

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 735**

51 Int. Cl.:

B62D 21/15 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.10.2016 PCT/IB2016/056066**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.04.2017 WO17064611**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.10.2016 E 16790434 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019 EP 3362334**

54 Título: **Componente estructural de vehículo automóvil, y sección de área baja delantera que comprende dicho componente**

30 Prioridad:
14.10.2015 WO PCT/IB2015/057873

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.06.2020

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

72 Inventor/es:
**BOUTON, CÉDRIC;
LAHELLEC, EDITH;
COLMONT, JEAN-LOUIS;
DERCHU, THIERRY y
GABREL, MAXIME**

74 Agente/Representante:
SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 765 735 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

Componente estructural de vehículo automóvil, y sección de área baja delantera que comprende dicho componente

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un componente estructural de vehículo automóvil, destinado a conectarse con un elemento estructural de dicho vehículo automóvil de tipo cuna, comprendiendo dicho componente una prolongación que se extiende en una dirección longitudinal entre un extremo delantero y un extremo trasero, estando dicho extremo trasero configurado para enfrentarse a dicho elemento estructural cuando dicho componente está conectado con dicho elemento estructural.
- 10 **[0002]** La invención se refiere en particular a un componente de una sección de área baja delantera de un vehículo automóvil.
- 15 **[0003]** La parte delantera de un vehículo desempeña un papel esencial en caso de colisión, en particular durante una colisión frontal. En particular, la parte delantera de un vehículo debe ser capaz de participar en la amortiguación de la colisión, es decir, de tomar parte en la absorción y la disipación de los esfuerzos engendrados por la colisión.
- 20 **[0004]** El comportamiento de la parte delantera del vehículo durante las colisiones está sometido a restricciones, de las cuales algunas se describen de forma normalizada. Se trata en particular de normas que rigen el comportamiento de la parte delantera durante una colisión a baja velocidad, denominada igualmente colisión con reparabilidad, y durante una colisión a gran velocidad.
- 25 **[0005]** Con el fin de mejorar el comportamiento de la parte delantera, en particular en caso de colisión a alta velocidad, resulta ventajoso configurar esta parte delantera de manera que distribuya los esfuerzos engendrados durante una colisión en varios trayectos de carga, en particular que distribuya estos esfuerzos entre el área alta, el área media y el área baja de la parte delantera del vehículo.
- 30 **[0006]** El área media comprende generalmente dos largueros que se extienden en una dirección longitudinal del vehículo, estando los dos largueros del área media unidos además por una viga transversal.
- 35 **[0007]** El área baja incluye generalmente una cuna, o cuna delantera, destinada a soportar la suspensión delantera del vehículo. El área baja incluye igualmente dos prolongaciones dispuestas a ambos lados del vehículo, incluyendo cada prolongación una primera pieza alargada que se extiende a partir de la cuna delantera hacia delante del vehículo, en una dirección sustancialmente longitudinal. Dicha estructura de área baja se describe en particular en los documentos FR-2.887.211-A1 y FR-2.874.368-A1.
- 40 **[0008]** La prolongación está conectada directa o indirectamente a la cuna delantera, y está configurada para absorber los esfuerzos generados por una colisión, en particular frontal, y para hacer transitar al menos una parte de estos esfuerzos hacia la cuna delantera.
- [0009]** Durante una colisión frontal a alta velocidad, el vehículo se somete a un impacto contra un obstáculo a una velocidad superior a 50 km/h.
- 45 **[0010]** Durante una colisión a baja velocidad, el vehículo se somete a un impacto contra un obstáculo rígido a una velocidad de aproximadamente 16 km/h. Durante dichas colisiones, el chasis del vehículo, y en particular sus largueros, la cuna delantera y las prolongaciones del área baja, no deben deformarse plásticamente.
- 50 **[0011]** Las exigencias en términos de peso y de comportamiento durante una colisión frontal a alta velocidad han llevado recientemente a hacer transitar esfuerzos cada vez más importantes por el área baja delantera del vehículo.
- 55 **[0012]** Sin embargo, la absorción de esfuerzos cada vez más importantes por el área baja delantera durante colisiones delanteras a alta velocidad ha llevado a someter el área baja delantera a esfuerzos incrementados durante colisiones delanteras a baja velocidad, y así a alterar el comportamiento del área baja durante dichas colisiones a baja velocidad, en particular a deformar plásticamente la cuna bajo el esfuerzo de los esfuerzos transmitidos por las prolongaciones.
- 60 **[0013]** Con el fin de mejorar el comportamiento del área baja delantera, en particular de la cuna, durante una colisión a baja velocidad, una solución consiste en reforzar la cuna delantera, por ejemplo aumentando el grosor de la cuna o añadiéndole refuerzos. Dicha solución no resulta totalmente satisfactoria.
- 65 **[0014]** Un objetivo de la invención es así una sección de área baja delantera, en particular una prolongación, que permita evitar una deformación de la cuna durante una colisión a baja velocidad.

