

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 803 923**

51 Int. Cl.:

**B62D 21/11** (2006.01)

**B62D 23/00** (2006.01)

**B62D 25/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.10.2017 PCT/IB2017/056175**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.04.2018 WO18065946**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2017 E 17794077 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3523181**

54 Título: **Vehículo eléctrico con chasis segmentado y chasis auxiliar en estructura reticular**

30 Prioridad:

**07.10.2016 IT 201600101007**

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

**01.02.2021**

73 Titular/es:

**INTERACTIVE FULLY ELECTRICAL VEHICLES  
S.R.L. (100.0%)  
Via Carle 1  
12048 Sommariva del Bosco (CN), IT**

72 Inventor/es:

**PERLO, PIETRO;  
GUERRIERI, PIETRO;  
BIASIOTTO, MARCO y  
PENSERINI, DAVIDE**

74 Agente/Representante:

**SALVÀ FERRER, Joan**

ES 2 803 923 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**

Vehículo eléctrico con chasis segmentado y chasis auxiliar en estructura reticular

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere al campo de los chasis para automóviles de propulsión eléctrica, con referencia particular a la categoría "automóvil urbano" (o "kei car", un nuevo término introducido en Japón) para el transporte de pasajeros, así como a la denominada categoría de "minifurgoneta", también impulsadas eléctricamente, para el transporte de mercancías.
- 10 **[0002]** Más en particular, la invención se refiere a un vehículo de propulsión eléctrica del tipo que comprende:
- un chasis principal,
  - una unidad de eje delantero,
  - una unidad de eje trasero,
- 15 - en el que dichas unidades de eje comprenden cada una un chasis auxiliar para soportar dichas unidades de eje y dos unidades de suspensión que conectan dos soportes de rueda respectivos a dicho chasis auxiliar de soporte,
- en el que al menos una de dichas unidades de eje es un eje motorizado con ruedas directrices que comprende, montado en dicho chasis auxiliar, un motor eléctrico para accionar la rotación de las ruedas, una unidad de control para controlar dicho motor eléctrico, una unidad de transmisión para conectar el motor eléctrico a las ruedas, y un dispositivo de dirección para dirigir los soportes de las ruedas,
- 20 - y en el que cada uno de dicho chasis principal y chasis auxiliares comprende una estructura de rejilla reticular que incluye elementos encajonados hechos de acero, estando cada uno de dicho chasis principal y chasis auxiliares adaptado para ensamblarse previamente por separado y a continuación ensamblarse juntos.
- 25 **[0003]** A modo de ejemplo, se ha propuesto un automóvil eléctrico que tiene las características mencionadas anteriormente en las solicitudes de patentes italianas anteriores N.º T02014A0000035, N.º T02014A0000305 y N.º T02014A0000804 a nombre del presente Solicitante.
- [0004]** En los automóviles conocidos, los elementos de acero encajonados del chasis principal y de los chasis auxiliares se doblan, típicamente usando una técnica conocida como "estiramiento y flexión", para darles la forma deseada; a continuación, se sueldan para preensamblar cada uno de dicho chasis principal y chasis auxiliares.
- 30 **[0005]** Sin embargo, es evidente que las etapas de flexión y soldadura de los elementos de acero encajonados del chasis dan como resultado procedimientos y equipos de producción costosos y que requieren mucho tiempo necesarios para la integración de tales elementos en la estructura general del chasis.
- [0006]** Además, dichas etapas evitan el logro de una buena flexibilidad de producción, ya que las diferentes curvas de los elementos de acero encajonados solo pueden obtenerse utilizando moldes con formas especiales, que son sustancialmente diferentes para cada pieza y que necesariamente requieren una alta precisión para garantizar que los diferentes elementos coincidirán perfectamente, con el fin de facilitar las próximas operaciones de soldadura. Con las tecnologías convencionales de flexión y soldadura, los moldes de referencia deben ser muy precisos y también altamente sensorizados para garantizar que todos los componentes estén en contacto correctamente antes de la soldadura. Otro ejemplo de un automóvil de propulsión eléctrica se describe en el documento WO 2016/055873.
- 40 **[0007]** En este contexto, el objeto principal de la presente invención es proporcionar un automóvil de propulsión eléctrica y un procedimiento de fabricación relacionado que pueda superar los inconvenientes de la técnica anterior.
- [0008]** En particular, es un objeto de la presente invención proporcionar un automóvil del tipo mencionado anteriormente, cuya arquitectura estructural permita una simplificación drástica de los procedimientos y equipos de producción, dando como resultado menores costes de instalación en comparación con las tecnologías de prensado en blanco, incluyendo las llamadas soluciones "de blanco a medida", lo que resulta económicamente ventajoso para la producción a pequeña y gran escala.
- 50 **[0009]** Es otro objeto de la invención proporcionar un automóvil que comprenda un chasis que pueda ensamblarse realizando operaciones muy sencillas en tiempos de producción muy cortos.
- [0010]** Otro objeto importante de la presente invención es proporcionar un automóvil que tenga una arquitectura estructural que garantice una alta flexibilidad de producción, ya que permite la producción de diferentes versiones o modelos de automóviles a través de adaptaciones sencillas y económicas de los componentes y equipos de producción.
- 60 **[0011]** Es un objeto adicional de la invención lograr todos los objetivos mencionados anteriormente a través de una estructura de automóvil que garantice, en caso de colisión, características de resistencia y seguridad del pasajero que superen significativamente a las que normalmente pueden lograr los automóviles pertenecientes a la misma categoría.
- 65

**[0012]** Es un objeto adicional de la invención proporcionar una estructura de automóvil que garantice suficiente espacio de almacenamiento a prueba de golpes para las baterías eléctricas del motor o motores de accionamiento eléctrico a bordo del vehículo.

5

**[0013]** Es otro objeto adicional proporcionar una estructura de automóvil en la que la huella de la rueda se pueda ampliar o alargar reemplazando algunos elementos de los chasis principal y auxiliares.

**[0014]** La presente invención logra dichos objetos a través de un automóvil de propulsión eléctrica y un procedimiento de fabricación relacionado que incorpora las características expuestas en las reivindicaciones adjuntas, que son una parte integral de la presente descripción.

**[0015]** Otros objetos, características y ventajas de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada y de los dibujos adjuntos, que se proporcionan a modo de ejemplo explicativo no limitativo, en los que:

- La figura 1 es una vista en perspectiva ilustrativa de un automóvil de propulsión eléctrica según la presente invención;
- La figura 2 es una vista en perspectiva del chasis del automóvil según la presente invención;
- 20 - La figura 3 es una vista en perspectiva de un chasis auxiliar del automóvil según la presente invención;
- Las figuras 4a y 4b son vistas en perspectiva diferentes de una primera realización de un elemento encajonado utilizado en el chasis del automóvil según la presente invención;
- Las figuras 5a y 5b son vistas en perspectiva diferentes de una segunda realización de un elemento encajonado utilizado en el chasis del automóvil según la presente invención;
- 25 - La figura 6 es una vista en perspectiva de algunos detalles de un elemento encajonado utilizado en el chasis del automóvil según la presente invención;
- La figura 7 es una vista en perspectiva de una subunidad delantera del chasis principal del automóvil según la presente invención;
- Las figuras 8a y 8b son vistas en perspectiva diferentes de una subunidad de suelo del chasis principal del automóvil según la presente invención;
- 30 - La figura 9 es una vista en perspectiva de una estructura de puerta del chasis principal del automóvil según la presente invención;
- La figura 10 es una vista en perspectiva de una subunidad trasera del chasis principal del automóvil según la presente invención;
- 35 - La figura 11 es una vista en perspectiva de un detalle de la subunidad trasera de la figura 10.

**[0016]** En la figura 1, el número de referencia 1 designa un automóvil de propulsión eléctrica de la categoría "automóvil urbano" (o "kei car", un nuevo término introducido en Japón) para el transporte de pasajeros, al que pueden aplicarse los principios basándose en la presente invención, por ejemplo; sin embargo, resulta evidente que dichos principios también son aplicables a un vehículo de propulsión eléctrica que pertenece a la denominada categoría de "minifurgoneta", también de accionamiento eléctrico, para el transporte de mercancías.

**[0017]** En el caso en el que el automóvil 1 es del tipo destinado al transporte de pasajeros (como el que se muestra en la figura 1, en la que el automóvil 1 tiene una longitud de aprox. 3,0 metros y una anchura de aprox. 1,48 metros), preferentemente tiene una única puerta lateral delantera en un lado del automóvil 1, una puerta inferior en el lado delantero opuesto, y una puerta lateral trasera más ancha en el lado opuesto del automóvil 1, siendo los denominados pilares B asimétricos. La puerta inferior en el lado delantero derecho, ya que se usa con menos frecuencia, es más estrecha y es esencialmente una característica de seguridad que proporciona una salida para el conductor en caso de que el automóvil 1 vuelque. El uso de la puerta delantera en el lado derecho es opcional, ya que la puerta trasera en el lado derecho también se puede usar como salida.

**[0018]** En el ejemplo que se muestra en la figura 1, la única puerta lateral delantera, designada como PA, está situada en el lado izquierdo del automóvil 1, mientras que la única puerta lateral trasera (no mostrada en la figura 1) está situada en el lado derecho.

55

**[0019]** Gracias a esta disposición, tanto la puerta delantera PA como la puerta trasera pueden tener una dimensión en la dirección longitudinal del automóvil 1 que sea significativamente mayor que la que sería posible si ambas puertas estuvieran situadas en el mismo lado del automóvil 1. En otras palabras, con la disposición descrita anteriormente, tanto la puerta delantera PA como la puerta trasera tienen una dimensión relativamente larga en la dirección longitudinal, en comparación con la dimensión longitudinal total del automóvil 1, lo que permite un fácil acceso al asiento del conductor y los asientos traseros a pesar de la muy corta dimensión longitudinal del automóvil 1.

**[0020]** Además, se pueden proporcionar celdas fotovoltaicas en el techo y/o en otras partes del automóvil 1 (dichas células no se muestran en la figura 1 porque se conocen *per se*).

65

**[0021]** La figura 2 muestra un ejemplo de realización del chasis del automóvil 1 según la presente invención.

**[0022]** En este dibujo, se puede observar que el automóvil 1 comprende:

- 5     - un chasis principal 10,  
      - una unidad de eje delantero 20,  
      - una unidad de eje trasero 30,

en el que dichas unidades de eje 20, 30 comprenden cada una un chasis auxiliar 40.

10   **[0023]** La figura 3 es una vista en perspectiva del chasis auxiliar 40 del automóvil 1 según la presente invención.

