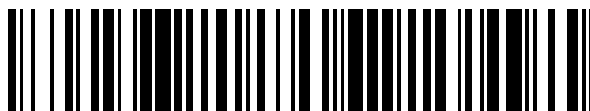


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 841 598**

51 Int. Cl.:

B62D 21/15 (2006.01)

B62D 25/08 (2006.01)

B62D 25/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.12.2016 PCT/IB2016/057503**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.06.2017 WO17098470**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2016 E 16815660 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2020 EP 3386841**

54 Título: **Estructura de carrocería trasera de vehículo y procedimiento para su fabricación**

30 Prioridad:

09.12.2015 WO PCT/IB2015/059487

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

08.07.2021

73 Titular/es:

**ARCELORMITTAL (100.0%)
24-26 Boulevard d'Avranches
1160 Luxembourg, LU**

72 Inventor/es:

VIAUX, IVAN

74 Agente/Representante:

PONTI & PARTNERS, S.L.P.

ES 2 841 598 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

Estructura de carrocería trasera de vehículo y procedimiento para su fabricación

5 **[0001]** La presente invención se refiere a una estructura de carrocería trasera de vehículo.

[0002] Convencionalmente, la estructura de carrocería trasera de un vehículo incluye una serie de estructuras, ubicadas en la parte trasera del depósito de combustible, que están destinadas a absorber la energía de impacto al deformarse en respuesta a un impacto en la parte trasera del vehículo, y así proteger el depósito de combustible en el caso de tal impacto. Estas estructuras incluyen una viga de parachoques trasera y cajas de colisión, ubicadas entre los extremos traseros de los rieles traseros de la estructura de carrocería trasera y la viga de parachoques.

[0003] Los rieles traseros están ubicados delante de las cajas de colisión. Convencionalmente tienen una resistencia mayor que la de la viga de parachoques y de las cajas de colisión y están destinados a transferir las fuerzas de impacto a los elementos estructurales de la carrocería de vehículo. Una porción delantera de los rieles traseros se extiende junto al depósito de combustible del vehículo, que generalmente está ubicado en el extremo trasero del vehículo, delante de las carcasas de las ruedas.

[0004] Parece que, en el caso de impactos a alta velocidad en la parte trasera del vehículo, las estructuras de amortiguación convencionales mencionadas anteriormente pueden no absorber suficientemente la energía de impacto y el impacto puede resultar en un aplastamiento del riel o rieles traseros. Tal aplastamiento incontrolado puede resultar en una intrusión de algunos elementos de la estructura de carrocería trasera en el depósito de gasolina, causando así daños al depósito de combustible, lo que podría conducir al derrame del combustible y, en última instancia, puede resultar en una explosión del vehículo. Por lo tanto, se deben evitar daños en el depósito de combustible, incluso en el caso de impactos a alta velocidad.

[0005] El documento DE102010011267A1 describe un automóvil que tiene un compartimento de pasajeros que comprende secciones delantera y trasera que comprenden dos vigas longitudinales delanteras y dos vigas longitudinales traseras, respectivamente. Están formadas dos vigas longitudinales exteriores en una parte inferior en los bordes laterales opuestos del compartimento. Dos vigas longitudinales medias están dispuestas debajo de la parte inferior del compartimento y separadas entre sí. Los extremos delanteros de las vigas medias están conectados con los extremos traseros de las vigas delanteras, donde las vigas medias se extienden hasta una porción vertical de una porción escalonada.

[0006] El documento WO2008/102262A1 describe un miembro de una estructura de bastidor de vehículo que incluye una porción de extensión que se extiende en una dirección longitudinal y una porción de choque colocada detrás y debajo de la porción de extensión. Están formadas líneas de pandeo en paralelo entre sí en la porción de extensión, y cada una de las líneas de pandeo está inclinada de manera que un extremo inferior está colocado delante de un extremo superior en una vista lateral.

[0007] El documento WO2004/098820A1 describe elementos deformables, como elementos de colisión para vehículos, hechos de estructuras compuestas.

[0008] Un propósito de la invención es proporcionar una estructura de carrocería trasera de vehículo que proporcione una seguridad estructural a los choques mejorada en caso de un impacto trasero en el vehículo, y en particular que proporcione una protección mejorada del depósito de combustible en caso de tal impacto.

[0009] Con este fin, la invención se refiere a la estructura de carrocería trasera de vehículo según la reivindicación 1.

[0010] Realizaciones particulares de la carrocería de vehículo trasera del vehículo trasera según las reivindicaciones 2 a 17.

[0011] La invención también se refiere a una carrocería de vehículo que comprende la estructura de carrocería trasera de vehículo como se define anteriormente.

[0012] La invención también se refiere a un procedimiento para fabricar una estructura de carrocería trasera de un vehículo según las reivindicaciones 19 a 21.

[0013] Otras características y ventajas de la invención se comprenderán mejor a partir de la lectura de la siguiente descripción, dada con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista en perspectiva desde abajo de una porción de una estructura de carrocería trasera de vehículo según una realización particular;

- la figura 2 es una vista en perspectiva de una porción de una estructura de carrocería trasera de vehículo según una

realización particular; y

- la figura 3 es una vista en perspectiva de un riel trasero de la figura 2.