[0015] Para este fin, la invención tiene por objetivo un componente estructural que incluye las características de la reivindicación 1.

[0016] Según realizaciones particulares, el componente incluye una o varias de las características siguientes, 5 tomadas de forma aislada o en cualquier combinación técnica posible:

- 10 - dicho primer umbral de esfuerzos predeterminado es superior o igual a un segundo umbral de esfuerzos que corresponde a los esfuerzos transmitidos por dicha primera superficie de contacto a dicha primera región de dicho elemento estructural durante una colisión a una primera velocidad predeterminada, en particular una colisión a baja velocidad;
- dicho primer umbral de esfuerzos predeterminado es inferior a un tercer umbral de esfuerzos que corresponde a los esfuerzos que serán transmitidos por dicha primera superficie de contacto a dicha primera región de dicho elemento estructural durante una colisión a una segunda velocidad predeterminada, en particular una colisión a alta velocidad;
- 15 - dicho elemento de tope está fijado a dicha pared longitudinal de dicha prolongación por medios de fijación frangibles;
- dichos medios de fijación frangibles están configurados para romperse cuando dicha primera parte de los esfuerzos se hace igual a dicho primer umbral de esfuerzos predeterminado;
- 20 - el componente incluye una zona de inicio de plegado, estando dicho componente configurado para plegarse a la altura de dicha zona de inicio de plegado cuando dicha primera parte de los esfuerzos se hace igual a dicho primer umbral de esfuerzos predeterminado, de manera que dicha primera parte de los esfuerzos transmitida por dicha primera superficie de contacto de dicho elemento de tope a dicha primera región de dicho elemento estructural sigue siendo inferior a dicho primer umbral de esfuerzos predeterminado;
- 25 - dicho extremo trasero comprende al menos una segunda superficie de contacto destinada a enfrentarse a al menos una segunda región de dicho elemento estructural cuando dicho componente está conectado con dicho elemento estructural, estando dicho componente configurado de manera que cuando dicha prolongación se somete a un impacto que engendra esfuerzos en dicha dirección longitudinal desde dicho extremo delantero hacia dicho extremo trasero, dicha segunda superficie de contacto entra en contacto con dicha segunda región de dicho elemento estructural y transmite una segunda parte de los esfuerzos engendrados por dicho impacto a dicha segunda región de dicho elemento estructural;
- 30 - las superficies de contacto primera y segunda se extienden en un primer y un segundo plano respectivamente, siendo dichos planos primero y segundo distintos;
- dicho extremo trasero comprende la segunda superficie de contacto y una tercera superficie de contacto, extendiéndose dicha tercera superficie de contacto en un tercer plano distinto de los planos primero y segundo, estando dicha prolongación configurada de manera que cuando dicha prolongación se somete a un impacto que engendra esfuerzos en dicha dirección longitudinal desde dicho extremo delantero hacia dicho extremo trasero, dicha segunda superficie de contacto entra en contacto con dicha segunda región de dicho elemento estructural y transmite una segunda parte de los esfuerzos engendrados por dicho impacto a dicha segunda región de dicho elemento estructural, y dicha tercera superficie de contacto entra en contacto con una tercera región de dicho elemento estructural y transmite una tercera parte de los esfuerzos engendrados por dicho impacto a dicha tercera región de dicho elemento estructural;
- 40 - dicha prolongación comprende una pieza alargada que se extiende en dicha dirección longitudinal y una pieza intermedia solidaria con un extremo de dicha pieza alargada, comprendiendo dicha pieza intermedia dicha segunda superficie de contacto;
- 45 - dicha pieza intermedia comprende además dicha tercera superficie de contacto;

[0017] La invención tiene igualmente por objetivo una sección de área baja delantera de un vehículo automóvil, que comprende un componente según la invención y un elemento estructural del tipo cuna que comprende una primera región, estando dicho componente conectado con dicho elemento estructural, enfrentándose dicho elemento de tope 50 a una primera región de dicho elemento estructural, estando dicho elemento de tope configurado de manera que cuando dicha prolongación se somete a un impacto que engendra esfuerzos en dicha dirección longitudinal desde dicho extremo delantero hacia dicho extremo trasero, dicha primera superficie de contacto de dicho elemento de tope entra en contacto con dicha primera región de dicho elemento estructural y transmite una primera parte de los esfuerzos engendrados por dicho impacto a dicha primera región de dicho elemento estructural.

