

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 796 230**

51 Int. Cl.:

B62D 21/15 (2006.01)

B62D 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.09.2014 PCT/IB2014/064732**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.03.2016 WO16046591**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2014 E 14787279 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 3197750**

54 Título: **Estructura de carrocería delantera de un vehículo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.11.2020

73 Titular/es:
ARCELORMITTAL (100.0%)
24-26 Boulevard d'Avranches
1160 Luxembourg, LU

72 Inventor/es:
VIAUX, IVAN;
DITNER, SYLVIE y
ALLAIRE, FLORENT

74 Agente/Representante:
SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 796 230 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 delantera de un vehículo

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a una estructura de carrocería delantera de un vehículo que comprende una viga longitudinal superior y un elemento de refuerzo para reforzar la carcasa de la rueda del vehículo, dicho elemento de refuerzo se extiende en una dirección longitudinal sustancialmente paralela a la viga longitudinal superior, dicha viga longitudinal superior comprende una porción de acoplamiento, que comprende un área de acoplamiento para acoplar un elemento de conexión que une la viga longitudinal superior a una viga inferior del vehículo, donde además la estructura de carrocería delantera de un vehículo comprende un elemento de unión que une el elemento de refuerzo y la viga longitudinal superior.
- 10 **[0002]** Convencionalmente, una estructura de carrocería delantera de un vehículo comprende vigas longitudinales unidas por vigas transversales, para definir un espacio de maquinaria.
- 15 **[0003]** Las vigas longitudinales están diseñadas para absorber la energía del impacto durante un impacto frontal o un impacto frontal con superposición parcial, por ejemplo, con una superposición moderada, de tan solo el 40 %, es decir, que solo el 40 % de la parte delantera del vehículo impacta contra un obstáculo.
- 20 **[0004]** La estructura de carrocería delantera de un vehículo generalmente comprende además elementos de refuerzo longitudinales que se extienden por encima de las carcasas de las ruedas delanteras, también llamados elementos de «escopeta», diseñados para absorber energía de impacto durante un impacto frontal u oblicuo con poca superposición, por ejemplo, con menos del 30 % de superposición.
- 25 **[0005]** Por ejemplo, los documentos US 868445, US 8720983 y US 2005/0046165 describen una estructura de carrocería delantera de un vehículo que comprende dicho elemento de refuerzo longitudinal.
- [0006]** El documento WO2014/115580 describe una estructura de carrocería delantera de un vehículo según el preámbulo de la reivindicación 1.
- 30 **[0007]** Para mejorar la absorción de energía, se propuso unir vigas longitudinales a los elementos de refuerzo, de modo que las vigas longitudinales y los elementos de refuerzo puedan cooperar para absorber energía.
- [0008]** Sin embargo, acoplar los elementos de refuerzo a las vigas longitudinales da como resultado una absorción de energía degradada por las vigas longitudinales, debido al hecho de que este accesorio perjudica la capacidad de deformación de las vigas longitudinales. Por lo tanto, incluso si las capacidades de absorción de energía de la estructura de la carrocería delantera de un vehículo durante un impacto frontal u oblicuo con poca superposición pueden mejorarse, las capacidades de absorción de energía durante un impacto frontal sin o con superposición moderada se degradan.
- 35 **[0009]** Un objetivo de la invención es resolver los problemas antes mencionados, en particular para proporcionar una estructura de carrocería delantera de un vehículo que tenga al mismo tiempo una resistencia mejorada al impacto frontal u oblicuo con poca superposición y una resistencia mejorada al impacto frontal sin o con superposición moderada.
- 40 **[0010]** Con este fin, la invención se refiere a una estructura de carrocería delantera de un vehículo según la reivindicación 1.
- 45 **[0011]** Acoplar el elemento de unión a la porción de acoplamiento donde se acopla el elemento de conexión permite evitar alterar la deformabilidad de la viga longitudinal superior y minimizar la porción de la viga longitudinal superior cuya deformabilidad se ve afectada. Por lo tanto, la resistencia al impacto frontal u oblicuo con poca superposición y la resistencia al impacto frontal se mejoran simultáneamente.
- [0012]** Según otros aspectos ventajosos de la invención, la estructura de carrocería delantera de un vehículo comprende una o más de las características de las reivindicaciones 2 a 12, consideradas solas o según cualquier combinación técnicamente posible. Otras características y ventajas de la invención se entenderán mejor a partir de una lectura de la siguiente descripción, dada con referencia a la figura adjunta, que es una vista en perspectiva de la estructura de la carrocería delantera de un vehículo según una realización particular.
- 55 **[0013]** En la siguiente descripción, los términos interior, exterior, delantero, trasero, transversal, longitudinal, vertical y horizontal se interpretan en referencia a la orientación habitual de los elementos, piezas o estructuras ilustradas cuando se ensamblan en la estructura de un vehículo, donde el vehículo se dispone en un plano horizontal.
- 60 **[0014]** Una estructura de carrocería delantera de un vehículo 2 según una realización se ilustra en la figura 1.
- 65