**[0024]** En este dibujo se puede observar que cada chasis auxiliar 40 puede soportar una unidad de eje 20, 30, comprendiendo cada unidad de eje 20, 30 dos unidades de suspensión (designadas en su conjunto por el número de referencia 50 en los dibujos adjuntos), que conectan dos soportes de rueda respectivos (no mostrados en los dibujos) a dicho chasis auxiliar de soporte 40.

**[0025]** Preferentemente, la unidad de eje delantero 20 y la unidad de eje trasero 30 tienen la forma que se muestra en el ejemplo de la figura 3, que se refiere a una solución en la que cada unidad de eje 20, 30 comprende un motor eléctrico M para accionar la rotación de las ruedas R, una unidad de control UC para el motor eléctrico M, y una unidad de transmisión GT que incluye un engranaje diferencial para conectar el motor eléctrico M a las ruedas R del automóvil 1.

**[0026]** Además, la unidad de eje delantero 20 y la unidad de eje trasero 30 tienen preferentemente ruedas directrices R, y, por lo tanto, comprenden un dispositivo de dirección S para controlar la dirección de las ruedas R. Como consecuencia, en una realización preferida, la unidad de eje delantero 20 y la unidad de eje trasero 30 son sustancialmente idénticas (salvo por el hecho de que una gira 180° con respecto a la orientación de la otra), lo que hace que la producción del automóvil 1 sea más sencilla y económica.

30   **[0027]** Sin embargo, debe señalarse que la presente invención también es aplicable a un automóvil 1 en el que el motor eléctrico M y/o la unidad de control respectiva E y/o la unidad de transmisión T y/o el dispositivo de dirección S solo están asociados con una de las dos unidades de eje, llevando solamente la otra unidad de eje las dos unidades de suspensión respectivas 50.

35   **[0028]** Además, cada uno de dicho chasis principal 10 y chasis auxiliares 40 están adaptados para preensamblarse por separado y a continuación ensamblarse juntos; en particular, los chasis auxiliares 40 en los que las piezas de la unidad de eje delantero 20 y la unidad de eje trasero 30 están preensambladas están a su vez aseguradas a través de medios de fijación al chasis principal 10 del automóvil 1, por ejemplo, por medio de pernos (preferentemente solo dos puntos de fijación por chasis auxiliar 40).

40   **[0029]** La figura 3 también muestra que dichos chasis auxiliares 40 están adaptados para transportar unidades de suspensión del tipo McPherson o cuadrilátero articulado; cada unidad de suspensión completa 50 puede preensamblarse en el chasis auxiliar 40 y a continuación montarse junto con este último en el chasis principal 10 en una fase posterior.

45   **[0030]** En particular, cada rueda R está montada de forma giratoria en un soporte de rueda (no visible en los dibujos), que está montado de forma pivotante en el chasis auxiliar 40 respectivo a través de una unidad de suspensión 50 que incluye un brazo de control superior 51 y un brazo de control inferior 52. Cada brazo de control 51, 52 tiene una configuración sustancialmente triangular, con un extremo conectado de manera articulada al chasis auxiliar 40 a través de soportes elásticos, y el extremo opuesto conectado de manera pivotante al soporte de la rueda.

**[0031]** Con cada rueda R también se asocia una unidad de amortiguador del tipo cilindro-resorte helicoidal, designada en su conjunto como 53. En particular, cada unidad de amortiguador 53 está conectada al brazo inferior 52 a cada lado de cada unidad de eje 20, 30; esta disposición es particularmente ventajosa (especialmente en lo que respecta a la unidad de eje trasero 30) porque permite situar el extremo superior de cada unidad de amortiguador 53 a un nivel relativamente bajo en la dirección vertical, lo que da como resultado más espacio disponible dentro del compartimiento de pasajeros del automóvil 1.

60   **[0032]** Una característica ventajosa adicional de la realización preferida del automóvil 1 es que los brazos de control superiores 51 de la unidad de eje trasero 30 tienen una configuración tal que el extremo de cada brazo de control superior 51 que está conectado al chasis auxiliar 40 respectivo se desplaza longitudinalmente con respecto al extremo exterior del brazo de control superior 51 que está conectado al soporte de rueda respectivo. Este resultado se logra utilizando un brazo de control superior 51 que tiene una configuración de vista en planta considerablemente curvada. En la unidad de eje trasero 30, el extremo exterior de cada brazo 51 se desplaza longitudinalmente hacia delante (con referencia a la dirección de desplazamiento del automóvil 1, indicada como DA en la figura 2), mientras

que en la unidad de eje delantero 20 el extremo exterior de cada brazo 51 se desplaza longitudinalmente hacia atrás (aún con referencia a la dirección de desplazamiento DA del automóvil 1). Gracias a dicha configuración, la unidad de amortiguador 53 del tipo cilíndrico-resorte helicoidal asociada con cada brazo de control superior 51 de la unidad de eje trasero 30 se puede posicionar de manera que se libere espacio en el compartimento de pasajeros, particularmente en la región de los asientos traseros del automóvil 1. Por lo tanto, debido a esta configuración de la unidad de eje trasero 30, los asientos traseros del automóvil 1 según la presente invención pueden posicionarse de tal manera que aumente significativamente el espacio disponible para los pasajeros en la dirección transversal.

**[0033]** Según una característica importante de la presente invención, cada uno de dicho chasis principal 10 y chasis auxiliares 40 tiene una estructura de rejilla reticular que incluye brazos que consisten en elementos encajados 60.

**[0034]** Según la presente invención, dicho chasis principal 10 y chasis auxiliares 40 comprenden elementos constituidos por múltiples segmentos conectados entre sí y derivados de al menos un elemento encajonado 60 hecho de acero de alta resistencia a la tracción.

**[0035]** En una realización preferida, dicho al menos un elemento encajonado 60 está hecho de acero de doble fase (DP), en particular de los tipos DP600, DP800, DP1000 y DP1200. Por lo tanto, el chasis principal está constituido por una mezcla de elementos encajonados de acero de doble fase de alta resistencia a la tracción que proporciona ligereza y al mismo tiempo la resistencia necesaria para superar los requisitos de "prueba de colisión" más rigurosos.

**[0036]** El acero de doble fase consiste en una matriz de ferrita en la que una fracción volumétrica de martensita se dispersa uniformemente; la ferrita proporciona una excelente ductilidad al acero, mientras que la martensita es la fase dura, capaz de garantizar una alta resistencia. Cuando se procesa acero de doble fase, la tensión se concentra en la ferrita, causando así un alto endurecimiento por deformación. Este mecanismo se combina con características de alargamiento muy buenas para dar a estos aceros una baja relación Re/Rm y, por lo tanto, una mayor carga de rotura que los aceros convencionales caracterizados por un límite elástico similar. Además, también se puede lograr una mayor resistencia después de tratamientos térmicos tal como la pintura.

**[0037]** Además, según la presente invención, dicho al menos un elemento encajonado 60 comprende al menos una muesca (véanse las muescas designadas como 60a, 60b en las figuras 4a y 5a) formadas en al menos un lado 61, 62, 63 de dicho elemento encajonado 60 sin involucrar un lado posterior 64 del elemento encajonado 60, estando dicha muesca 60a, 60b hecha en dicho al menos un lado 61, 62, 63 en el punto en el que dicho lado posterior 64 tiene que doblarse para obtener la configuración del elemento encajonado terminado 60.

**[0038]** En las realizaciones ejemplares mostradas en las figuras 4a a 5b, dicho al menos un elemento encajonado 60 tiene una sección transversal cuadrilátera, en particular, una forma rectangular o cuadrada, y comprende al menos una muesca 60a, 60b realizada en tres lados 61, 62, 63 de dicho cuadrilátero (rectángulo o cuadrado) sin involucrar un cuarto lado 64 del elemento encajonado 60, estando dicha muesca 60A, 60B hecha en el punto en el que dicho cuarto lado 64 del elemento encajonado 60 tiene que doblarse para obtener la configuración del elemento encajonado terminado 60. Las soluciones propuestas en esta invención también son aplicables, por supuesto, a los elementos encajonados de chapa de acero de alta resistencia a la tracción que tienen una sección transversal compleja, tal como una sección trasversal en "L", "T" o "Z", por ejemplo, adecuada para facilitar el acoplamiento entre el chasis del automóvil 1 y paneles de metal, plástico o compuestos.

**[0039]** En particular, en el caso en el que dicho al menos un elemento encajonado 60 tiene una sección transversal en "L" o "T" (tal realización no se muestra en los dibujos adjuntos), dicha muesca 60a, 60b está hecha en un primer lado del elemento encajonado 60 sin involucrar un (segundo) lado posterior del elemento encajonado 60, realizándose dicha muesca 60a, 60b en el primer lado del elemento encajonado 60 en el punto en el que el (segundo) lado posterior tiene que doblarse para obtener la configuración del elemento encajonado terminado 60.

**[0040]** Además, en el caso en el que dicho al menos un elemento encajonado 60 tiene una sección transversal en "Z" (esta realización tampoco se muestra en los dibujos adjuntos), dicha muesca 60a, 60b se hace en un primer y segundo lado del elemento encajonado 60 sin involucrar un (tercer) lado posterior del elemento encajonado 60, realizándose dicha muesca 60a, 60b en el primer y segundo lados del elemento encajonado 60 en el punto en el que el (tercer) lado posterior tiene que doblarse para obtener la configuración del elemento encajonado terminado 60.

**[0041]** Debe observarse que, según la presente invención, las muescas 60a, 60b pueden ser de diferentes tipos para facilitar la flexión y soldadura de la unión. En particular, el corte puede no ser lineal, con el fin de alargar la soldadura de la unión y detener cualquier grieta de soldadura.

**[0042]** Una primera muesca ejemplar (designada como 60a en la figura 4a) tiene una forma sustancialmente triangular (es decir, tiene forma sustancialmente como una "V" en una vista lateral del elemento encajonado 60) y define al menos un primer par 60' de superficies enfrentadas entre sí en dicho al menos un lado 61, 62, 63 del elemento encajonado 60 para permitir hacer curvas cerradas en dicho lado posterior 64 del elemento encajonado 60 (dichas

curvas cerradas se pueden observar en la figura 4b).

**[0043]** Dicho primer ejemplo de una muesca 60a se usa para segmentos "cosidos", segmentos "en zigzag" o tramos curvilíneos adecuados para alargar la soldadura.