[0018] Según realizaciones particulares, la sección de área baja delantera incluye una o varias de las características siguientes, tomadas de forma aislada o en cualquier combinación técnica posible:

- 60 - dicho extremo trasero comprende al menos una segunda superficie de contacto que se sitúa frente a al menos una segunda región de dicho elemento estructural, estando dicho componente configurado de manera que cuando dicha prolongación se somete a un impacto que engendra esfuerzos en dicha dirección longitudinal desde dicho extremo delantero hacia dicho extremo trasero, dicha segunda superficie de contacto entra en contacto con dicha segunda región de dicho elemento estructural y transmite una segunda parte de los esfuerzos engendrados por dicho impacto a dicha segunda región de dicho elemento estructural;
- 65 - una primera distancia entre dicha primera superficie de contacto y dicha primera región es sustancialmente igual

a una segunda distancia entre dicha segunda superficie de contacto y dicha segunda región, siendo la diferencia entre dicha primera distancia y dicha segunda distancia, en valor absoluto, inferior o igual a 1,0 mm;

- las superficies de contacto primera y segunda se extienden en un primer y un segundo plano respectivamente, siendo dichos planos primero y segundo distintos,

5 - dicho extremo trasero comprende la segunda superficie de contacto y una tercera superficie de contacto, extendiéndose dicha tercera superficie de contacto en un tercer plano distinto de los planos primero y segundo, estando dicha prolongación configurada de manera que cuando dicha prolongación se somete a un impacto que engendra esfuerzos en dicha dirección longitudinal desde dicho extremo delantero hacia dicho extremo trasero, dicha segunda superficie de contacto entra en contacto con dicha segunda región de dicho elemento estructural y transmite una segunda parte de los esfuerzos engendrados por dicho impacto a dicha segunda región de dicho elemento estructural, y dicha tercera superficie de contacto entra en contacto con una tercera región de dicho elemento estructural y transmite una tercera parte de los esfuerzos engendrados por dicho impacto a dicha tercera región de dicho elemento estructural;

10 - la segunda distancia entre dicha segunda superficie de contacto y dicha segunda región es sustancialmente igual a una tercera distancia entre dicha tercera superficie de contacto y dicha tercera región, siendo la diferencia entre dicha segunda distancia y dicha tercera distancia, en valor absoluto, inferior o igual a 1,0 mm;

15 - dicho elemento de tope está configurado de manera que dicha primera parte de los esfuerzos transmitida por dicha primera superficie de contacto de dicho elemento de tope a dicha primera región de dicho elemento estructural sigue siendo inferior a un primer umbral de esfuerzos predeterminado, con independencia de los esfuerzos engendrados por dicho impacto;

20 - dicho primer umbral de esfuerzos predeterminado es superior o igual a un segundo umbral de esfuerzos que corresponde a los esfuerzos transmitidos por dicha primera superficie de contacto a dicha primera región de dicho elemento estructural durante una colisión a una primera velocidad predeterminada, en particular una colisión a baja velocidad;

25 - dicho primer umbral de esfuerzos predeterminado es inferior a un tercer umbral de esfuerzos que corresponde a los esfuerzos que serán transmitidos por dicha primera superficie de contacto a dicha primera región de dicho elemento estructural durante una colisión a una segunda velocidad predeterminada, en particular una colisión a alta velocidad;

30 - dicho elemento de tope está fijado a dicha pared longitudinal de dicha prolongación por medios de fijación frangibles;

- dichos medios de fijación frangibles están configurados para romperse cuando dicha primera parte de los esfuerzos se hace igual a dicho primer umbral de esfuerzos predeterminado;

35 - el componente incluye una zona de inicio de plegado, estando dicho componente configurado para plegarse a la altura de dicha zona de inicio de plegado cuando dicha primera parte de los esfuerzos se hace igual a dicho primer umbral de esfuerzos predeterminado, de manera que dicha primera parte de los esfuerzos transmitida por dicha primera superficie de contacto de dicho elemento de tope a dicha primera región de dicho elemento estructural sigue siendo inferior a dicho primer umbral de esfuerzos predeterminado;

40 - dicha prolongación comprende una pieza alargada que se extiende en dicha dirección longitudinal y una pieza intermedia solidaria con un extremo de dicha pieza alargada, comprendiendo dicha pieza intermedia dicha segunda superficie de contacto;

- dicha pieza intermedia comprende además dicha tercera superficie de contacto;

- dicho elemento de tope está hecho de un acero cuya resistencia mecánica es superior o igual a 570 MPa.

45 **[0019]** La invención tiene igualmente por objetivo una estructura de vehículo automóvil, que comprende una sección de área baja delantera según la invención.