ES 2 796 230 T3

La estructura de carrocería delantera de un vehículo puede ser una estructura de carrocería delantera de cualquier tipo de vehículo de cuatro ruedas, en particular una estructura de carrocería delantera de una carrocería unificada.

5 **[0015]** La estructura de carrocería delantera de un vehículo 2 comprende un conjunto de bastidor superior 4, un conjunto de bastidor inferior 6 y elementos de conexión 8 para unir el conjunto de bastidor superior 4 y el conjunto de bastidor inferior 6.

10 **[0016]** El conjunto de bastidor superior 4 comprende dos vigas longitudinales superiores 10, 12, dos elementos de refuerzo 14, 16 y dos elementos de unión 18, 20, donde cada uno une un elemento de refuerzo 14, 16 a una viga longitudinal superior 10, 12. El conjunto de bastidor superior 4 comprende además una viga transversal 21, que forma un parachoques.

15 **[0017]** El conjunto de bastidor inferior 6 comprende dos vigas longitudinales inferiores 22, 24. Las vigas longitudinales inferiores 22, 24 son, por ejemplo, extensiones de sujeción.

20 **[0018]** Las vigas longitudinales superiores 10, 12, los elementos de refuerzo 14, 16 y los elementos de unión 18, 20 se proporcionan todos como pares en simetría izquierda-derecha con respecto a la dirección lateral. A continuación, la descripción se realizará con referencia a los elementos o vigas del lado izquierdo, en el entendimiento de que la misma descripción se aplica a los elementos o vigas del lado derecho.

25 **[0019]** La viga longitudinal superior 10 se extiende en un lado del vehículo en una dirección delantero-posterior de la carrocería del vehículo.

30 **[0020]** La viga longitudinal superior 10 se extiende entre un extremo trasero 10a y un extremo delantero 10b. De manera similar, la viga longitudinal superior 12 se extiende entre un extremo trasero 12a y un extremo delantero 12b.

35 **[0021]** El extremo trasero 10a está fijado a una parte de la estructura del vehículo, por ejemplo, el pilar delantero 30, u otra estructura de la carrocería fijada al pilar delantero. Dicha conexión permite que la energía de impacto se transfiera a través del haz longitudinal 10 al resto del vehículo.

40 **[0022]** La viga transversal 21 se extiende en una dirección sustancialmente transversal entre las vigas longitudinales superiores 10 y 12. La viga transversal 21 está acoplada a los extremos frontales 10b, 12b de las vigas longitudinales superiores 10 y 12.

45 **[0023]** La viga longitudinal superior 10 comprende un flanco exterior 31, orientado hacia el exterior del vehículo, y un flanco interior 32, paralelo al flanco exterior 31, orientado hacia el interior del vehículo. La viga longitudinal superior 10 comprende además un flanco inferior 33 orientado hacia la parte inferior del vehículo y un flanco superior 34 orientado hacia la parte superior del vehículo, donde los flancos inferior y superior 33, 34 son sustancialmente ortogonales a los flancos interior y exterior 31, 32.