5

**[0044]** Por ejemplo, en el caso en el que dicho al menos un elemento encajonado 60 tiene una sección transversal cuadrilátera, en particular una forma rectangular o cuadrada (como en la realización ejemplar mostrada en las figuras 4a a 5b), la muesca 60a que tiene una forma sustancialmente triangular define los primeros pares 60' de superficies enfrentadas entre sí en tres lados 61, 62, 63 del elemento encajonado 60 para hacer curvas cerradas en el cuarto lado 64 de dicho elemento encajonado 60.

10

**[0045]** En cambio, si el elemento encajonado 60 tiene una sección transversal en "L" o "T", dicha primera muesca sustancialmente triangular 60a define un primer par 60' de superficies enfrentadas entre sí en un primer lado del elemento encajonado 60 para hacer una curva cerrada en un (segundo) lado posterior del elemento encajonado 60.

15

**[0046]** Cuando el elemento encajonado 60 tiene una sección transversal en "Z", dicha primera muesca sustancialmente triangular 60a define los primeros pares 60' de superficies enfrentadas entre sí en un primer y un segundo lado del elemento encajonado 60 para hacer una curva cerrada en un (tercer) lado posterior del elemento encajonado 60.

20

**[0047]** Una segunda muesca ejemplar (designada como 60b en la figura 5a) tiene sustancialmente una forma de "X" (también en este caso, en una vista lateral del elemento encajonado 60) y define al menos un segundo par 60" de superficies enfrentadas entre sí en dicho al menos un lado 61, 62, 63 del elemento encajonado 60 y al menos un tercer par 60"' de superficies de contacto radiales formadas en una parte de dicho al menos un lado 61, 62, 63, enfrentado hacia dicho lado posterior 64 del elemento encajonado 60, en el que dicha segunda muesca 60b permite hacer una curva radial en dicho lado posterior 64 de dicho elemento encajonado 60 (cabe apreciar que dicha curva radial en el lado posterior 64 es visible en la figura 5b).

25

**[0048]** Por ejemplo, en el caso en el que dicho al menos un elemento encajonado 60 tiene una sección transversal cuadrilátera, en particular una forma rectangular o cuadrada (como en la realización ejemplar mostrada en las figuras 4a a 5b), la segunda muesca 60b define:

30

- segundos pares 60" de superficies enfrentadas entre sí en tres lados 61, 62, 63 del elemento encajonado 60,
- terceros pares 60"' de superficies de contacto radiales formadas en una parte de un primer lado 61 y un tercer lado 63, enfrentados hacia el cuarto lado 64 del elemento encajonado 60, en particular, siendo dicho primer lado 61 y tercer lado 63 los lados contiguos que se orientan hacia dicho cuarto lado 64,

35

permitiendo dicha segunda muesca 60b que se haga una curva radial en el cuarto lado 64 de dicho elemento encajonado 60.

40

**[0049]** En cambio, si el elemento encajonado 60 tiene una sección transversal en "L" o "T", dicha segunda muesca 60b define un segundo par 60" de superficies enfrentadas entre sí y un tercer par 60"' de superficies de contacto en un primer lado del elemento encajonado 60 para hacer una curva radial en un (segundo) lado posterior de dicho elemento encajonado 60.

45

**[0050]** Cuando el elemento encajonado 60 tiene una sección transversal en "Z", dicha segunda muesca 60b define los segundos pares 60" de superficies enfrentadas entre sí y los terceros pares 60"' de superficies de contacto en un primer y un segundo lado del elemento encajonado 60 para hacer una curva radial en un (tercer) lado ulterior de dicho elemento encajonado 60.

50

**[0051]** Por lo tanto, resulta evidente que dicha primera muesca ejemplar 60a y la segunda muesca ejemplar 60b se extienden en al menos un lado (en particular, un primer lado 61, un segundo lado 62 y un tercer lado 63, cuando el elemento encajonado 60 tiene una sección transversal cuadrilátera), pero no involucran un lado posterior (en particular, un cuarto lado 64, cuando el elemento encajonado tiene una sección transversal cuadrilátera) de dicho elemento encajonado 60, que permanecerá así sin ninguna discontinuidad; como consecuencia, el elemento encajonado 60 puede conformarse fácilmente doblando dicho lado posterior 64 de dicho elemento encajonado 60, en particular realizándose dicha flexión a lo largo de las líneas de bisagra formadas en dicho lado posterior 64 en las muescas 60a, 60b.

55

60

**[0052]** Además, el tamaño del ángulo en el vértice de cada muesca 60a, 60b es sustancialmente igual al ángulo de flexión requerido para el elemento encajonado 60; por lo tanto, es evidente que la flexión del elemento encajonado 60 se puede efectuar a través de las muescas 60a, 60b que tienen diferentes ángulos de flexión, para obtener un elemento encajonado 60 conformado con diferentes perfiles.

65

**[0053]** Debe observarse que las muescas 60a, 60b se hacen preferentemente sometiendo el elemento encajonado 60 a corte por láser.

**[0054]** Una vez que todas las muescas necesarias 60a, 60b se han hecho en las posiciones adecuadas y el elemento encajonado 60 se ha doblado, los pares 60', 60'', 60''' de superficies definidas por las muescas 60a, 60b se conectan entre sí mediante soldadura. Las muescas 60a, 60b propuestas en esta invención para facilitar la flexión de los elementos pueden implementarse, por supuesto, también para elementos de chapa de acero de alta resistencia que tienen formas complejas, por ejemplo, las formas "Z", "L" o "T", que a su vez pueden facilitar el acoplamiento entre el chasis del automóvil 1 y paneles de metal, plástico o compuestos.

**[0055]** La figura 6 también muestra que el elemento encajonado 60 se realiza preferentemente de manera que comprende medios de posicionamiento 65, 66 adaptados para definir un acoplamiento unívoco entre dicho elemento encajonado 60 y otro elemento encajonado 60 y/u otro componente del automóvil 1 según la presente invención.

**[0056]** En una realización preferida, dichos medios de posicionamiento 65, 66 comprenden al menos un asiento 65 adaptado para recibir una espiga 66 correspondiente, en particular, obteniéndose el asiento 65 y la espiga 66 sometiendo el elemento encajonado 60 a una operación de corte por láser.

**[0057]** Preferentemente, cada elemento encajonado 60 tiene asientos 65 y/o espigas 66 que definen unívocamente el posicionamiento mutuo.

**[0058]** Estas disposiciones son útiles para simplificar el procedimiento de ensamblaje del chasis principal 10 y los chasis auxiliares 40 del automóvil 1, así como el equipo necesario para efectuar dicho procedimiento de ensamblaje; por ejemplo, dichas disposiciones permiten evitar el uso de máscaras especiales para soldar.

**[0059]** Está claro que, después de dicho acoplamiento unívoco de los medios de posicionamiento 65, 66 del elemento encajonado 60, la fijación final de dicho elemento encajonado 60 a otro elemento encajonado 60 y/o a otros componentes del automóvil 1 se realiza preferentemente por soldadura.

**[0060]** Cabe apreciar también que la forma de los asientos 65 y las espigas 66 puede diversificarse entre los diferentes componentes, y la conexión puede realizarse como un acoplamiento a presión, por ejemplo, diseñando las espigas 66 para incluir lengüetas elásticas (no mostradas en los dibujos adjuntos); de hecho, esto evita la necesidad de soldar por puntos los componentes antes de la soldadura completa. Además, como se puede ver en la figura 6, la forma del tramo terminal de un elemento encajonado 60 puede ser complementaria a una parte de otro elemento encajonado 60 y/o de otro componente del automóvil 1 al que debe acoplarse.

**[0061]** Las disposiciones peculiares del elemento encajonado 60 según la presente invención permiten realizar un automóvil 1 que tiene una arquitectura estructural que simplifica drásticamente los procedimientos y equipos de producción, lo que da como resultado menores costes de instalación, para hacer incluso una producción a pequeña escala o en serie pequeña económicamente ventajosa.

**[0062]** De hecho, dichas disposiciones permiten fabricar el chasis principal 10 y los chasis auxiliares 40 con un número mínimo de piezas, todas derivadas de elementos encajonados de alta resistencia cortados con láser, mediante la ejecución de etapas extremadamente sencillas en tiempos de producción muy cortos. Además, las disposiciones de la presente invención permiten lograr una alta flexibilidad de producción, ya que se pueden fabricar diferentes versiones o modelos de un automóvil a través de adaptaciones sencillas y de bajo coste de los elementos encajonados 60 y también de los accesorios de producción, ya que será suficiente para utilizar máquinas de corte por láser para producir los elementos encajonados 60 según las enseñanzas de la presente invención.

**[0063]** La figura 7 es una vista en perspectiva de una subunidad delantera (designada en su conjunto como 110 en la figura 7) del chasis principal 10 del automóvil 1 según la presente invención.

**[0064]** Con referencia particular a las figuras 2 y 7, el chasis principal 10 comprende una subunidad delantera 110 que tiene dos pilares laterales delanteros A conectados a una estructura de rejilla reticular. Sobresaliendo de estos últimos, se disponen cuatro primeros puntales longitudinales 111 para absorción de energía de impacto en un primer nivel superior y se distribuyen transversalmente sobre la anchura del chasis principal 10, y se disponen dos segundos puntales longitudinales 112, también destinados a la absorción de energía de impacto, en un segundo nivel inferior, simétricamente a ambos lados del plano medio longitudinal del automóvil 1.

**[0065]** Todos los puntales longitudinales 111, 112 constituyen tantas "cajas de choque" destinadas a colapsar después de una colisión frontal para absorber la energía del choque.

**[0066]** Preferentemente, cada uno de dichos puntales longitudinales 111, 112 está hecho de un elemento encajonado 60 concebido según las disposiciones de la presente invención, y comprende muescas (designadas en su conjunto por el número de referencia 113 en las figuras 2 y 7), que permiten que los puntales longitudinales 111, 112

colapsen después de un impacto frontal, para absorber la energía del choque.

5 **[0067]** Preferentemente, dichas muescas 113 están hechas en los bordes del elemento encajonado 60 que forma dichos puntales longitudinales 111, 112; además, dichas muescas 113 tienen preferentemente una forma sustancialmente circular. Resulta evidente que dichas muescas 113 también pueden proporcionarse en los lados de los puntales longitudinales 111, 112 y tienen conformaciones distintas de las sustancialmente circulares.

10 **[0068]** Los dos primeros puntales longitudinales 111 más cercanos al plano medio del automóvil están alineados verticalmente con los segundos puntales longitudinales 112.

**[0069]** Los extremos delanteros de los primeros puntales longitudinales 111 en la posición superior están conectados a un travesaño 111a, destinado a distribuir la fuerza de impacto sobre dichos primeros puntales longitudinales 111.