[0014] En la siguiente descripción, los términos interior, exterior, delantero, trasero, transversal, longitudinal, vertical, horizontal, superior e inferior se interpretan en referencia a la orientación habitual de los elementos, piezas o estructuras ilustradas cuando se ensamblan en la estructura de un vehículo, encontrándose el vehículo en un plano horizontal.

[0015] Una estructura de carrocería trasera de vehículo 2 según una realización se ilustra en la figura 1. La estructura de carrocería trasera de vehículo 2 puede ser una estructura de carrocería trasera de cualquier tipo de vehículo de cuatro ruedas, en particular una estructura de carrocería delantera de una carrocería unificada.

[0016] La estructura de carrocería delantera de vehículo 2 comprende un conjunto de bastidor 4. El conjunto de bastidor 4 comprende dos rieles traseros 10, 12 y una viga de parachoques trasera 21.

[0017] Cada riel trasero 10, 12 se extiende sustancialmente a lo largo de la dirección longitudinal del vehículo. El riel trasero 10 se extiende en un lado del vehículo en una dirección delantero-posterior de la carrocería de vehículo. Comprende un extremo trasero 10a y un extremo delantero 10b. De manera similar, el riel trasero 12 comprende un extremo trasero 12a y un extremo delantero 12b.

[0018] La viga de parachoques trasera 21 se extiende de manera sustancialmente transversal a la dirección longitudinal. Se extiende en la parte trasera de los rieles traseros 10, 12. El extremo trasero 10a, 12a de cada riel trasero 10, 12 está conectado a la viga de parachoques trasera 21, en particular a través de cajas de colisión 31, 33. Más particularmente, la viga de parachoques trasera 21 se apoya longitudinalmente en los extremos traseros 10a, 12a de los rieles traseros 10, 12, en particular a través de dichas cajas de colisión 31, 33.

[0019] El extremo delantero 10b, 12b de cada riel trasero 10, 12 está conectado a un elemento estructural de la carrocería del vehículo.

[0020] En el ejemplo mostrado en la Figura 1, el conjunto de bastidor 4 comprende además una viga transversal intermedia trasera 23, una viga transversal intermedia delantera 25 y una viga transversal delantera 27.

[0021] La viga transversal delantera 27 se extiende entre los extremos delanteros 10b, 12b de los rieles traseros 10, 12. Está destinada a extenderse en la parte delantera de las carcasas de las ruedas del vehículo.

[0022] Las vigas transversales intermedias trasera y delantera 23, 25 se extienden entre la viga transversal trasera 21 y la viga transversal delantera 27. Están conectadas a los rieles traseros 10, 12 en sus extremos laterales. Las vigas transversales intermedias trasera y delantera 23, 25 están ubicadas en las carcasas de las ruedas del vehículo y refuerzan la carrocería trasera del vehículo en esta área.

[0023] La viga transversal intermedia delantera 25, la viga transversal delantera 27 y los rieles traseros 10, 12 delimitan entre sí un bastidor 35 destinado a recibir el depósito de combustible del vehículo. El depósito de combustible no se ha mostrado en los dibujos para no complicar excesivamente los dibujos.

[0024] Los rieles traseros 10, 12 se proporcionan como pares en simetría izquierda-derecha con respecto a la dirección lateral. A continuación, la descripción se realizará con referencia al riel trasero derecho 10, en el entendimiento de que la misma descripción se aplica al riel trasero izquierdo 12.

[0025] Como se puede observar en las Figuras 2 y 3, el riel trasero 10 tiene sustancialmente forma de U. Comprende un flanco exterior 34, orientado hacia el exterior del vehículo, y un flanco interior 35, paralelo al flanco exterior 34, orientado hacia el interior del vehículo. El riel trasero 10 comprende además una parte inferior 36 orientada hacia la parte inferior del vehículo, siendo la parte inferior sustancialmente ortogonal a los flancos interior y exterior 34, 35. El riel trasero en forma de U 10 se abre hacia arriba.

[0026] El riel trasero 10 se extiende en una dirección sustancialmente longitudinal. Comprende, desde el extremo delantero 10b al extremo trasero 10a, una porción delantera 37, una porción intermedia 39 y una porción trasera 41. La porción intermedia 39 extiende la porción delantera 37 hacia atrás, y en sí misma se extiende hacia atrás por la porción trasera 41. La porción delantera 37, la porción intermedia 39 y la porción trasera 41 son adyacentes entre sí a lo largo de la dirección longitudinal.

[0027] En este ejemplo, el extremo delantero de la porción intermedia 39 está conectado directamente al extremo trasero de la porción delantera 37. El extremo trasero de la porción intermedia 39 está conectado directamente al extremo delantero de la porción trasera 41.