50 **[0024]** La viga longitudinal superior 10 comprende, desde el extremo trasero 10a hasta el extremo delantero 10b, una parte trasera curva 35 que se extiende hacia arriba hacia la parte delantera del vehículo, y una parte delantera sustancialmente horizontal 36. La parte delantera 36 incluye una porción de acoplamiento 40. La porción de acoplamiento 40 comprende una primera área de acoplamiento para acoplar un elemento de conexión 8, destinada a unir la viga longitudinal superior 10 a la viga longitudinal inferior 22, y una segunda área de acoplamiento para acoplar el elemento de unión 18.

55 **[0025]** Las áreas de acoplamiento primera y segunda se colocan, por ejemplo, una al lado de la otra en la porción de acoplamiento 40. En el ejemplo ilustrado, la primera área de acoplamiento se extiende sobre el flanco inferior 33 de la viga longitudinal superior 10, y la segunda área de acoplamiento se extiende sobre el flanco exterior 31, al lado de la primera área de acoplamiento, de modo que las áreas de acoplamiento primera y segunda son contiguas.

60 **[0026]** Alternativamente, las áreas de acoplamiento se colocan opuestas entre sí en la porción de acoplamiento 40, la primera área de acoplamiento se extiende sobre el flanco interior 32 de la viga longitudinal superior 10, y la segunda área de acoplamiento se extiende sobre el flanco exterior 33, opuesto a la primera área de acoplamiento.

[0027] Preferiblemente, la porción de acoplamiento 40 es una porción intermedia de la viga longitudinal superior 10. Por lo tanto, la viga longitudinal 10 comprende, dentro de la parte delantera 36, una porción delantera 46, una porción trasera 48 y la porción de acoplamiento 40, de modo que la porción de acoplamiento 40 está comprendida entre la porción delantera 46 y la porción trasera 48.

[0028] La viga longitudinal superior 10 está hecha, por ejemplo, de un material deformable, por ejemplo, un acero TRIP (plasticidad inducida por transformación, del inglés *Transformation Induced Plasticity*), que preferiblemente

tiene una resistencia a la tracción mayor que o igual a 780 MPa, o un acero de baja aleación de alta resistencia (denominado HSLA, del inglés *high strength low alloy*).

5 **[0029]** En particular, la viga longitudinal superior 10 puede deformarse al agruparse, es decir, plegarse sobre sí misma como una botella de plástico, cuando se somete a la tensión de compresión resultante de un impacto.

[0030] Sin embargo, cuando el elemento de conexión 8 y el elemento de unión 18 están acoplados a la porción de acoplamiento 40, la agrupación de la porción de acoplamiento 40 se ve afectada, de modo que la porción de acoplamiento 40 es sustancialmente no deformable.

10 **[0031]** Sin embargo, debido al hecho de que el elemento de conexión 8 y el elemento de conexión 18 están acoplados a la misma porción de acoplamiento 40 de la viga longitudinal superior 10, la viga longitudinal superior 10 comprende una única porción sustancialmente no deformable.

15 **[0032]** De hecho, la deformabilidad de la porción de acoplamiento 40 se ve afectada por el acoplamiento del elemento de conexión 8 solo, y el acoplamiento del elemento de unión 18 a la misma porción de acoplamiento 40 no afecta considerablemente a la deformabilidad de la viga longitudinal superior 10.

20 **[0033]** Las porciones delantera y trasera 46, 48 permanecen deformables, en particular por agrupación, de modo que las vigas longitudinales superiores 10, 12 pueden absorber una cantidad importante de energía antes de la fractura.

25 **[0034]** Las porciones delantera y trasera 46, 48 pueden comprender zonas de deformación para permitir que las vigas longitudinales superiores 10, 12 se deformen de manera controlable durante un impacto. Las zonas de deformación pueden incluir, por ejemplo, aberturas o cavidades formadas en la superficie de las porciones.

[0035] El elemento de refuerzo 14 se extiende en una dirección longitudinal sustancialmente paralela a la viga longitudinal superior 10, en el lado exterior lateral de la viga longitudinal superior 10, y por encima de la viga longitudinal superior 10.