15 **[0070]** Los dos segundos puntales 112 en la posición inferior tienen sus extremos delanteros conectados a las placas respectivas 112a destinadas a conectarse a un travesaño (no mostrado) completamente similar al travesaño 111a, o a un travesaño integrado en un parachoques delantero (no mostrado) del automóvil 1.

20 **[0071]** En su parte superior, los pilares laterales delanteros A están conectados a un travesaño 114 debajo del parabrisas, que actúa como un borde inferior para soportar un parabrisas del automóvil 1.

25 **[0072]** Por lo tanto, es evidente que la subunidad delantera 110 del chasis principal 10 del automóvil 1 según la presente invención tiene muy buenas propiedades de ligereza y resistencia y también es altamente capaz de absorber energía de impacto, lo que coloca el automóvil 1 un paso por delante de cualquier otro automóvil de la misma categoría fabricado hasta ahora. De hecho, en caso de colisión, los puntales longitudinales 111, 112 proporcionan absorción de energía a través de una deformación progresiva y controlada, en particular debido a la provisión de las muescas 113.

30 **[0073]** Por lo tanto, es evidente que el automóvil 1 según la presente invención ofrece, en el caso de una colisión, características de resistencia y seguridad para el pasajero que exceden significativamente de las que normalmente se pueden lograr de automóviles de la misma categoría fabricados de chapa de acero prensada o doblada o tubos de acero convencionales.

35 **[0074]** También debe señalarse que la subunidad delantera 110 del chasis principal 10 puede comprender adicionalmente:

- una estructura tubular 115, en particular en forma de "U", para soportar una unidad de pedal (no mostrada);
- al menos una primera escuadra 116 para unir la unidad de eje delantero 20;
- al menos una segunda escuadra 117 para unir la unidad de suspensión 50;
- 40 - un par de placas de detención de ruedas 118 para colisiones frontales, estando cada placa de detención de ruedas 118 asociada con un pilar lateral delantero A respectivo.

45 **[0075]** Con referencia a las figuras 2, 8a y 8b, se puede observar que el chasis principal 10 comprende una subunidad de suelo (designada en su conjunto por el número de referencia 120 en las figuras 8a y 8b) que consiste en una estructura de rejilla reticular que comprende:

- dos elementos laterales principales 121,
- una pluralidad de travesaños 122 que conectan dichos elementos laterales principales 121,
- 50 - elementos laterales adicionales 123 que se extienden longitudinalmente entre dichos elementos laterales principales 121 para conectar dichos travesaños 122 entre sí,

en la que dicha estructura de rejilla reticular constituye una estructura de soporte para soportar al menos una batería eléctrica 11 para suministrar energía al menos a un motor eléctrico M a bordo del automóvil 1.

55 **[0076]** Debe observarse que la estructura de los elementos laterales 121, 123 y de los travesaños 122 se obtiene por medio de elementos encajonados 60 según la presente invención.

60 **[0077]** Los extremos delanteros de dichos elementos laterales principales 121 están conectados a los pilares laterales delanteros A; además, los pilares laterales intermedios (los denominados pilares B) están conectados a dichos elementos laterales principales 121; como resultado, la subunidad de suelo 120 está esencialmente delimitada en la parte delantera por los pilares laterales delanteros A y en la parte posterior por los pilares laterales intermedios B. Preferentemente, el pilar B en el lado izquierdo está longitudinalmente en una posición desplazada hacia atrás con respecto al pilar B en el lado derecho, para permitir la formación de una sola abertura de puerta delantera grande en el lado izquierdo y una sola abertura de puerta trasera grande en el lado derecho. Como consecuencia, como se ha  
65 mencionado anteriormente, debido a esta disposición, tanto la puerta delantera PA como la puerta trasera pueden



tener una dimensión relativamente grande en la dirección longitudinal, en comparación con la dimensión longitudinal total del automóvil 1, lo que permite un fácil acceso tanto al asiento del conductor delantero y los asientos traseros a pesar de la muy pequeña dimensión longitudinal del automóvil 1. En el lado derecho, se puede montar una puerta más pequeña en la parte delantera, con el fin de proporcionar una salida en caso de que el automóvil 1 vuelque. Esta solución también es particularmente ventajosa cuando el automóvil 1 está destinado a usarse como taxi, ya que, en tales casos, el pasajero rara vez se sienta en el asiento delantero. Sin embargo, resulta evidente que también se puede adoptar una configuración invertida, con la puerta delantera en el lado derecho y la puerta trasera en el lado izquierdo.

**[0078]** Debe señalarse que el chasis principal 10 comprende al menos un pilar pequeño 12 (visible en la figura 8b) fijado, en particular soldado, al menos a un elemento lateral principal 121, y al menos un pilar lateral intermedio B para detener la puerta en caso de colisión lateral y contribuir al fortalecimiento de dicho pilar lateral intermedio B.

**[0079]** La figura 9 es una vista en perspectiva de una estructura de puerta (designada en su conjunto por el número de referencia 13) del chasis principal 10 del automóvil 1 según la presente invención.

**[0080]** Dicha estructura de puerta 13 está constituida por elementos encajonados 60 concebidos según las disposiciones de la presente invención, y comprende:

- un pilar delantero 13A, al que se aseguran las bisagras 14 para articular la estructura de la puerta 13 con respecto al pilar lateral delantero A (cuando la estructura de puerta 13 está montada en el lado izquierdo del automóvil 1), o con relación al pilar lateral intermedio B (cuando la estructura de puerta 13 está montada en el lado derecho del automóvil 1),
- un pilar trasero 13B,
- una barra longitudinal inferior 13C y una barra longitudinal superior 13D adaptadas para conectar el pilar delantero 13A y el pilar trasero 13B,
- al menos una barra anti-intrusión 13E posicionada entre dichas barras longitudinales 13C, 13D y adaptada para conectar el pilar delantero 13A y el pilar trasero 13B.

**[0081]** Además, cuando la estructura de puerta 13 está montada en el lado izquierdo del automóvil 1 (como en el caso mostrado en la figura 9):

- la parte inferior del pilar trasero 13B comprende un rebaje 13B' conformado de tal manera que se apoya contra el pilar pequeño 12 fijado al pilar lateral intermedio B;
- el pilar trasero 13B comprende un asiento 13B'' adaptado para recibir, al menos parcialmente, los componentes de una cerradura (no mostrada).

**[0082]** Con referencia a las figuras 2 y 8, se puede observar que la subunidad de suelo 120 comprende también una estructura de soporte de asiento (designada en su conjunto por el número de referencia 124 en la figura 8b), en particular del tipo rejilla reticular, que define un plano de soporte para un asiento del conductor (no mostrado), en particular estando dicho plano de soporte elevado y adaptado para definir, en cooperación con los elementos laterales 121, 123 y dichos travesaños 122, un compartimento para alojar dicha al menos una batería eléctrica 11.

**[0083]** La estructura de soporte de asiento 124 también realiza la función de limitar las deformaciones causadas por una colisión lateral, para proteger dicha al menos una batería eléctrica 11 y, por supuesto, a los pasajeros.

**[0084]** La estructura de soporte de asiento 124 comprende al menos un par de barras 124A sobre las que las guías de asiento 124B están aseguradas, en particular, dichas barras 124A realizan la función de endurecer las guías de asiento 124B, que también pueden atornillarse directamente a dichas barras 124A.

**[0085]** Debe observarse que la estructura de soporte de asiento 124 es extraíble, permitiendo así la instalación, mantenimiento y extracción de dicha al menos una batería eléctrica 11.

**[0086]** Aún en la figura 2, también se puede observar que la subunidad de suelo 120 puede comprender escuadras 125 para soportar cualquier airbag lateral (no mostrado en los dibujos), en particular, estando dichas escuadras de soporte 125 fijadas a dichas barras 124A de la estructura de soporte de asiento 124 y a los elementos laterales principales 121.

**[0087]** Por lo tanto, está claro que la disposición particular de dicha al menos una batería eléctrica 11 según las enseñanzas de la presente invención asegura el almacenamiento eficiente y seguro de una o más baterías eléctricas 11 a bordo del automóvil 1.

**[0088]** Con referencia a las figuras 2, 10 y 11, se puede observar que el chasis principal 10 comprende una subunidad trasera (designada en su conjunto por el número de referencia 130 en las figuras 10 y 11) constituida por elementos encajonados 60 concebidos según las disposiciones de la presente invención, y comprende un par de puntales traseros 131 que tienen sus extremos traseros conectados a las respectivas placas traseras 131a destinadas

a conectarse a un travesaño, que puede integrarse en un parachoques trasero (no mostrado) del automóvil 1.

**[0089]** Preferentemente, como se puede observar comparando la figura 10 con la figura 2, el par de puntales traseros 131 tiene sustancialmente la misma conformación que la de los segundos puntales 112 de la subunidad delantera 110; además, el par de puntales traseros 131 puede realizarse de manera que comprendan algunas muescas (no mostradas en la figura 10) permitiendo que dichos puntales traseros 131 colapsen después de una colisión frontal o trasera, para absorber la energía del choque.

**[0090]** La subunidad trasera 130 comprende una pluralidad de travesaños traseros 132 conectados a dichos puntales traseros 131 y que definen un plano de soporte para los asientos traseros (no mostrados en los dibujos) del automóvil 1 según la presente invención.

**[0091]** Debe señalarse que, gracias a la configuración previamente descrita de la unidad de eje trasero 30, el plano de soporte definido por los travesaños traseros 132 es relativamente bajo y se extiende transversalmente durante una longitud considerable, en comparación con la dimensión exterior del automóvil 1 según la presente invención.

**[0092]** La subunidad trasera 130 comprende además un par de pasos de rueda 133 conectados a los elementos laterales principales 121 y al travesaño trasero 132 que está más cerca del extremo de los puntales traseros 131, en particular, teniendo dicho travesaño trasero 132 sustancialmente forma de U.

**[0093]** La subunidad trasera 130 puede comprender entonces algunos elementos que pueden retirarse, en particular durante las etapas de producción o ensamblaje, para crear diferentes versiones del mismo automóvil 1.

**[0094]** En particular, dichos elementos pueden incluir uno o más de los siguientes elementos:

- una barra transversal trasera 134;
- un par de pilares laterales traseros C (los llamados pilares C);
- un par de elementos laterales 135, en particular estando cada elemento lateral 135 adaptado para asociarse con un pilar lateral intermedio B respectivo y un paso de rueda respectivo 133;
- un techo trasero 136.