[0028] La porción delantera 37 está destinada a extenderse longitudinalmente junto al depósito de combustible

del vehículo. Su extremo delantero forma el extremo delantero 10b del riel trasero 10. En el ejemplo mostrado en la Figura 1, la porción delantera 37 se extiende entre la viga transversal delantera 27 y la viga transversal intermedia delantera 25. La porción delantera 37 está curvada en un plano longitudinal que se extiende sustancialmente de manera horizontal.

5

[0029] La porción intermedia 39 es sustancialmente recta. Se extiende entre la porción delantera 37 y la porción trasera 41 a lo largo de la dirección longitudinal. En el ejemplo mostrado en la Figura 1, la porción intermedia 39 se extiende hacia la parte trasera de la estructura de carrocería trasera de vehículo desde la viga transversal intermedia delantera 25. En este ejemplo, la viga transversal intermedia trasera 27 se extiende transversalmente entre las

10

[0030] La porción trasera 41 es sustancialmente recta. El extremo trasero de la porción trasera 41 forma el extremo trasero 10a del riel trasero 10.

15 **[0031]**

Cada una de la porción trasera 41, la porción intermedia 39 y la porción delantera 37 tiene forma de U y comprende una pared interior, una pared exterior y una parte inferior, cada una de las cuales forma una sección de la pared interior 35, la pared exterior 34 y la parte inferior 36 del riel trasero 10.

20 **[0032]**

El riel trasero 10 está hecho de acero, por ejemplo, acero de doble fase o acero al boro endurecido a presión.

25

[0033] Según la invención, la porción delantera 37, la porción intermedia 39 y la porción trasera 41 tienen cada una resistencia diferente a la deformación plástica, aumentando la resistencia a la deformación plástica desde el extremo trasero 10a del riel trasero 10 hasta el extremo delantero 10b del riel trasero 10.

[0034] Más particularmente, la resistencia a la deformación plástica de la porción delantera 37 es mayor que la resistencia a la deformación plástica de la porción intermedia 39, que, a su vez, es mayor que la resistencia a la deformación plástica de la porción trasera 41.

30 **[0035]**

La resistencia a la deformación plástica aumenta con el aumento del espesor de pared t de la porción del riel trasero considerada, así como con el aumento del límite elástico del material que forma dicha porción del riel trasero.

35 **[0036]**

Más particularmente, la resistencia a la deformación plástica de cada porción del riel trasero 10 puede caracterizarse por el producto P del cuadrado del espesor de pared t de la porción considerada del riel trasero 10 por el límite elástico R_e de dicha porción.

40

[0037] Ventajosamente, este producto P aumenta desde el extremo trasero 10a hasta el extremo delantero 10b del riel trasero 10.

[0038] Más particularmente, el producto P para la porción delantera 37 es mayor que el producto P de la porción intermedia 39 y el producto P es mayor que el producto P de la porción trasera 41. En otras palabras, para cada porción del riel trasero 10, el espesor t y el límite elástico R_e se eligen de modo que el producto P aumente de una sección a la siguiente desde la porción trasera hasta la porción delantera del riel trasero 10.

45

[0039] Según una realización particular, el límite elástico R_{ef} del material que forma la porción delantera 37 es mayor que el límite elástico R_{ei} del material que forma la porción intermedia 39, que a su vez es mayor que el límite elástico R_{er} del material que forma la porción trasera 41. Por lo tanto, $R_{ef} > R_{ei} > R_{er}$.

50 **[0040]**

Por ejemplo, el límite elástico R_{ef} del acero que forma la porción trasera 41 puede estar comprendido entre 200 y 700 MPa, mientras que el límite elástico R_{ei} del acero que forma la sección intermedia 39 está comprendido entre 300 y 1300 MPa y el límite elástico R_{er} del acero que forma la porción delantera 37 está comprendido entre 400 y 1500 MPa.

55 **[0041]**

En particular, el límite elástico R_{ef} del material que forma la porción delantera 37 es mayor en al menos 100 MPa que el límite elástico del material que forma la porción trasera 41.

60

[0042] Como alternativa, el espesor de pared t del riel trasero 10 aumenta desde el extremo trasero 10a hasta el extremo delantero 10b.

[0043] Más particularmente, el espesor de pared t_f de la porción delantera 37 es mayor que el espesor de pared t_i de la porción intermedia 39, que es en sí mismo mayor que el espesor de pared t_r de la porción trasera 41. En otras palabras, $t_f > t_i > t_r$.

65 **[0044]**

Por ejemplo, el espesor t_f de la pared de la porción delantera 37 puede estar comprendido entre 1,4 y 3

mm, mientras que el espesor t_f de la pared de la porción intermedia 39 está comprendido entre 1,4 y 3 mm y el espesor t_i de la pared de la porción trasera 41 está comprendido entre 1 y 2 mm.

[0045] En particular, el espesor de pared t_f de la porción delantera 37 es mayor en al menos 0,4 mm que el espesor de pared t_r de la porción trasera 41.