[0020] Otras características y ventajas de la invención surgirán a partir de la lectura de la descripción mostrada a continuación, así como de los dibujos anexos en los que:

50 - la figura 1 representa esquemáticamente la parte delantera de un vehículo automóvil en vista lateral, que comprende una sección de área baja delantera según una realización de la invención,

- la figura 2 es una vista detallada de la sección de área baja delantera de la figura 1,

- la figura 3 es un gráfico que ilustra los esfuerzos transmitidos durante colisiones de diversas intensidades,

- la figura 4 es una vista detallada de la sección de área baja delantera de la figura 1, según una variante,

55 - la figura 5 es una vista detallada de una sección de área baja delantera, según otra variante.

[0021] En lo sucesivo, las orientaciones elegidas son indicativas y se entienden con respecto a un vehículo automóvil. En particular, los términos «alto», «bajo», «delantero» y «trasero» se usan con referencia a la orientación habitual de los elementos, componentes o piezas cuando se ensamblan en una estructura de vehículo automóvil.

60 **[0022]** Además, los términos «transversal» y «longitudinal» deben entenderse con respecto al eje longitudinal del vehículo automóvil, que es el eje de elongación y de desplazamiento del vehículo automóvil.

65 **[0023]** En la figura 1 se ha representado la parte delantera 1 de un vehículo según una primera realización de la invención.

- [0024]** La parte delantera comprende un elemento estructural alargado 2, denominado en lo sucesivo larguero o larguero delantero. El larguero 2 comprende una parte delantera 4 que se extiende en una primera dirección sustancialmente longitudinal del vehículo, una parte trasera 5 que se extiende en una segunda dirección sustancialmente paralela a la primera dirección, por debajo de la primera dirección, y una parte de transición 6 que se extiende hacia abajo y hacia atrás entre la parte delantera 4 y la parte trasera 5, y que conecta la parte delantera 4 y la parte trasera 5.
- [0025]** El larguero 2 se sitúa por encima de un elemento estructural 7 del vehículo, formando una cuna delantera, y denominada en lo sucesivo cuna. Esta cuna 7 comprende generalmente una plataforma provista de sujeciones (no representadas) destinadas a soportar la suspensión delantera del vehículo.
- [0026]** La cuna 7 se forma por ejemplo a partir de una chapa de grosor de al menos 3 mm, y preferentemente está hecha de un acero cuyo límite de elasticidad es superior a 500 MPa.
- [0027]** La parte delantera 4 del larguero 2 y la cuna 7 se extienden generalmente según planos paralelos entre sí, mientras que la parte trasera 5 del larguero 2 se extiende a una altura cercana a la altura de la cuna 7. La cuna 7 se fija por ejemplo de manera rígida a la parte trasera 5 del larguero 2, por ejemplo por soldadura, remache o incluso empernado, o por medio de un sistema flexible que filtra las vibraciones.
- [0028]** La parte delantera 1 comprende además un componente estructural 9 que se sitúa frente a la cuna 7 por delante de la cuna 7.
- [0029]** El componente estructural 9 se extiende en una dirección sustancialmente longitudinal del vehículo entre un extremo delantero 9a y un extremo trasero 9b. El extremo trasero 9b del componente 9 se sitúa frente a la cuna 7. El componente 9 se extiende desde el extremo trasero 9b sustancialmente en paralelo a la parte delantera 4 del larguero 2, hasta su extremo delantero 9a situado sustancialmente encima de un extremo delantero 4a de la parte delantera 4 del larguero 2.
- [0030]** Una pieza alargada 13, denominada igualmente soporte de suspensión, conecta verticalmente la parte delantera 4 del larguero 2 al componente 9, en particular el extremo delantero 4a de la parte delantera 4 al extremo delantero 9a del componente 9. El soporte de suspensión 13 se prepara por ejemplo en forma de un elemento de viga.
- [0031]** Además, un dispositivo de unión 15 está montado entre el extremo delantero 9a del componente 9 y el soporte de suspensión 13. El dispositivo de unión 15 está configurado para hacer posible un desplazamiento del componente 9 con respecto al soporte de suspensión 13. Este desplazamiento es esencialmente longitudinal.
- [0032]** Preferentemente, el dispositivo de unión 15 comprende una unión de tipo corredera provista de un miembro de parada extraíble. La palabra corredera designa en este caso cualquier elemento de guiado de desplazamiento, no necesariamente rectilíneo, del tipo de una leva, en contacto permanente o no. El miembro de parada extraíble, teniendo en cuenta su montaje, está configurado para ceder, o romperse, bajo un esfuerzo de ruptura predeterminado, a las tolerancias próximas. El desplazamiento del componente 9 con respecto al soporte de suspensión 13 solo puede así realizarse a partir de un esfuerzo aplicado (en particular longitudinal, de delante hacia atrás) superior o igual al esfuerzo de ruptura predeterminado del miembro de parada extraíble. Para esfuerzos inferiores, se impide este desplazamiento.
- [0033]** La parte delantera 4 del larguero 2 recibe en su extremo delantero 4a un miembro de absorción de colisión, o amortiguador 17. El componente 9 recibe en su extremo delantero 9a un amortiguador 19. Durante una colisión frontal, los amortiguadores 17 y 19 están previstos de manera que se deformen, en general según su longitud, disipando una cantidad de energía predeterminada.
- [0034]** La parte delantera 4 del larguero 2 soporta un lado de un travesaño parachoques medio 21 por medio del amortiguador 17. El componente 9 soporta en parte un travesaño parachoques inferior 23 por medio del amortiguador 19.
- [0035]** La parte delantera del vehículo descrito anteriormente comprende además, de forma simétrica, una segunda parte delantera 4 de un segundo larguero 2, un segundo componente 9, un segundo soporte de suspensión 13, un segundo dispositivo de unión 15 y segundos amortiguadores 17 y 19. Los travesaños 21 y 23 están así soportados por las partes delanteras 4 de los dos largueros 2 y por los dos componentes 9 respectivamente.
- [0036]** El conjunto que comprende los componentes 9, el travesaño 23, opcionalmente los amortiguadores 19, así como la cuna 7 se denomina en general área baja delantera. El conjunto que comprende los largueros 2, el travesaño 21, y los amortiguadores 17 se denomina en general área media delantera, observando que puede existir más arriba un área alta delantera.