**[0095]** Cuando todos los elementos mencionados anteriormente están presentes, posiblemente con la excepción del elemento lateral 135 en el lado derecho, el automóvil 1 es del tipo que puede usarse para el transporte de pasajeros. Cuando solo están presentes la barra transversal trasera 134 y los elementos laterales derecho e izquierdo 135, el automóvil 1 es del tipo que se puede usar como coche restaurante, ya que es adecuado para alojar medios para conservar y cocinar alimentos. Cuando solo están presentes los elementos laterales derecho e izquierdo 135, el automóvil 1 es del tipo que puede usarse como "pick-up", adecuado para el transporte de mercancías. Cuando solo están presentes la barra transversal trasera 134 y el elemento lateral izquierdo 135, el automóvil 1 es del tipo que puede usarse como "taxi".

**[0096]** Por supuesto, las modificaciones mencionadas anteriormente y las diferentes aplicaciones del automóvil 1 que son resultado de las mismas se proporcionan en esta invención solo a modo de ejemplo no limitativo.

**[0097]** En las figuras 10 y 11 también se puede observar (como ya se señaló con referencia a la figura 6) que el tramo terminal de un elemento encajonado 60 puede tener una forma que sea complementaria a la del tramo terminal de otro elemento encajonado 60 y/o de otro componente del automóvil 1 al que debe acoplarse.

**[0098]** A modo de ejemplo, en las figuras 10 y 11 se puede observar que la conexión de los pilares laterales traseros C a los pasos de rueda 133 y la barra transversal trasera 134 que constituyen la subunidad trasera 130 se efectúa por medio de una unión entre los extremos de dichos elementos, estando dichos extremos conformados por corte con láser.

**[0099]** En consecuencia, está claro que dichas disposiciones permiten formar los extremos de cada elemento encajonado 60, en particular mediante corte por láser, de la manera más apropiada; por lo tanto, es posible crear uniones entre los diversos componentes, para obtener uniones muy fuertes, particularmente en los nodos estructurales del chasis principal 10 y/o de los chasis auxiliares 40.

**[0100]** Las características y ventajas del automóvil 1 según la presente invención, así como las del procedimiento de fabricación relacionado, son evidentes a partir de la descripción anterior.

**[0101]** En particular, las disposiciones especiales de la presente invención permiten superar los problemas sufridos por los automóviles conocidos en la técnica y por los procedimientos de producción de los mismos.

**[0102]** De hecho, las disposiciones peculiares relativas al elemento encajonado 60 según la presente invención permiten realizar un automóvil 1 que tiene una arquitectura estructural que simplifica drásticamente los procedimientos

y equipos de producción, lo que da como resultado menores costes de instalación, para hacer incluso una producción a pequeña escala económicamente ventajosa.

5 **[0103]** También debe observarse que dichas disposiciones permiten realizar el chasis principal 10 y los chasis auxiliares 40 realizando etapas extremadamente sencillas en tiempos de producción muy cortos. Además, las disposiciones de la presente invención permiten lograr una alta flexibilidad de producción, ya que se pueden fabricar diferentes versiones o modelos de un automóvil a través de adaptaciones sencillas y de bajo coste de los elementos encajonados 60 y también de los accesorios de producción, ya que es suficiente para utilizar máquinas de corte por láser para producir los elementos encajonados 60 según las enseñanzas de la presente invención.

10 **[0104]** Otra ventaja del automóvil 1 según la presente invención está dada por el hecho de que, en caso de colisión, el automóvil 1 según la presente invención proporciona características de resistencia y seguridad al pasajero que superan significativamente a las que normalmente se pueden obtener de los automóviles de la misma categoría.

15 **[0105]** Una ventaja adicional del automóvil 1 según la presente invención está dada por el hecho de que el pilar B en el lado izquierdo posicionado longitudinalmente más atrás que el pilar B en el lado derecho permite la formación de una sola abertura de puerta delantera grande en el lado izquierdo y una sola abertura de puerta trasera grande en el lado derecho. Como resultado de esta disposición, tanto la puerta delantera PA como la puerta trasera pueden tener una dimensión relativamente grande en la dirección longitudinal, en comparación con la dimensión longitudinal total del automóvil 1, permitiendo así un fácil acceso tanto al asiento delantero del conductor como a los asientos traseros a pesar de la muy corta dimensión longitudinal del automóvil 1.

20 **[0106]** Otra ventaja del automóvil 1 según la presente invención está dada por el hecho de que las disposiciones particulares de la subunidad de suelo 120 permiten posicionar al menos una batería eléctrica 11 de tal manera que se garantice un espacio de almacenamiento suficiente y a prueba de golpes para una o más baterías eléctricas 11 a bordo del automóvil 1.

30 **[0107]** Una ventaja adicional del automóvil 1 según la presente invención está dada por el hecho de que las disposiciones particulares de la subunidad trasera 130 hacen que dicho automóvil 1 sea muy versátil, ya que dicha subunidad trasera 130 comprende elementos que pueden retirarse, en particular durante las etapas de producción o ensamblaje, para crear diferentes versiones del mismo automóvil 1.

35 **[0108]** Aún otra ventaja adicional del automóvil 1 según la presente invención está dada por el hecho de que está diseñado de tal manera que su huella de rueda se puede cambiar fácilmente, por ejemplo, ensancharse y/o alargarse, reemplazando solo algunos elementos de dicho chasis principal 10 y chasis auxiliares 40.

40 **[0109]** Por lo tanto, puede entenderse fácilmente que la presente invención no se limita al automóvil y al procedimiento de fabricación descritos anteriormente, sino que puede estar sujeta a muchas modificaciones, mejoras o reemplazos de piezas y elementos equivalentes sin apartarse de la idea de la invención, como se especifica claramente en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un automóvil de propulsión eléctrica (1), del tipo que comprende:

- 5 - un chasis principal (10),  
 - una unidad de eje delantero (20),  
 - una unidad de eje trasero (30),  
 - en el que dichas unidades de eje (20, 30) comprenden cada una un chasis auxiliar (40) para soportar dichas unidades de eje (20, 30) y dos unidades de suspensión (50) que conectan dos soportes de rueda respectivos a dicho chasis auxiliar de soporte (40),  
 10 - en el que al menos una de dichas unidades de eje (20, 30) es un eje motorizado con ruedas directrices (R) que comprende, montado en dicho chasis auxiliar (40), un motor eléctrico (M) para accionar la rotación de las ruedas (R), una unidad de control (UC) para controlar dicho motor eléctrico (M), una unidad de transmisión (T) que conecta el motor eléctrico (M) a las ruedas (R), y un dispositivo de dirección (ST) para dirigir los soportes de las ruedas,  
 15 - y en el que cada uno de dicho chasis principal (10) y chasis auxiliares (40) comprende una estructura de rejilla reticular que incluye elementos encajonados (60) hechos de acero, estando cada uno de dicho chasis principal (10) y chasis auxiliares (40) adaptado para preensamblarse por separado y a continuación ensamblarse juntos,

**caracterizado porque**

20 dicho chasis principal (10) y chasis auxiliares (40) comprenden elementos constituidos por múltiples segmentos conectados entre sí y derivados de al menos un elemento encajonado (60) hecho de acero de alta resistencia a la tracción,  
 en el que dicho al menos un elemento encajonado (60) comprende al menos una muesca (60a, 60b) formada en al menos un lado (61, 62, 63) de dicho elemento encajonado (60) sin involucrar un lado posterior (64) del elemento encajonado (60), estando dicha muesca (60a, 60b) hecha en dicho al menos un lado (61, 62, 63) en el punto en el que dicho lado posterior (64) del elemento encajonado (60) tiene que doblarse para obtener la configuración del elemento encajonado terminado (60).  
 25

2. Automóvil de propulsión eléctrica (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho al menos un elemento encajonado (60) está hecho de acero de doble fase, en particular del tipo DP600 y/o del tipo DP800 y/o del tipo DP1000 y/o del tipo D1200.  
 30

3. Automóvil de propulsión eléctrica (1) según una o más de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado porque** dicho al menos un elemento encajonado (60) comprende una primera muesca (60a) que tiene una forma sustancialmente triangular y que define al menos un primer par (60') de superficies enfrentadas entre sí en dicho al menos un lado (61, 62, 63) del elemento encajonado (60) para hacer una curva cerrada en dicho lado posterior (64) del elemento encajonado (60).  
 35

4. Automóvil de propulsión eléctrica (1) según una o más de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado porque** dicho al menos un elemento encajonado (60) comprende una segunda muesca (60b) que tiene sustancialmente una forma de "X" y que define:  
 40

- al menos un segundo par (60'') de superficies enfrentadas entre sí en dicho al menos un lado (61, 62, 63) del elemento encajonado (60), y

45 - al menos un tercer par (60''') de superficies de contacto radiales formadas en una parte de dicho al menos un lado (61, 62, 63) que está orientado hacia dicho lado posterior (64) del elemento encajonado (60),

en el que dicha segunda muesca (60b) permite hacer una curva radial en dicho lado posterior (64) de dicho elemento encajonado (60).  
 50

5. Automóvil de propulsión eléctrica (1) según una o más de las reivindicaciones 3 y 4, **caracterizado porque** la conformación del elemento encajonado (60) se realiza doblando dicho lado posterior (64) de dicho elemento encajonado (60), en particular dicha flexión se realiza a lo largo de las líneas de bisagra formadas en dicho lado posterior (64) en las muescas (60a, 60b).  
 55

6. Automóvil de propulsión eléctrica (1) según una o más de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado porque** el tamaño del ángulo en el vértice de cada muesca (60a, 60b) es sustancialmente igual al ángulo de flexión requerido para el elemento encajonado (60).  
 60

7. Automóvil de propulsión eléctrica (1) según una o más de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizado porque** dichas muescas (60a, 60b) se hacen sometiendo el elemento encajonado (60) a corte por láser.

8. Automóvil de propulsión eléctrica (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento encajonado (60) comprende medios de posicionamiento (65, 66) adaptados para definir un acoplamiento unívoco entre dicho elemento encajonado (60) y otro elemento encajonado (60) y/u otro componente del  
 65

automóvil (1).

9. Automóvil de propulsión eléctrica (1) según la reivindicación 8, **caracterizado porque** dichos medios de posicionamiento (65, 66) comprenden al menos un asiento (65) adaptado para recibir una espiga correspondiente (66),  
5 en particular, obteniéndose el asiento (65) y la espiga (66) sometiendo el elemento encajonado (60) a una operación de corte por láser.

10. Automóvil de propulsión eléctrica (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la forma del tramo terminal de un elemento encajonado (60) es complementaria a una parte de otro elemento  
10 encajonado (60) y/o de otro componente del automóvil (1) al que debe acoplarse.