[0046] Ventajosamente, tanto el límite elástico R_e como el espesor de pared t del riel trasero 10 aumentan desde el extremo trasero 10a hasta el extremo delantero 10b del riel trasero 10. Más particularmente, se aplican las siguientes relaciones: $t_f > t_i > t_r$ y $R_{ef} > R_{ei} > R_{er}$.

[0047] Este aumento gradual en la resistencia a la deformación plástica a lo largo de la longitud del riel trasero 10 desde la porción trasera 41 hasta la porción delantera 37 da como resultado una seguridad estructural a los choques mejorada del vehículo en caso de un impacto en la parte trasera del vehículo.

[0048] De hecho, en el caso de tal impacto de resistencia suficiente, la porción trasera 41 del riel trasero 10 se deformará y absorberá una porción considerable de la energía de impacto. Dado que la resistencia a la deformación plástica de la porción delantera 37 es mayor que la de la porción trasera 41, permanecerá sustancialmente intacta como resultado del impacto, impidiendo así una intrusión de otros componentes de la estructura de carrocería trasera en el depósito de combustible, junto al cual se extiende la porción delantera 37. Esta característica es importante para evitar daños en el depósito de combustible debido a un impacto y derrame de combustible posiblemente resultante del mismo, así como para reducir el riesgo de explosión resultante de un impacto en la parte trasera del vehículo. La porción intermedia 39, que tiene una resistencia a la deformación plástica que es intermedia entre las de la porción delantera 37 y de la porción trasera 41, se deforma solo una vez que la porción trasera 41 se ha deformado y, al deformarse, absorbe la energía de impacto y protege la porción delantera 37. Ayuda a manejar la articulación plástica entre la porción trasera 41 y la porción delantera 37 manteniendo intactas las porciones delantera e intermedia 37, 39 del riel trasero 10 mientras que la sección trasera está absorbiendo la mayor parte de la energía de choque al deformarse en la fase de choque más temprana y evitar el riesgo de fallo de material no deseado cuando la articulación plástica local ocurre en una fase posterior de choque.

[0049] Según una realización, cada una de las porciones delantera, trasera e intermedia 37, 41, 39 tiene el mismo límite elástico a lo largo de toda su longitud.

[0050] Por ejemplo, la porción trasera 41 es una pieza de acero endurecido a presión que tiene, después del endurecimiento a presión, un límite elástico R_e comprendido entre 360 y 400 MPa. Se compone más particularmente de un acero endurecible a presión que tiene un contenido de carbono comprendido entre 0,04 % en peso y 0,1 % en peso y un contenido de manganeso comprendido entre 0,3 % en peso y 2,0 % en peso. Incluso más particularmente, la composición de acero de la porción trasera 41 comprende en % en peso: 0,04 % < C < 0,1 %, 0,3 % < Mn < 2,0 %, Si < 0,3 %, Ti < 0,08 %, 0,015 % < Nb < 0,10 %, Cu, Ni, Cr, Mo < 0,1 %, siendo el resto hierro e impurezas inevitables resultantes de la elaboración. Esta porción trasera 41 tiene ventajosamente un espesor de pared de aproximadamente 1,6 mm.

[0051] La porción trasera 41 también puede tener un espesor de pared de aproximadamente 1,4 mm y ser una pieza de acero endurecido a presión que tiene, después del endurecimiento a presión, un límite elástico R_e comprendido entre 700 y 950 MPa. Más particularmente, la porción trasera 41 está hecha de un acero endurecible a presión que tiene un contenido de carbono comprendido entre 0,06 % en peso y 0,1 % en peso y un contenido de manganeso comprendido entre 1,4 % en peso y 1,9 % en peso. Incluso más particularmente, la composición de acero de la porción trasera 41 puede comprender además Nb, Ti, B como elementos de aleación.

[0052] La porción delantera 37 tiene un espesor de pared de aproximadamente 1,7 mm. Es una pieza de acero endurecido a presión que tiene, después del endurecimiento a presión, un límite elástico R_e comprendido entre 950 y 1200 MPa. Más concretamente, está hecho de un acero endurecible a presión que tiene un contenido de carbono comprendido entre 0,20 % en peso y 0,25 % en peso y un contenido de manganeso comprendido entre 1,1 % en peso y 1,4 % en peso. Incluso más particularmente, la composición de acero de la porción delantera 37 comprende en % en peso: 0,20 % ≤ C ≤ 0,25 %, 1,1 % ≤ Mn ≤ 1,4 %, 0,15 % ≤ Si ≤ 0,35 %, ≤ Cr ≤ 0,30 %, 0,020 % ≤ Ti ≤ 0,060 %, 0,020 % ≤ Al ≤ 0,060 %, S ≤ 0,005 %, P ≤ 0,025 %, 0,002 % ≤ B ≤ 0,004 %, siendo el resto hierro e impurezas inevitables resultantes de la elaboración.