30 **[0036]** El elemento de refuerzo 14, también llamado «riel de escopeta», está destinado a reforzar la carcasa de la rueda del vehículo, en particular durante un impacto frontal con solapamiento parcial.

[0037] El elemento de refuerzo 14 se extiende así sustancialmente por encima de la carcasa de la rueda

35 delantera de la carrocería del vehículo.

[0038] El elemento de refuerzo 14 se extiende entre un extremo trasero 14a y un extremo delantero 14b. El extremo trasero 14a está fijado a una parte de la estructura del vehículo, por ejemplo, el pilar delantero 30. Sin embargo, el extremo trasero 14a puede fijarse a otra estructura del cuerpo fijada al pilar delantero 30. Dicha conexión

40 permite transferir una energía de impacto a través del elemento de refuerzo 14 al resto del vehículo.

[0039] Preferiblemente, parte o todo el elemento de refuerzo 14 tiene una forma tubular, con una sección transversal cerrada hueca, tal como un tubo cuadrado, un tubo rectangular o un tubo redondo.

45 **[0040]** El elemento de refuerzo 14 puede formarse mediante un procedimiento de extrusión, procedimiento de hidroconformado, o mediante la fijación de dos o más elementos de sección abierta, por ejemplo a lo largo de planos longitudinales, de modo que formen una sección cerrada. Por ejemplo, el elemento de refuerzo 14 está formado por el ensamblaje de dos medio estantes, ensamblados juntos a lo largo de un plano longitudinal.

50 **[0041]** El elemento de refuerzo 14 está fabricado de acero. Preferiblemente, el acero que forma el elemento de refuerzo 14 tiene tanto una buena ductilidad como un alto límite elástico, de modo que el elemento de refuerzo 14 puede deformarse y absorber una cantidad considerable de energía antes de llegar a romperse.

[0042] Por ejemplo, el elemento de refuerzo 14 está hecho de un acero de doble fase.

55 **[0043]** El acero de doble fase tiene, por ejemplo, una relación entre rendimiento y resistencia a la tracción inferior a 0,6, preferiblemente inferior a 0,5.

[0044] Por ejemplo, el elemento de refuerzo 14 está hecho de un acero de doble fase que tiene una resistencia a la tracción mayor o igual a 780 MPa. Por ejemplo, el acero de doble fase tiene un límite elástico comprendido entre 450MPa y 600MPa.

60 **[0045]** El elemento de refuerzo 14 puede comprender zonas de deformación para permitir que el elemento de refuerzo 14 se deforme de manera controlable durante un impacto. Las zonas de deformación incluyen aberturas o

65 cavidades formadas en la superficie de las porciones.

[0046] El elemento de unión 18 une el elemento de refuerzo 14 y la viga longitudinal superior 10.

[0047] En particular, el elemento de unión 18 une el extremo frontal 14b del elemento de refuerzo 14 a la porción de acoplamiento 40 de la viga longitudinal superior 10.

[0048] El elemento de unión 18 sobresale del extremo delantero 14b del elemento de refuerzo 14 y está acoplado a la segunda área de acoplamiento de la porción de acoplamiento 40, preferiblemente mediante soldadura, por ejemplo, mediante soldadura por arco de metal con gas (GMAW).

[0049] Debido al acoplamiento entre elemento de refuerzo 14 y la viga longitudinal superior 10 por medio del elemento de unión 18, el elemento de refuerzo 14 y la viga longitudinal superior 10 pueden cooperar para absorber energía durante un impacto, incluso aunque solo sea impactado uno de entre el elemento de refuerzo 14 y la viga longitudinal superior 10.

[0050] El elemento de unión 18 generalmente se extiende hacia adelante y hacia abajo desde el elemento de refuerzo 14 hasta la viga longitudinal superior 10

[0051] Preferiblemente, el elemento de unión 18 tiene forma de codo. El elemento de unión 18 tiene una primera porción 50 que se extiende longitudinalmente desde el elemento de refuerzo 14, una segunda porción 52 que se extiende sustancialmente perpendicularmente entre la primera porción 50 y la porción de acoplamiento 40, y una porción de unión 54 que une la primera porción 50 a la segunda porción 52. La porción de unión 54 se extiende hacia adelante y hacia abajo desde la primera porción 50 hasta la segunda porción 52.