11. Automóvil de propulsión eléctrica (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el chasis principal (10) comprende una subunidad delantera (110), una subunidad de suelo (120) y una subunidad trasera (130) que tiene una estructura de rejilla reticular que comprende al menos un elemento encajonado  
15 (60).

12. Procedimiento para fabricar un automóvil de propulsión eléctrica (1) del tipo que comprende:

- un chasis principal (10),
- una unidad de eje delantero (20),
- 20 - una unidad de eje trasero (30),
- en el que dichas unidades de eje (20, 30) comprenden cada una un chasis auxiliar (40) para soportar dichas unidades de eje (20, 30) y dos unidades de suspensión (50) que conectan dos soportes de rueda respectivos a dicho chasis auxiliar de soporte (40),
- en el que al menos una de dichas unidades de eje (20, 30) es un eje motorizado con ruedas directrices (R) que  
25 comprende, montado en dicho chasis auxiliar (40), un motor eléctrico (M) para accionar la rotación de las ruedas (R), una unidad de control (UC) para controlar dicho motor eléctrico (M), una unidad de transmisión (T) para conectar el motor eléctrico (M) a las ruedas (R), y un dispositivo de dirección (ST) para dirigir los soportes de las ruedas,
- y en el que cada uno de dicho chasis principal (10) y chasis auxiliares (40) comprende una estructura de rejilla  
30 reticular que incluye elementos encajonados (60) hechos de acero, estando cada uno de dicho chasis principal (10) y chasis auxiliares (40) adaptado para preensamblarse por separado y a continuación ensamblarse juntos, estando dicho procedimiento **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas:

35 a) realizar dicho chasis principal (10) y chasis auxiliares (40) de tal manera que comprendan elementos constituidos por múltiples segmentos conectados entre sí y derivados de al menos un elemento encajonado (60) hecho de acero de alta resistencia a la tracción;

b) realizar dicho al menos un elemento encajonado (60) de tal manera que comprenda al menos una muesca (60a, 60b) formada en al menos un lado (61, 62, 63) de dicho elemento encajonado (60) sin involucrar un lado posterior (64) del elemento encajonado (60),

40 c) ejecutar una etapa de flexión de dicho lado posterior (64) del elemento encajonado (60) en correspondencia con dicha muesca (60a, 60b) para obtener la configuración del elemento encajonado terminado (60).

13. Procedimiento según la reivindicación 12, **caracterizado porque** dicha etapa a) se lleva a cabo realizando dicho elemento encajonado (60) de acero de doble fase, en particular del tipo DP600 y/o del tipo DP800  
45 y/o del tipo DP1000 y/o del tipo D1200.

14. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones 12 y 13, **caracterizado porque** dicha etapa b) se realiza a través de una etapa b1) para realizar una primera muesca (60a) que tiene una sección triangular ejecutando una operación de corte por láser en al menos un lado (61, 62, 63) del elemento encajonado (60), para  
50 definir al menos un primer par (60') de superficies enfrentadas entre sí en dicho al menos un lado (61, 62, 63) del elemento encajonado (60), en el que dicha etapa b) comprende una etapa b2) para realizar una curva cerrada en un lado posterior (64) de dicho elemento encajonado (60) en dicha primera muesca (60a).

15. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones 12 y 13, **caracterizado porque** dicha etapa b) se realiza a través de una etapa b3) para realizar una segunda muesca (60b) que tiene sustancialmente una forma de "X" ejecutando una operación de corte por láser en al menos un lado (61, 62, 63) del elemento encajonado (60), para  
55 definir:

- al menos un segundo par (60'') de superficies enfrentadas entre sí en dicho al menos un lado (61, 62, 63) del  
60 elemento encajonado (60), y
- al menos un tercer par (60''') de superficies de contacto radiales formadas en una parte de dicho al menos un lado (61, 62, 63) que está orientado hacia dicho lado posterior (64) del elemento encajonado (60),

en el que dicha etapa b) comprende una etapa b4) para realizar una curva radial en dicho lado posterior (64) de dicho  
65 elemento encajonado (60) en dicha segunda muesca (60b).