[0053] La porción delantera 37 también puede tener un espesor de pared de aproximadamente 1,6 mm y estar hecha de una pieza de acero endurecido a presión que tiene, después del endurecimiento a presión, un límite elástico R_e mayor que 1260 MPa. Más particularmente, la composición de acero comprende, por ejemplo, en % en peso: 0,24 % ≤ C ≤ 0,38 %, 0,40 % ≤ Mn ≤ 3 %, 0,10 % ≤ Si ≤ 0,70 %, 0,015 % ≤ Al ≤ 0,070 %, Cr ≤ 2 %, 0,25 % ≤ Ni ≤ 2 %, 0,015 % ≤ Ti ≤ 0,10 %, Nb ≤ 0,060 %, 0,0005 % ≤ B ≤ 0,0040 %, 0,003 % ≤ N ≤ 0,010 %, S ≤ 0,005 %, P ≤ 0,025 %, siendo el resto hierro e impurezas inevitables resultantes de la elaboración.

[0054] La porción intermedia 39 tiene un espesor de pared de aproximadamente 1,7 mm y es una pieza de

acero endurecido a presión que tiene, después del endurecimiento a presión, un límite elástico R_e comprendido entre 700 y 950 MPa. Más particularmente, la porción intermedia 39 está hecha de un acero endurecible a presión que tiene un contenido de carbono comprendido entre 0,06 % en peso y 0,1 % en peso y un contenido de manganeso comprendido entre 1,4 % en peso y 1,9 % en peso. Incluso más particularmente, la composición de acero de la porción intermedia 39 puede comprender además Nb, Ti, B como elementos de aleación.

[0055] Según un segundo ejemplo del riel trasero 10, al menos dos porciones entre las porciones 37, 39, 41 del riel trasero 10 pueden tener el mismo espesor y la misma composición, pero diferentes límites elásticos, obteniéndose la diferencia de límite elástico sometiendo las diferentes porciones a un tratamiento térmico diferente.

[0056] Por ejemplo, la porción delantera 37 y la porción intermedia 39 tienen un mismo espesor de 1,7 mm y la misma composición. Más particularmente, la composición de acero de la porción delantera 37 y la porción intermedia 39 comprende en % en peso: $0,20 \% \leq C \leq 0,25 \%$, $1,1 \% \leq Mn \leq 1,4 \%$, $0,15 \% \leq Si \leq 0,35 \%$, $\leq Cr \leq 0,30 \%$, $0,020 \% \leq Ti \leq 0,060 \%$, $0,020 \% \leq Al \leq 0,060 \%$, $S \leq 0,005 \%$, $P \leq 0,025 \%$, $0,002 \% \leq B \leq 0,004 \%$, siendo el resto hierro e impurezas inevitables resultantes de la elaboración. Sin embargo, la porción delantera 37 tiene un límite elástico R_e comprendido entre 950 y 1200 MPa, mientras que la porción intermedia 39 tiene un límite elástico entre 700 y 950 MPa.

[0057] Como se muestra en la Figura 3, el riel trasero 10 puede comprender, en su porción trasera 41, zonas de deformación 47 para permitir que el riel trasero 10 se deforme de manera controlable durante un impacto. En esta realización, las zonas de deformación 47 están formadas solo en un área trasera de la porción trasera 41, y particularmente en la mitad trasera de la porción trasera 41.

[0058] Las zonas de deformación pueden incluir, por ejemplo, aberturas o cavidades formadas en las paredes de la porción trasera 41. En la realización mostrada en la figura 3, las zonas de deformación 47 están formadas por nervaduras formadas en una parte inferior de la porción trasera 41. Las nervaduras se extienden transversalmente a la dirección longitudinal, es decir, de manera sustancialmente vertical. Son sustancialmente paralelas una a otra. En este ejemplo, están espaciadas regularmente a lo largo de la dirección longitudinal y presentan una anchura uniforme a lo largo de la dirección longitudinal. Cada nervadura se extiende desde un lado lateral hasta el otro de la porción trasera 41 del riel trasero 10.

[0059] En este ejemplo, la porción intermedia 39 y la porción delantera 37 no comprenden ninguna zona de deformación.

[0060] En el ejemplo mostrado en la figura 2, las áreas de la sección transversal de la porción trasera 41 y de la porción intermedia 39 son sustancialmente constantes. El área de la sección transversal de la porción delantera 37 aumenta desde su extremo trasero hasta su extremo delantero. El área de la sección transversal se toma en un plano transversal normal a la dirección longitudinal. Esta característica también contribuye a aumentar la resistencia a la deformación de la porción delantera 37.

[0061] Como se puede ver en la Figura 2, la estructura de carrocería trasera de vehículo 2 comprende además, para cada uno de los rieles traseros 10, 12, una estructura de guía 51 configurada para guiar la deformación del riel trasero correspondiente 10, 12 durante un impacto en la parte trasera del vehículo. En particular, esta estructura de guía 51 está configurada para impedir una deformación del riel trasero 10, 12 a lo largo de una dirección perpendicular a la dirección longitudinal, y más particularmente a lo largo de la dirección vertical. La estructura de guía 51 está configurada en particular para impedir que parte del riel trasero 10, 12 se mueva hacia arriba cuando se somete a fuerzas de impacto a lo largo de la dirección longitudinal.