- [0037]** Además, en la descripción y en las reivindicaciones se designará por el término «sección de área delantera» la mitad del área delantera situada a un lado del vehículo. En el caso presente, la sección de área baja delantera es la mitad del área baja delantera situada a un lado del vehículo y los componentes comunes a las dos mitades del vehículo, es decir, incluye un componente 9, un amortiguador 19, la cuna 7 y el travesaño 23.
- 5 **[0038]** El componente 9, la cuna 7 y su disposición se ilustran más en detalle en la figura 2.
- [0039]** En la figura 2, solo se representa un extremo delantero de la cuna 7.
- 10 **[0040]** Este extremo delantero incluye una pared transversal 30, una pared longitudinal superior 32 y una pared longitudinal inferior 34.
- [0041]** La pared transversal 30 se extiende según un plano sustancialmente transversal del vehículo, entre un borde superior 30a y un borde inferior 30b.
- 15 **[0042]** En el ejemplo representado, la pared transversal 30 está provista de una abertura transversal 35.
- [0043]** La pared longitudinal superior 32 se extiende sustancialmente de forma ortogonal a la pared transversal 30, en un plano sustancialmente horizontal, hacia atrás desde el borde superior 30a.
- 20 **[0044]** La pared longitudinal inferior 34 es una doble pared. En la práctica comprende un segmento superior 36 y un segmento inferior 38. El segmento superior 36 se extiende sustancialmente de forma ortogonal a la pared transversal 30, en un plano sustancialmente horizontal, hacia delante desde el borde inferior 30b, hasta un borde delantero 36a del segmento superior. El segmento inferior 38 se extiende entre un borde delantero 38a y un borde trasero 38b, sustancialmente en paralelo al segmento superior 36, hacia atrás desde el borde delantero 36a del segmento superior 36. El segmento inferior 38 se extiende así sustancialmente de forma ortogonal a la pared transversal 30, en un plano sustancialmente horizontal.
- 25 **[0045]** El borde delantero 36a del segmento superior 36 y el borde delantero 38a del segmento inferior 38 definen una primera región 40 de la cuna 7.
- 30 **[0046]** La primera región 40 comprende una primera superficie de contacto 42 que se extiende en un plano sustancialmente transversal.
- [0047]** La pared transversal 30 forma una segunda región 44 de la cuna 7. La pared transversal 30 comprende una segunda superficie de contacto 46, dirigida hacia delante del vehículo, y que se extiende en un plano sustancialmente transversal.
- 35 **[0048]** Una tercera región 48 de la cuna 7 está formada por un miembro 50, que es por ejemplo un miembro de fijación de la cuna 7 a la estructura del vehículo.
- 40 **[0049]** La primera región 40 de la cuna es una región de rigidez reforzada con respecto a la segunda región 44 de la cuna, y preferentemente lo mismo con respecto a la tercera región 48 de la cuna 7.
- [0050]** El componente 9 comprende una prolongación 50, denominada igualmente alargamiento, extensión o add-on, y un elemento de tope 52.
- 45 **[0051]** La prolongación 50 se extiende en una dirección longitudinal entre un extremo delantero 50a y un extremo trasero 50b, que corresponde a los extremos delantero 9a y trasero 9b del componente 9 (figura 1). La prolongación 50 comprende una pared lateral 50c sustancialmente longitudinal que se extiende entre el extremo delantero 50a y el extremo trasero 50b. La prolongación 50 tiene por ejemplo forma tubular, de sección transversal circular o poligonal.
- [0052]** Así, el extremo delantero 50a de la prolongación 50 está conectado a la parte delantera 4 del larguero 2 por medio del soporte de suspensión 13 y del dispositivo de unión 15.
- 55 **[0053]** El extremo trasero 50b de la prolongación 50 se sitúa frente a la cuna 7, en particular se sitúa frente a la segunda región 44 de la cuna 7. En el ejemplo representado, el extremo trasero 50b de la prolongación 50 se sitúa igualmente frente a la tercera región 48 de la cuna 7.
- 60 **[0054]** En esta realización, el componente 9, en particular la prolongación 50, no se fija directamente a la cuna 7, sino que está unida a la cuna 7 por medio del soporte de suspensión 13, del dispositivo de unión 15 y del larguero 2.
- [0055]** En el estado de reposo, es decir, cuando no se aplica ningún esfuerzo, o cuando se aplica un esfuerzo inferior al esfuerzo de ruptura predeterminado del miembro de parada extraíble del dispositivo de unión 15 mencionado
- 65