[0052] Preferiblemente, la porción de unión 54 tiene una forma arqueada.

[0053] Tal forma arqueada mejora la transmisión de energía de impacto entre el elemento de refuerzo 14 y la viga longitudinal superior 10.

[0054] Preferiblemente, parte del o todo el elemento de unión 18 tiene una sección transversal cerrada hueca.

[0055] El elemento de unión 18 puede formarse mediante un procedimiento de extrusión, procedimiento de hidroconformado, o mediante la fijación de dos o más elementos de sección abierta, por ejemplo a lo largo de planos longitudinales, de modo que formen una sección cerrada. Por ejemplo, el elemento de unión 18 está formado por el ensamblaje de dos medio estantes, ensamblados juntos a lo largo de un plano longitudinal.

[0056] El elemento de unión 18 está fabricado de acero. Preferiblemente, el acero que forma el elemento de unión 18 tiene tanto una buena ductilidad como un alto límite elástico, de modo que el elemento de unión 18 puede absorber una cantidad considerable de energía antes de llegar a romperse.

[0057] Por ejemplo, el elemento de unión 18 está hecho de un acero de doble fase.

[0058] El acero de doble fase tiene una relación entre rendimiento y resistencia a la tracción inferior a 0,6, preferiblemente inferior a 0,5.

[0059] Por ejemplo, el elemento de unión 18 está hecho de un acero de doble fase que comprende una resistencia a la tracción mayor o igual a 780 MPa.

[0060] Preferiblemente, el elemento de unión 18 y el elemento de refuerzo 14 están hechos del mismo acero.

[0061] Preferiblemente, el elemento de unión 18 y el elemento de refuerzo 14 están hechos de una parte integral, es decir, de modo que al menos parte del elemento de unión 18 y al menos parte del elemento de refuerzo 14 están hechos de una sola pieza integral.

[0062] En este caso, la producción del elemento de unión 18 y el elemento de refuerzo 14 es indivisible, es decir, la producción del elemento de unión 18 inevitablemente da como resultado la producción del elemento de refuerzo 14.

[0063] Por ejemplo, si el elemento de unión 18 y el elemento de refuerzo 14 se forman mediante un procedimiento de extrusión o un procedimiento de hidroconformado, el elemento de unión 18 y el elemento de refuerzo 14 pueden estar hechos de una sola pieza integral.

[0064] Si el elemento de unión 18 y el elemento de refuerzo 14 se forman fijando dos o más elementos de sección abiertos, cada uno de entre los elementos de sección es común al elemento de unión 18 y al elemento de refuerzo 14.

[0065] El elemento de conexión 8 une la viga longitudinal superior 10 a la viga longitudinal inferior 22 y soporta la viga longitudinal inferior 22. El elemento de conexión 8 se extiende en una dirección sustancialmente vertical entre la viga longitudinal superior 10 y la viga longitudinal inferior 22.

5

[0066] El elemento de conexión 8 comprende un extremo superior acoplado a la primera área de acoplamiento 42 de la viga longitudinal superior 10, por ejemplo, mediante soldadura. El elemento de conexión comprende además un extremo inferior acoplado a la viga longitudinal inferior 22.

10 **[0067]** 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.

[0068] Por ejemplo, incluso si solo se describieran e ilustraran las vigas longitudinales superior e inferior, los elementos de refuerzo, los elementos de conexión y la viga transversal inferior, las estructuras de la carrocería
15 delantera de un vehículo pueden comprender varias otras vigas o elementos.