[0062] Por lo tanto, la estructura de guía 51 está configurada para retener el riel trasero 10, 12 contra una deformación ascendente cuando se somete a fuerzas de impacto a lo largo de la dirección longitudinal. Tal deformación ascendente daría como resultado una menor absorción de energía por la porción trasera 41 y más deformación de la porción delantera 37 causando una mayor intrusión no deseada en el área del depósito de combustible.

[0063] Por lo tanto, el riel de guía 10, 12 se deforma principalmente a lo largo de la dirección longitudinal como resultado de tales fuerzas de impacto.

[0064] Para este propósito, cada estructura de guía 51 comprende al menos dos patas 53 que se apoyan sobre el riel trasero 10, 12 en áreas de apoyo que están separadas a lo largo de la dirección longitudinal. Las patas 53 se extienden a lo largo de una dirección sustancialmente perpendicular a la dirección longitudinal, y más particularmente de manera vertical. Se extienden por encima del riel trasero 10, 12.

[0065] En el ejemplo mostrado en la Figura 2, las patas 53 tienen un extremo inferior y un extremo superior. El extremo inferior de cada pata 53 se apoya en la parte inferior 36 del riel trasero en forma de U 10. Las patas 53 se extienden hacia arriba desde el riel trasero 10 hacia una estructura superior de la carrocería de vehículo (no mostrada en los dibujos), y en particular hacia un elemento de piso, que se extiende de manera sustancialmente transversal

entre las carcasas de las ruedas.

[0066] Los extremos superiores de las patas 53 están, en el ejemplo mostrado en la Figura 2, conectados entre sí a través de un elemento de conexión 55.

[0067] En su extremo superior, la estructura de guía 51 está unida a dicha estructura superior de la carrocería de vehículo, y en particular a las carcasas de las ruedas traseras y el piso trasero de la carrocería de vehículo.

[0068] Los extremos inferiores de las patas 53 se insertan en el riel trasero en forma de U 10 para apoyarse en la parte inferior 36 del mismo y ubicarse entre los rebordes exterior e interior 34, 35. Las patas 53 se fijan además al riel trasero 10 por cualquier medio de fijación adaptado.

[0069] En el ejemplo mostrado en la Figura 2, la estructura de guía 51 se extiende a través de la unión entre la porción intermedia 39 y la porción delantera 37 para evitar cualquier deformación ascendente del riel trasero 10 en esta área. Más particularmente, una pata delantera 53 de la estructura de guía 51 se apoya en la porción delantera 37 del riel trasero 10, mientras que una pata trasera 53 de la estructura de guía 51 se apoya en la porción delantera 37 del riel trasero 10.

[0070] Las posiciones de esas patas 53 están altamente limitadas para maximizar el área del compartimiento de equipaje.

[0071] Desde un punto de vista de gestión de choques y rigidez torsional de la carrocería del automóvil, una conexión de las patas 53 en la porción intermedia 39 de los rieles traseros 10, 12 garantiza la mayor absorción de energía posible en la prueba de choque trasero a alta velocidad y la mayor rigidez torsional posible.

[0072] Al menos dos porciones adyacentes 37, 39, 41 del riel trasero 10 están conectadas entre sí a través de una soldadura. Según una realización, las tres porciones 37, 39, 41 del riel trasero 10 están conectadas entre sí a través de una soldadura.

[0073] Ventajosamente, el riel trasero 10 se fabrica a partir de una pieza bruta soldada a medida correspondiente, obteniéndose la pieza bruta soldada a medida mediante soldadura y, en particular, soldadura láser, de al menos tantas piezas brutas diferentes como porciones que tengan composiciones o espesores diferentes en el riel trasero 10, 12, teniendo cada una de estas piezas brutas un espesor y/o una composición que dependen de las propiedades deseadas de la porción de riel trasero correspondiente.

[0074] Por ejemplo, la pieza bruta soldada a medida se obtiene soldando juntas al menos tres piezas brutas, correspondiendo cada una de estas piezas brutas a una porción 37, 39, 41 del riel trasero 10 y teniendo un espesor y/o una composición que depende de las propiedades deseadas de la porción correspondiente 37, 39, 41 del riel trasero 10, 12.

[0075] Más particularmente, un procedimiento para fabricar un riel trasero 10 comprende las siguientes etapas sucesivas:

- soldar juntos, en particular a través de soldadura láser, al menos tantas piezas brutas diferentes como porciones que tienen diferentes composiciones o espesores en el riel trasero 10, 12, teniendo cada una de estas piezas brutas una composición y/o espesor que depende de las propiedades deseadas de la porción de riel trasero correspondiente;
- formar esta pieza bruta soldada a medida en la forma deseada, en particular a través de estirado.

[0076] La etapa de formar la pieza bruta soldada a medida es, en particular, una etapa de formación en caliente. La etapa de formación en caliente es seguida por una etapa de enfriamiento de la pieza, es decir, de la pieza bruta soldada a medida formada en caliente, a una velocidad de enfriamiento controlada.