anteriormente, en la prolongación 50, el componente 9 está apartado de la cuna 7. El dispositivo de unión 15 permite así evitar cualquier contacto intempestivo entre el componente 9 y la cuna, susceptible de generar vibraciones y desgaste, a la vez que hace posible un desplazamiento del componente 9 durante una colisión, lo que permite hacer transitar una parte de los esfuerzos engendrados por la colisión por el área baja.

5

[0056] El elemento de tope 52 sobresale desde la pared lateral 50c de la prolongación 50, en una dirección sustancialmente transversal, hacia abajo. El elemento de tope 52 es solidario con la prolongación 50. El elemento de tope 52 está destinado a transmitir una parte de los esfuerzos engendrados durante un impacto en la prolongación 50 a la primera región 40 de la cuna. El elemento de tope 52 está hecho de acero, cuyo límite de elasticidad es preferentemente superior o igual a 500 MPa, y cuya resistencia mecánica es preferentemente superior o igual a 550 MPa.

10

[0057] El elemento de tope 52 está configurado para formar tope contra la cuna 7, en particular contra la primera región 40 de la cuna 7, cuando la prolongación 50 se somete a un impacto que engendra esfuerzos en la dirección longitudinal desde su extremo delantero 50a hacia su extremo trasero 50b, de manera que se transmite una primera parte de los esfuerzos engendrados por este impacto a la primera región 40 de la cuna 7.

15

[0058] Por «impacto que engendra esfuerzos en la dirección longitudinal» se entiende un impacto que engendra esfuerzos al menos en la dirección longitudinal, entendiéndose que pueden engendrarse esfuerzos según otra dirección, en particular transversal, por el impacto. Naturalmente, el impacto no es producido necesariamente en la prolongación 50 misma, sino que puede ser transmitido por otros componentes de la estructura del vehículo automóvil, en particular por el travesaño parachoques inferior 23, durante una colisión.

20

[0059] El elemento de tope 52 comprende una primera superficie de contacto 54 que se sitúa frente a la primera región 40 de la cuna 7, en particular a la primera superficie de contacto 42 de la primera región 40 de la cuna 7. Preferentemente, la primera superficie de contacto 54 del elemento de tope 52 se extiende según un primer plano sustancialmente transversal, en particular sustancialmente en paralelo a la primera superficie de contacto 42 de la primera región 40 de la cuna 7.

25

[0060] El elemento de tope 52 está configurado de manera que, cuando la prolongación 50 se somete a un impacto que engendra esfuerzos en la dirección longitudinal desde su extremo delantero 50a hacia su extremo trasero 50b, la primera superficie de contacto 54 del elemento de tope 52 entra en contacto con la primera región 40 de la cuna 7, de manera que se transmite una primera parte de los esfuerzos engendrados por este impacto a la primera región 40 de la cuna 7.

30

[0061] En el estado de reposo, es decir, cuando no se aplica ningún esfuerzo, o cuando se aplica un esfuerzo inferior al esfuerzo de ruptura predeterminado del miembro de parada extraíble del dispositivo de unión 15 mencionado anteriormente, en la prolongación 50, el elemento de tope 52 no está en contacto con la primera región 40 de la cuna 7. Así, las primeras superficies de contacto 54 y 42 del elemento de tope 52 y de la primera región 40 de la cuna no están en contacto, sino que están a una distancia denotada por d_1 entre sí, estando la distancia d_1 predeterminada, tal como se describe a continuación. El elemento de tope 52 está colocado así en la pared lateral de la prolongación 50 a lo largo de su dirección longitudinal de manera que la distancia entre las primeras superficies de contacto 54 y 42 estén situadas a la distancia d_1 predeterminada entre sí.

