasa (2),
- c. A continuación, disposición aditiva de una correa (8) que supera la nervadura (7).
15. Procedimiento según la reivindicación 14, caracterizado por las etapas adicionales:- 40 a. Realización de una optimización de topología asistida por ordenador, estando definido el espacio de montaje por el elemento de carcasa,
- b. A continuación, fabricación de la al menos una correa (8) y nervadura (7) con un desarrollo que se corresponde esencialmente con la forma óptima determinada por la optimización de topología.



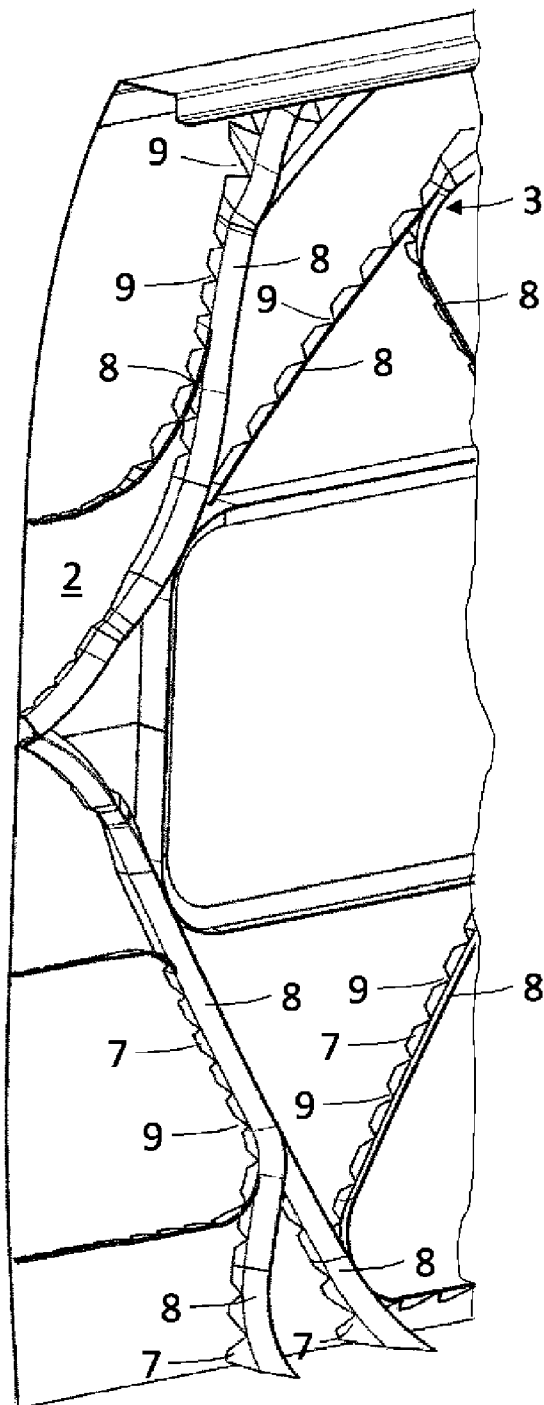


Fig. 2

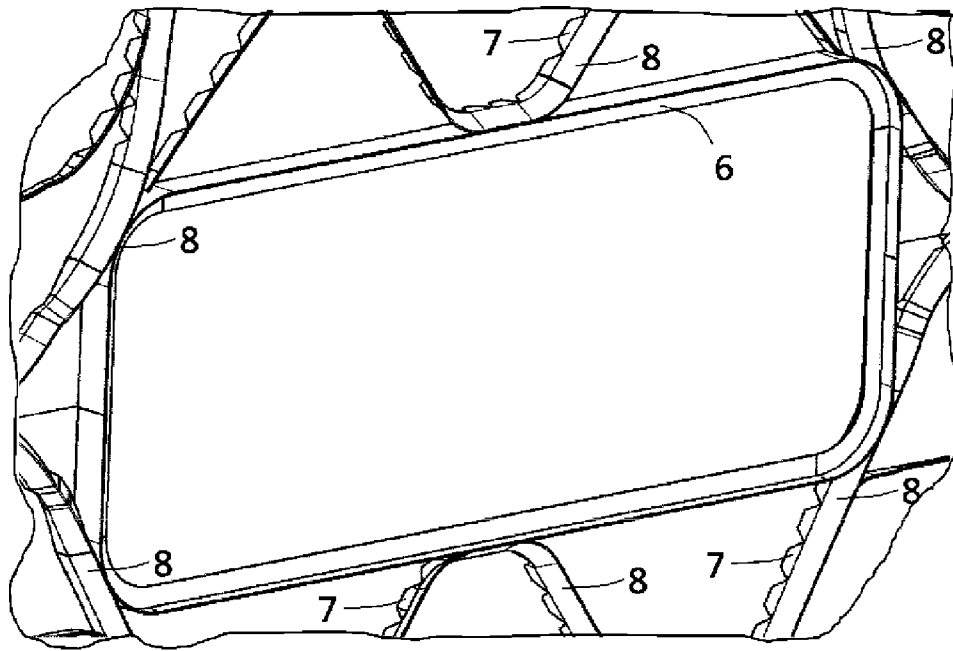


Fig. 3