[0077] En particular, dependiendo de las propiedades finales deseadas de cada porción del riel trasero 10, estas porciones pueden ser sometidas a un tratamiento de enfriamiento diferente después de la formación de la pieza bruta. Por ejemplo, la porción delantera 37 puede ser enfriada a una velocidad de enfriamiento más alta que la porción trasera 41. En particular, la porción delantera 37 puede ser templada, mientras que la porción trasera 41 es enfriada más lentamente para obtener el límite elástico deseado.

[0078] El experto, basándose en sus conocimientos generales, es capaz de determinar la velocidad de enfriamiento que se utilizará dependiendo del límite elástico deseado de cada porción del riel trasero 10.

[0079] Dependiendo de las propiedades finales deseadas de cada sección del riel trasero 10, estas secciones pueden ser sometidas a un tratamiento térmico diferente durante o después de formar la pieza bruta en la semicoquilla 52, 54.

[0080] Por ejemplo, si dos porciones adyacentes tienen la misma composición, pero se pretende que tengan diferentes límites elásticos en la parte final, estos diferentes límites elásticos se pueden obtener mediante uno o una combinación de los siguientes procedimientos:

- 5 - durante la formación en caliente, la porción destinada a tener un límite elástico más bajo es calentada a una temperatura más baja que la porción destinada a tener un límite elástico más alto;
 - después de la formación en caliente, la porción destinada a tener un límite elástico más bajo es enfriada a una velocidad más lenta que la sección destinada a tener un límite elástico más alto; y/o
 - las porciones son sometidas a una formación en caliente y enfriamientos idénticos después del tratamiento de
- 10 formación en caliente, pero la porción destinada a tener un límite elástico más bajo es sometida posteriormente a un tratamiento térmico adicional para disminuir el límite elástico.

[0081] Si bien la invención se ha descrito en detalle en relación con solo un número limitado de realizaciones, debe entenderse fácilmente que la invención no se limita a tales realizaciones descritas.

REIVINDICACIONES

1. Una estructura de carrocería trasera de vehículo (2) que comprende un riel trasero (10, 12) que se extiende en una dirección longitudinal y una viga de parachoques trasera (21), que se extiende transversalmente a la dirección longitudinal, teniendo el riel trasero (10,12) un extremo trasero (10a) y un extremo delantero (10b), separados a lo largo de la dirección longitudinal, estando conectado el extremo trasero (10a) a la viga de parachoques trasera (21) y extendiéndose el riel trasero (10, 12) hacia la parte delantera del vehículo desde su extremo trasero (10a), **caracterizada porque** el riel trasero (10, 12) comprende al menos una porción delantera (37), una porción intermedia (39) y una porción trasera (41), estando destinada la porción delantera (37) a extenderse junto a un depósito de combustible del vehículo, siendo la resistencia a la deformación plástica de la porción delantera (37) mayor que la resistencia a la deformación plástica de la porción intermedia (39), que es en sí misma mayor que la resistencia a la deformación plástica de la porción trasera (41), y **porque** la estructura de carrocería trasera de vehículo (2) comprende además una estructura de guía (51) destinada a guiar la deformación del riel trasero (10,12) para impedir una deformación del mismo en una dirección perpendicular a la dirección longitudinal.
2. Estructura de carrocería trasera de vehículo (2) según la reivindicación 1, en la que la estructura de guía (51) está destinada a guiar la deformación del riel trasero (10,12) para impedir una deformación ascendente del riel trasero (10).
3. Estructura de carrocería trasera de vehículo (2) según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que la estructura de guía (51) comprende dos patas (53) destinadas a apoyarse verticalmente hacia abajo en el riel de guía (10) en áreas de apoyo separadas entre sí.
4. Estructura de carrocería trasera de vehículo (2) según la reivindicación 3, en la que un área de apoyo está ubicada en la porción intermedia (39) mientras que la otra área de apoyo está ubicada en la porción delantera (31).
5. Estructura de carrocería trasera de vehículo (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el producto (P_t) del cuadrado del espesor de pared (t_t) de la porción delantera (37) por el límite elástico (R_{ef}) de la porción delantera (37) es mayor que el producto (P_i) del cuadrado del espesor de pared (t_i) de la porción intermedia (39) por el límite elástico (R_{ei}) de la porción intermedia (39), que es en sí mismo mayor que el producto (P_r) del cuadrado del espesor de pared (t_r) de la porción trasera (37) por el límite elástico (R_{er}) de la porción trasera (41).
6. Estructura de carrocería trasera de vehículo (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el límite elástico (R_{ef}) de la porción delantera (37) es mayor que el límite elástico (R_{ei}) de la porción intermedia (39), que es en sí mismo mayor que el límite elástico (R_{er}) de la porción trasera (41) y/o el espesor de pared (t_t) de la porción delantera (37) es mayor que el espesor de pared (t_i) de la porción intermedia (39), que es en sí mismo mayor que el espesor de pared (t_r) de la porción trasera (41).
7. Estructura de carrocería trasera de vehículo (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la porción trasera (41) es adyacente a la porción intermedia (39) a lo largo de la dirección longitudinal y la porción intermedia (39) es adyacente a la porción delantera (37) a lo largo de la dirección longitudinal.
8. Estructura de carrocería trasera de vehículo (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la porción trasera (41) es una parte de acero endurecido a presión que tiene, después del endurecimiento a presión, un límite elástico R_e comprendido entre 360 y 400 MPa o una pieza de acero endurecido a presión que tiene, después del endurecimiento a presión, un límite elástico R_e comprendido entre 700 y 950 MPa y la porción delantera (37) es una pieza de acero endurecido a presión que tiene, después del endurecimiento a presión, un límite elástico R_e comprendido entre 950 y 1200 MPa o una pieza de acero endurecido a presión que tiene, después del endurecimiento a presión, un límite elástico R_e mayor que 1260 MPa.
9. Estructura de carrocería trasera de vehículo (2) según la reivindicación 8, en la que la porción trasera (41) es una pieza de acero endurecido a presión que tiene, después del endurecimiento a presión, un límite elástico R_e comprendido entre 360 y 400 MPa y tiene un espesor de pared de aproximadamente 1,6 mm o una pieza de acero endurecido a presión que tiene, después del endurecimiento a presión, un límite elástico R_e comprendido entre 700 y 950 MPa que tiene un espesor de pared de aproximadamente 1,4 mm.
10. Estructura de carrocería trasera de vehículo (2) según la reivindicación 8 o 9, en la que la porción intermedia (37) tiene un espesor de pared de aproximadamente 1,7 mm.
11. Estructura de carrocería trasera de vehículo (2) según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en la que la porción delantera (37) es una pieza de acero endurecido a presión que tiene, después del endurecimiento a presión, un límite elástico R_e comprendido entre 950 y 1200 MPa y tiene un espesor de pared de aproximadamente 1,7 mm o la porción delantera (37) es una pieza de acero endurecido a presión que tiene, después del endurecimiento