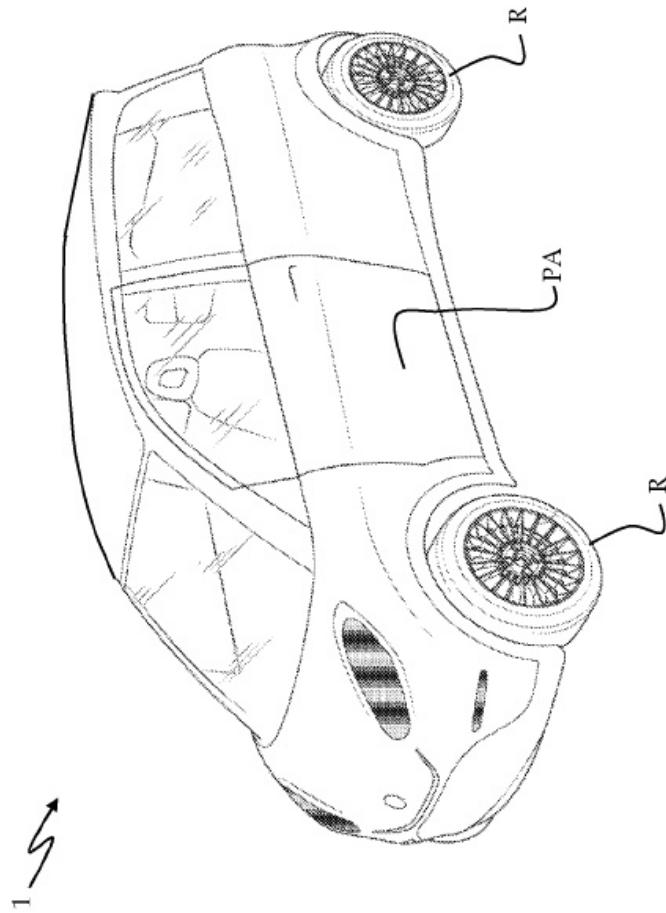


Fig. 1

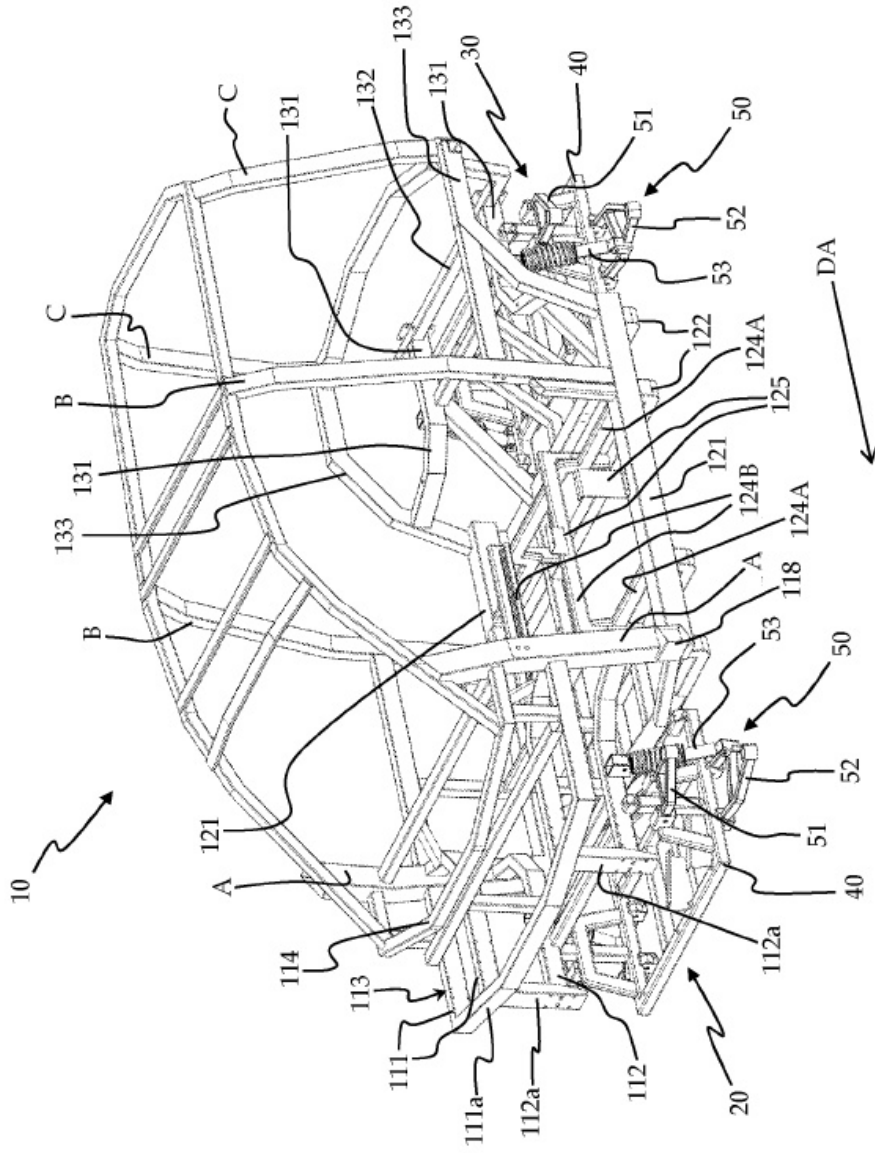


Fig. 2

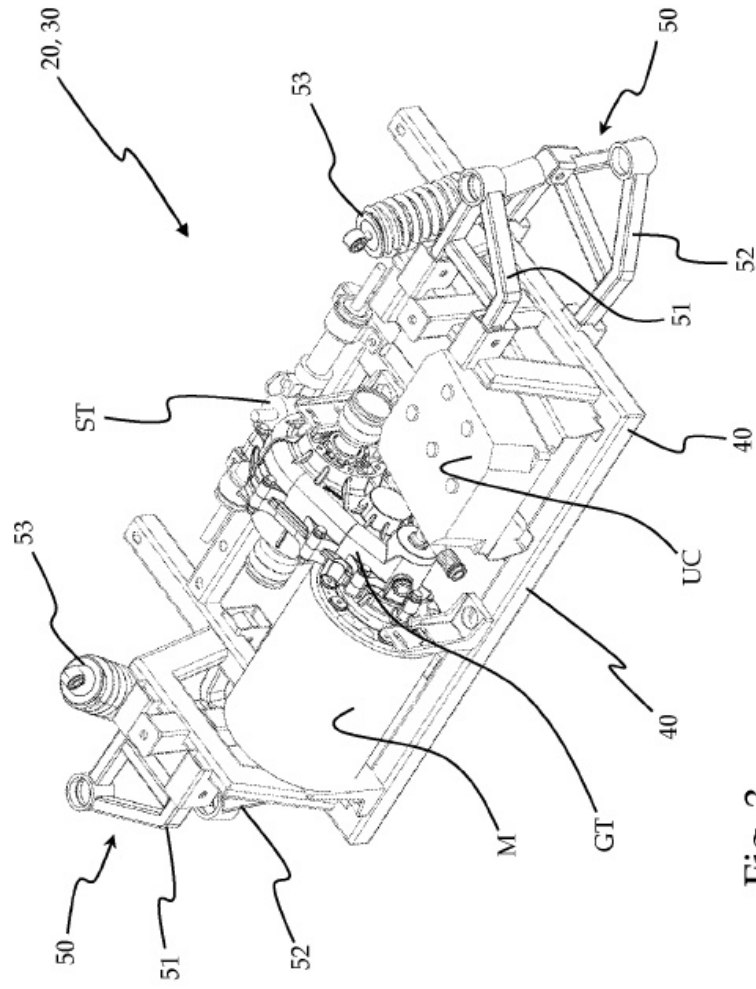


Fig. 3



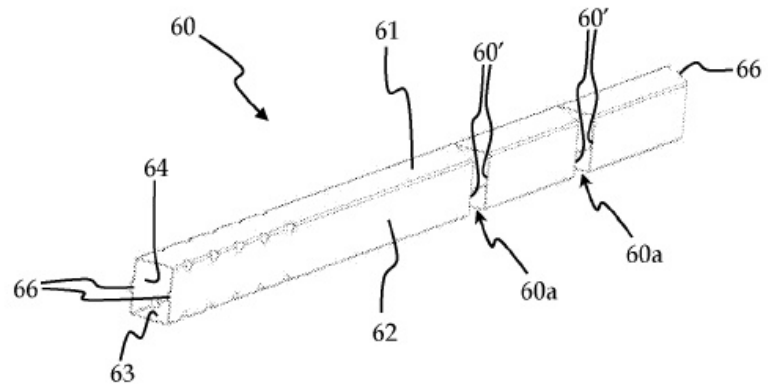


Fig. 4a

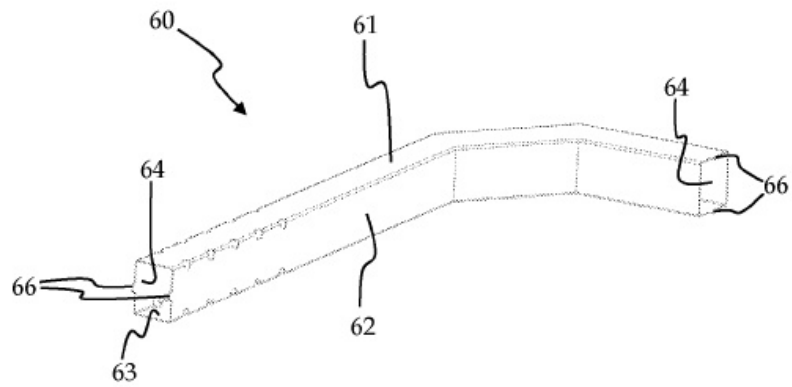


Fig. 4b

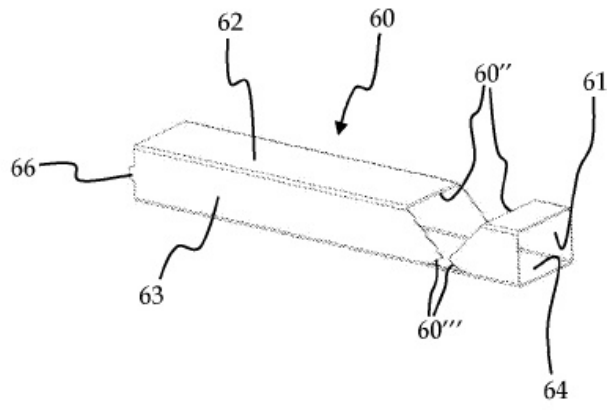


Fig. 5a

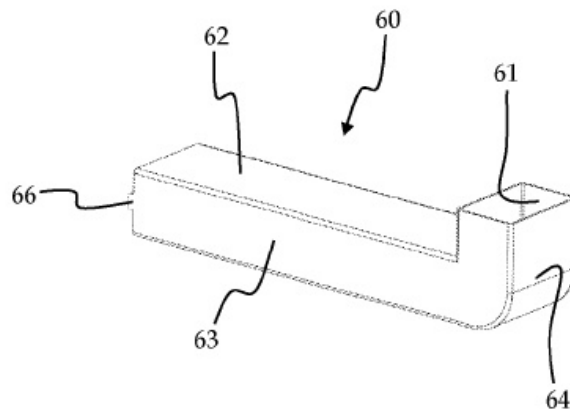


Fig. 5b