REIVINDICACIONES

1. Una estructura de carrocería delantera de un vehículo (2) que comprende una viga longitudinal superior (10, 12), un elemento de refuerzo (14, 16) para reforzar la carcasa de la rueda del vehículo, extendiéndose dicho elemento de refuerzo (14, 16) en una dirección longitudinal sustancialmente paralela a la viga longitudinal superior (10, 12), en el lado exterior lateral de la viga longitudinal superior (10, 12) y por encima de la viga longitudinal superior (10, 12), y una viga inferior (22, 24), donde la viga longitudinal superior (10, 12) comprende una porción de acoplamiento (40), que comprende un área de acoplamiento para acoplar un elemento de conexión (8), comprendiendo la estructura de carrocería delantera de un vehículo (2) además un elemento de unión (18, 20) que une el elemento de refuerzo (14, 16) a la viga longitudinal superior (10, 12), el elemento de unión (18, 20) está acoplado a la porción de acoplamiento (40) de la viga longitudinal superior (10, 12), la estructura de carrocería delantera de un vehículo (2) comprende además un elemento de conexión (8) acoplado al área de acoplamiento (42) de la viga longitudinal superior (10, 12), uniendo dicho elemento de conexión (8) la viga longitudinal superior (10, 12) a la viga inferior (22, 24) del vehículo, **caracterizado porque** el elemento de refuerzo (14, 16) comprende una porción sustancialmente deformable por agrupación, adyacente al elemento de unión (18, 20), comprendiendo el elemento de refuerzo (14,16) zonas de deformación en forma de aberturas o cavidades formadas en la superficie de la porción para permitir que el elemento de refuerzo (14, 16) se deforme de manera controlable durante un impacto.
2. Una estructura de carrocería delantera de un vehículo (2) según la reivindicación 1, donde la viga longitudinal superior (10, 12) comprende un flanco interior (32), un flanco exterior (31), paralelo al flanco interior (32), y un flanco inferior (33), sustancialmente ortogonal a los flancos interior y exterior, extendiéndose el área de acoplamiento sobre el flanco inferior (33) y uniéndose el elemento de unión (18, 20) al flanco exterior (31) al lado del área de acoplamiento.
3. Una estructura de carrocería delantera de un vehículo (2) según la reivindicación 1 o 2, donde el elemento de unión (18, 20) está hecho de acero, teniendo un límite elástico mayor o igual a 450 MPa.
4. Una estructura de carrocería delantera de un vehículo (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el elemento de unión (18, 20) está hecho de un acero de doble fase.
5. Una estructura de carrocería delantera de un vehículo (2) según la reivindicación 4, donde el acero de doble fase tiene una resistencia a la tracción mayor que o igual a 780 MPa.
6. Una estructura de carrocería delantera de un vehículo (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde el elemento de refuerzo (14, 16) y el elemento de unión (18, 20) están hechos de una parte integral.
7. Una estructura de carrocería delantera de un vehículo (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde el elemento de unión (18, 20) tiene una forma de codo que tiene una primera porción (50) que se extiende longitudinalmente desde el elemento de refuerzo (14, 16) y una segunda porción (52) que se extiende sustancialmente perpendicularmente entre la primera porción (50) y la porción de acoplamiento (40) de la viga longitudinal superior (10, 12).
8. Una estructura de carrocería delantera de un vehículo (2) según la reivindicación 7, donde el elemento de unión (18, 20) comprende además una porción de unión (54) que une la primera porción (50) a la segunda porción (52), teniendo dicha porción de unión (54) una forma arqueada.
9. Una estructura de carrocería delantera de un vehículo (2) según la reivindicación 8, donde la porción de unión (54) se extiende hacia adelante y hacia abajo entre la primera porción (50) y la segunda porción (52).
10. Una estructura de carrocería delantera de un vehículo (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde el elemento de refuerzo (14, 16) es un elemento tubular hueco.
11. Una estructura de carrocería delantera de un vehículo (2) según la reivindicación 9, donde el elemento de refuerzo (14, 16) está formado por el ensamblaje de al menos dos estantes, ensamblados juntos a lo largo de un plano longitudinal.
12. Una estructura de carrocería delantera de un vehículo (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, donde la porción de acoplamiento (40) de la viga longitudinal superior (10, 12) es sustancialmente indeformable y donde la viga longitudinal superior (10, 12) comprende además al menos una porción (46, 48) sustancialmente deformable por agrupación, siendo dicha porción sustancialmente deformable (46, 48) adyacente a la porción de acoplamiento (40).