a presión, un límite elástico R_e mayor que 1260 MPa y tiene un espesor de pared de aproximadamente 1,6 mm.

12. Estructura de carrocería trasera de vehículo según la reivindicación 11, en la que una parte delantera de la porción intermedia (39) es una pieza de acero endurecido a presión que tiene, después del endurecimiento a presión, un límite elástico R_e comprendido entre 700 y 950 MPa.

13. Estructura de carrocería trasera de vehículo (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la porción trasera (41) del riel trasero (10) comprende zonas de deformación (47) para permitir que el riel trasero (10) se deforme de manera controlable durante un impacto.

14. Estructura de carrocería trasera de vehículo (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un depósito de combustible, extendiéndose la porción delantera (37) del riel trasero (10,12) junto al depósito de combustible.

15. Estructura de carrocería trasera de vehículo (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende dos rieles traseros (10, 12), una viga transversal intermedia trasera (23), una viga transversal intermedia delantera (25) y una viga transversal delantera (27), delimitando entre sí la viga transversal intermedia delantera (25), la viga transversal delantera (27) y los rieles traseros (10, 12) un bastidor (35) para recibir el depósito de combustible (35), extendiéndose la porción delantera (37) de los rieles traseros (10, 12) entre la viga transversal delantera (27) y la viga transversal intermedia delantera (25).

16. Estructura de carrocería trasera de vehículo (2) según la reivindicación 15, en la que la viga transversal delantera (27) se extiende entre los extremos delanteros (10a, 10b) de los rieles traseros (10a, 10b).

17. Estructura de carrocería trasera de vehículo (2) según la reivindicación 15 o 16, en la que la porción delantera (37) de los rieles traseros (10, 12) se extiende desde la viga transversal delantera (27) al menos hasta la viga transversal intermedia delantera (25).

18. Carrocería de vehículo que comprende una estructura de carrocería trasera de vehículo (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

19. Procedimiento para fabricar una estructura de carrocería trasera de vehículo (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, que comprende una etapa de fabricación de un riel trasero (10), comprendiendo dicha etapa etapas sucesivas de:

- proporcionar una pieza bruta soldada a medida, obteniéndose la pieza bruta soldada a medida soldando juntas al menos tantas piezas brutas diferentes como porciones que tienen diferentes composiciones o espesores en el riel trasero (10, 12), teniendo cada una de estas piezas brutas una composición y/o espesor que dependen de las propiedades deseadas de la porción de riel trasero correspondiente;

- formar esta pieza bruta soldada a medida en la forma deseada.

20. Procedimiento según la reivindicación 19, en el que la etapa de formación es una etapa de formación en caliente de la pieza bruta soldada a medida, estando seguida dicha formación en caliente por una etapa de enfriamiento de la pieza bruta soldada a medida formada en caliente a una velocidad de enfriamiento controlada.

21. Procedimiento según la reivindicación 19 o 20, en el que al menos dos porciones (37, 39, 41) del riel trasero (10) tienen la misma composición y son sometidas a un tratamiento térmico diferente durante o después de la formación para obtener un límite elástico diferente en cada porción (37, 39, 41).