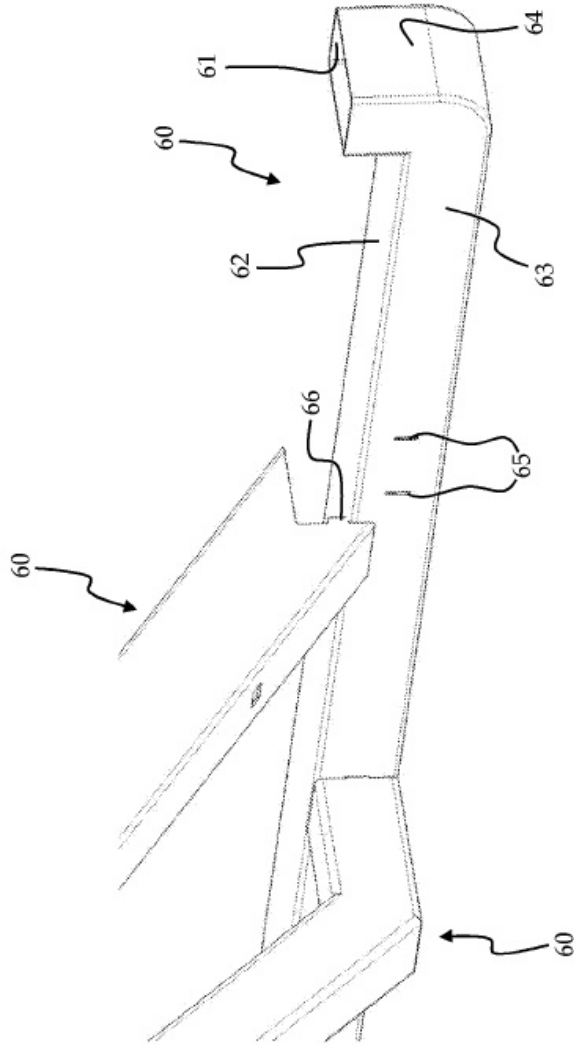


Fig. 6

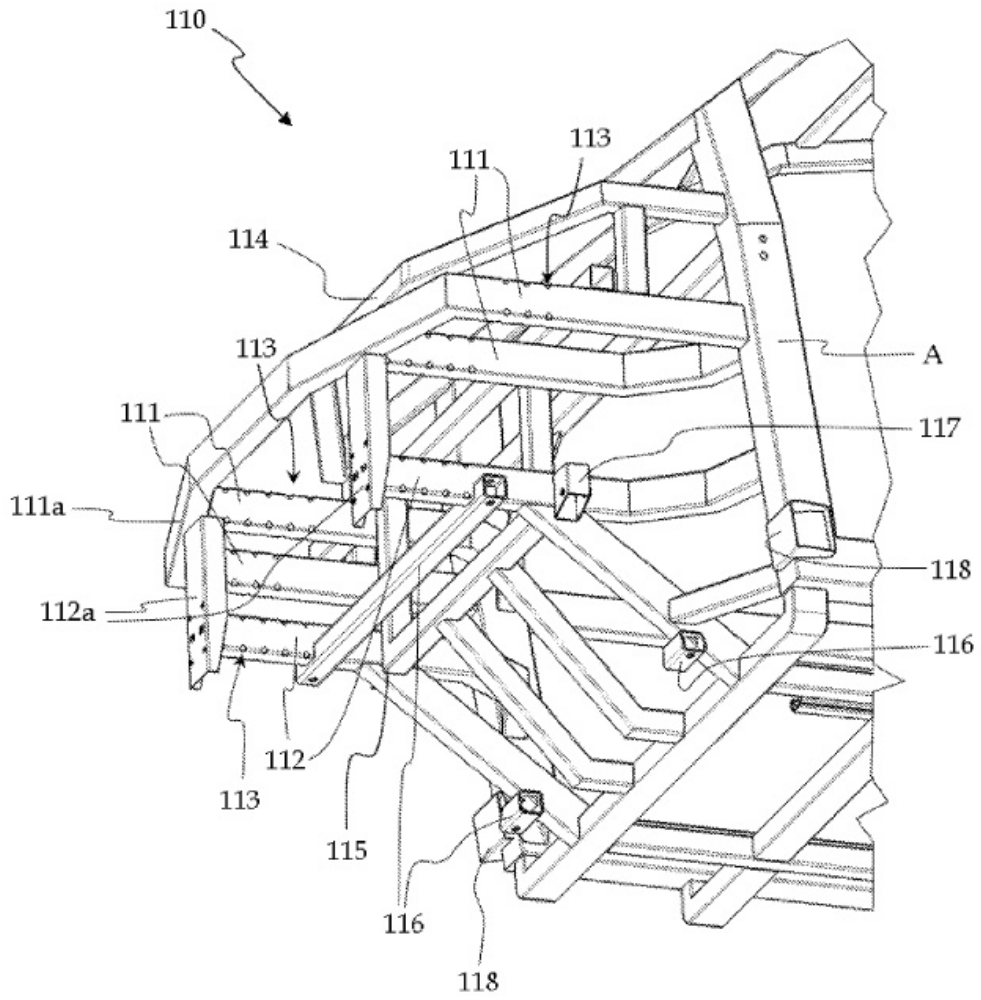


Fig. 7

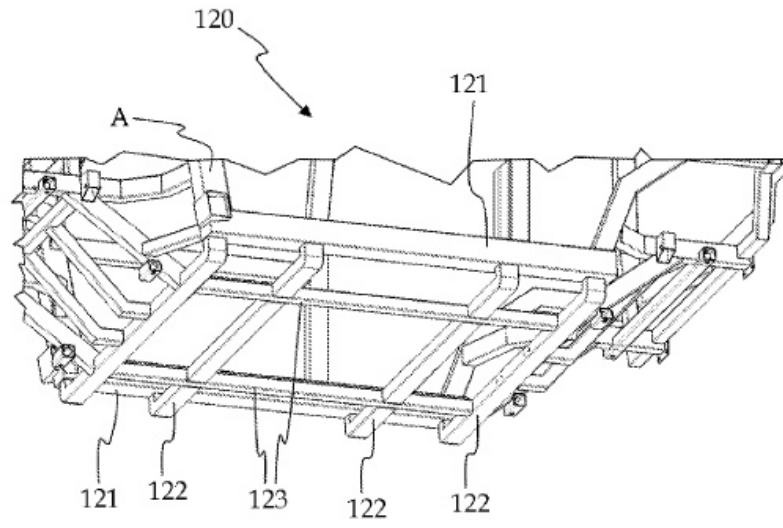


Fig. 8a

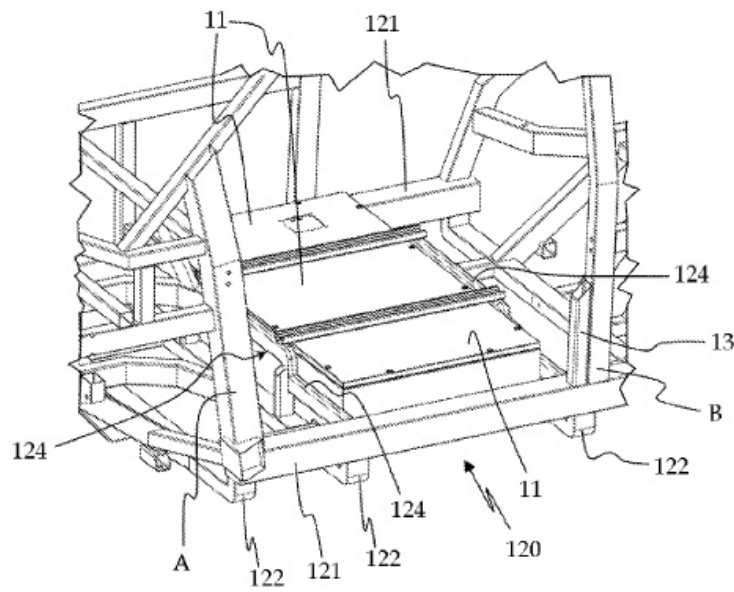


Fig. 8b

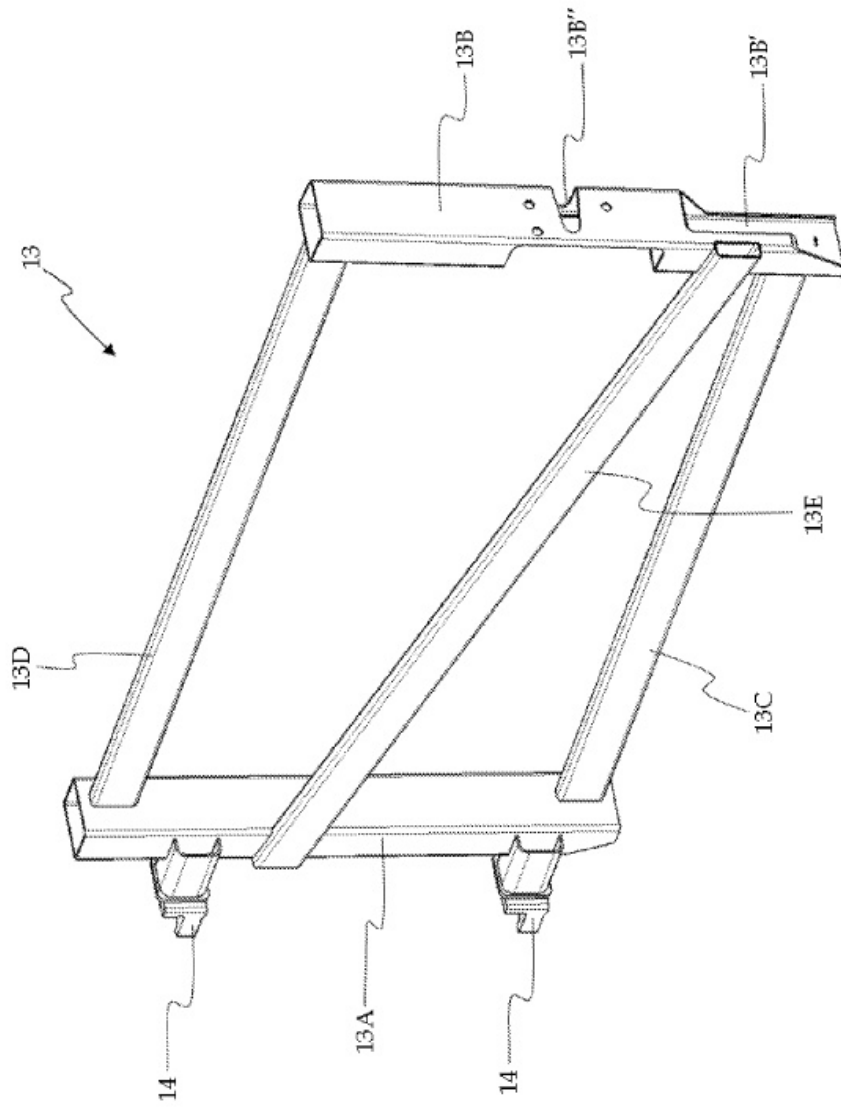


Fig. 9

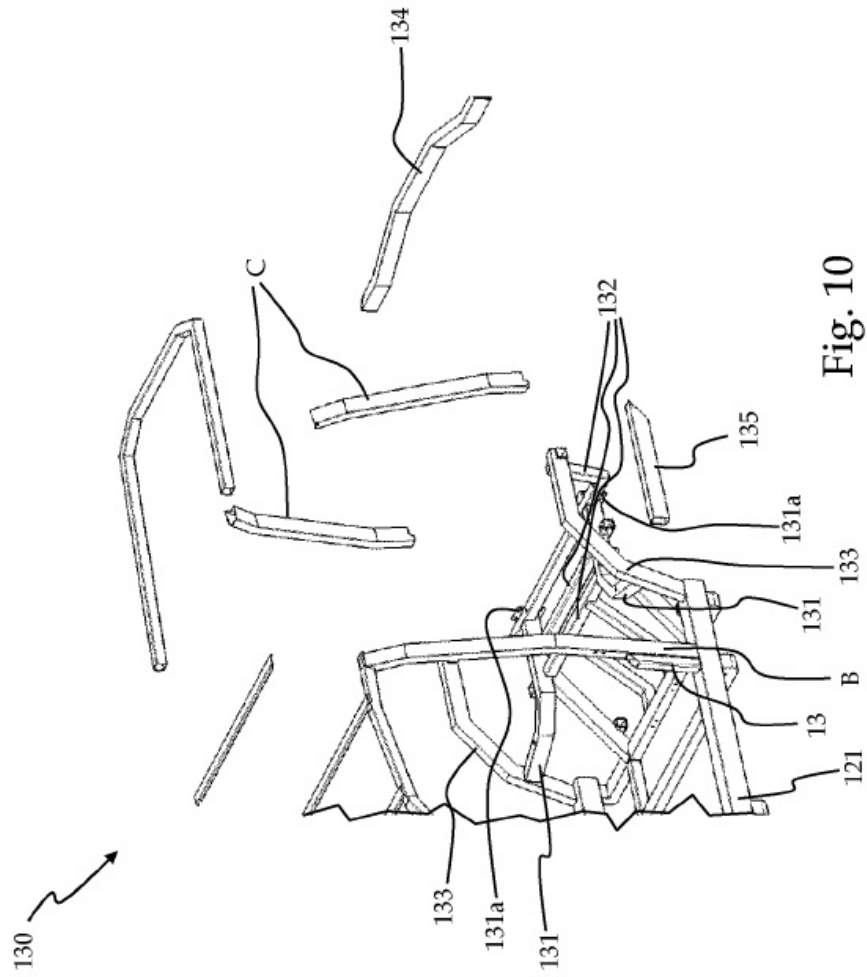


Fig. 10

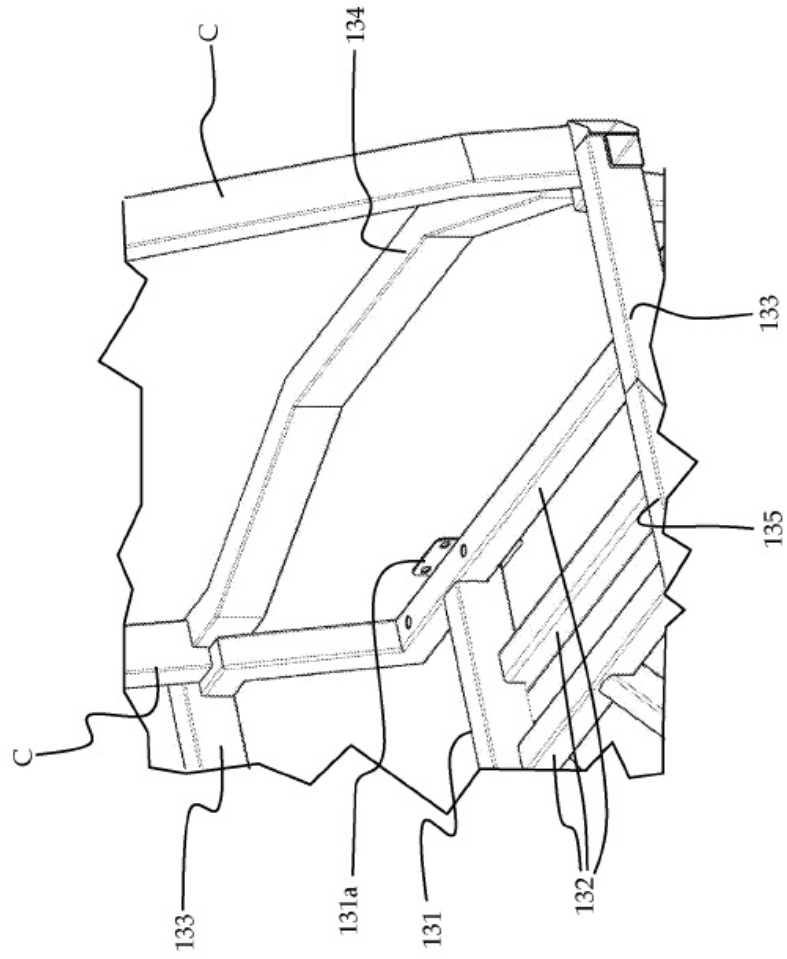


Fig. 11