35

[0062] Cuando la prolongación 50 se somete a un esfuerzo longitudinal de delante hacia atrás, siendo este esfuerzo superior o igual al esfuerzo de ruptura predeterminado del miembro de parada extraíble del dispositivo de unión 15, la prolongación 50 está configurada para desplazarse en la dirección longitudinal, formando entonces el elemento de tope 52 tope contra la primera región 40 de la cuna 7 y transmitiendo una primera parte de los esfuerzos a los que se somete la prolongación 50 a la primera región 40 de la cuna 7. En particular, la primera superficie de contacto 54 del elemento de tope 52 entra en contacto contra la primera superficie de contacto 42 de la primera región de la cuna, de manera que el elemento de tope 52 transmite una primera parte de los esfuerzos a los que se somete la prolongación en la primera región 40 de la cuna.

45

[0063] La prolongación 50 comprende una pieza alargada 64 y una pieza intermedia 66, designada en lo sucesivo por el término copa.

55

[0064] La pieza alargada 64 se extiende en una dirección sustancialmente longitudinal entre un extremo delantero 64a, que forma el extremo delantero 50a de la prolongación y que corresponde al extremo delantero 9a del componente 9, y un extremo trasero 64b. La pieza alargada 64 comprende la pared lateral 50c de la prolongación.

60

[0065] La pieza alargada 64 está hecha de acero, cuyo límite de elasticidad es por ejemplo de al menos 670 MPa y cuya resistencia mecánica es de al menos 780 MPa. La pieza alargada 64 es preferentemente del tipo «de deformación programada», es decir, cuya ley de deformación bajo el efecto de un esfuerzo de compresión se determina. Dicha pieza se describe en particular en el documento WO2005/003587.

65

[0066] La copa 66 forma parte solidaria con el extremo trasero 64b de la pieza alargada 64. La copa 66 está intercalada entre la pieza alargada 64 y la cuna 7, en particular entre la pieza alargada 64 y las regiones segunda y tercera 44, 48 de la cuna 7. La copa 66 está hecha por ejemplo de acero, cuyo límite de elasticidad es preferentemente superior a 400 MPa. El grosor de la copa 66 está comprendido por ejemplo entre 1,5 mm y 3,0 mm.

5

[0067] La copa 66 comprende una pared 68 sustancialmente transversal, y un taco 70 que sobresale en una dirección sustancialmente longitudinal desde la pared 68 hacia atrás, es decir, en dirección de la cuna 7. Preferentemente, tal como se ilustra en la figura 2, el taco 70 se recibe en la abertura 35 de la pared transversal 30 de la cuna 7.

10

[0068] La pared 68 comprende una superficie trasera 72, que se sitúa frente a la segunda región 44 de la cuna 7, en particular a la segunda superficie de contacto 46. La superficie trasera 72, que forma una segunda superficie de contacto, se extiende en un segundo plano sustancialmente transversal, y sustancialmente paralelo a la segunda superficie de contacto 46 de la cuna 7. El segundo plano es distinto del primer plano en el que se extiende la primera superficie de contacto 54. Preferentemente, el segundo plano está dispuesto después del primer plano en la dirección longitudinal.

15

[0069] El componente 9 está configurado de manera que, cuando la prolongación 50 se somete a un impacto que engendra esfuerzos en la dirección longitudinal desde su extremo delantero 50a hacia su extremo trasero 50b, la segunda superficie de contacto 72 entra en contacto con la segunda región 44 de la cuna 7, de manera que se transmite una segunda parte de los esfuerzos engendrados por este impacto a la segunda región 44 de la cuna 7.

20

[0070] En estado de reposo, es decir, cuando no se aplica ningún esfuerzo, o cuando se aplica un esfuerzo inferior al esfuerzo de ruptura predeterminado del miembro de parada extraíble del dispositivo de unión 15, en la prolongación 50, la segunda superficie de contacto 72 no está en contacto con la segunda región 44 de la cuna 7. Así, las segundas superficies de contacto 72 y 46 de la prolongación 50 y de la segunda región 44 de la cuna 7 no están en contacto, sino que están a una distancia denotada por d2 entre sí, estando la distancia d2 predeterminada, tal como se describe a continuación.

25

[0071] Cuando la prolongación 50 se somete a un esfuerzo longitudinal de delante hacia atrás, siendo este esfuerzo superior o igual al esfuerzo de ruptura predeterminado del miembro de parada extraíble del dispositivo de unión 15, la prolongación 50 está configurada para desplazarse en la dirección longitudinal, estando la segunda superficie de contacto 72 de la prolongación 50 en contacto contra la segunda superficie de contacto 46 de la segunda región 44 de la cuna 7, de manera que la prolongación transmite una segunda parte de los esfuerzos a los que elle se somete en la segunda región 44 de la cuna 7.

30

35

[0072] El taco 70 comprende una superficie trasera 74, que se sitúa frente a la tercera región 48 de contacto de la cuna 7. La superficie trasera 74, que forma una tercera superficie de contacto, se extiende en un tercer plano sustancialmente transversal.

40

[0073] El tercer plano es distinto del segundo plano en el que se extiende la segunda superficie de contacto 72, e igualmente distinto del primer plano en el que se extiende la primera superficie de contacto 54. El tercer plano está dispuesto después del segundo plano en la dirección longitudinal.

[0074] El componente 9 está configurado de manera que, cuando la prolongación 50 se somete a un impacto que engendra esfuerzos en la dirección longitudinal desde su extremo delantero 50a hacia su extremo trasero 50b, la tercera superficie de contacto 74 entra en contacto con la tercera región 48 de la cuna 7, de manera que se transmite una tercera parte de los esfuerzos engendrados por este impacto a la segunda región 44 de la cuna 7.

45

[0075] En estado de reposo, es decir, cuando no se aplica ningún esfuerzo, o cuando se aplica un esfuerzo inferior al esfuerzo de ruptura predeterminado del miembro de parada extraíble del dispositivo de unión 15, en la prolongación 50, la tercera superficie de contacto 74 no está en contacto con la tercera región 48 de la cuna 7, sino que está a una distancia denotada por d3 desde la tercera región de la cuna.

50

[0076] Cuando la prolongación 50 se somete a un esfuerzo longitudinal de delante hacia atrás, siendo este esfuerzo superior o igual al esfuerzo de ruptura predeterminado del miembro de parada extraíble del dispositivo de unión 15, la prolongación 50 está configurada para desplazarse en la dirección longitudinal, estando la tercera superficie de contacto 74 de la prolongación 50 en contacto con la tercera región 48 de la cuna 7, de manera que la prolongación transmite una tercera parte de los esfuerzos a los que se somete en la tercera región 48 de la cuna 7.

55

60

[0077] Así, en esta realización, cuando la prolongación 50 se somete a un impacto que engendra esfuerzos longitudinales de delante hacia atrás, siendo estos esfuerzos superiores o iguales al esfuerzo de ruptura predeterminado del miembro de parada extraíble del dispositivo de unión 15, la prolongación 50 está configurada para desplazarse en la dirección longitudinal. El elemento de tope 52 forma entonces tope contra la primera región 40 de la cuna 7 y transmite una primera parte de los esfuerzos a los que se somete la prolongación 50 a la primera región

65

40 de la cuna 7. Además, la segunda superficie de contacto 72 entra en contacto con la segunda región 44 de la cuna 7 y transmite una segunda parte de los esfuerzos engendrados por el impacto a la segunda región 44 de la cuna. Finalmente, la tercera superficie de contacto 74 entra en contacto con la tercera región 48 de la cuna 7 y transmite una tercera parte de los esfuerzos engendrados por el impacto a la tercera región 48 de la cuna.

5

[0078] En consecuencia, los esfuerzos a los que se somete la prolongación 50 son transmitidos a la cuna 7 distribuyéndose en tres regiones distintas de la cuna. Así, la presencia del elemento de tope 52 en la prolongación 50 permite reducir los esfuerzos transmitidos a la segunda y a la tercera región de la cuna 7, y así hacer experimentar, en particular durante una colisión a baja velocidad, a la segunda y a la tercera regiones 44 y 48, esfuerzos menores que los que serán transmitidos en ausencia del elemento de tope. El elemento de tope 54 permite así limitar los riesgos de daño de la cuna 7, en particular de deformación plástica de la cuna, durante una colisión a baja velocidad.

10

[0079] La distribución de los esfuerzos en las regiones primera 40, segunda 44 y tercera 48 de la cuna 7 depende de las distancias relativas d1, d2 y d3.

15

[0080] Las distancias d1, d2 y d3 se eligen de manera que se distribuyan los esfuerzos transmitidos a la primera, la segunda y la tercera región de la cuna 7 de manera que, cuando la prolongación 50 se somete a un impacto que corresponde a una colisión a baja velocidad:

20

- la primera parte de los esfuerzos, transmitida a la primera región 40, sea inferior a un umbral de destrucción del tope y/o de la primera región 40,

- la segunda parte de los esfuerzos, transmitida a la segunda región 44, sea inferior a un umbral por encima del cual se constataría una deformación en flexión superior a un umbral predeterminado de deformación de la pared transversal 30,

25

- la tercera parte de los esfuerzos, transmitida a la tercera región 48, sea inferior a un umbral de resistencia de la tercera región 48.

[0081] El umbral predeterminado de deformación se define por ejemplo como una flecha máxima que no debe sobrepasarse, por ejemplo una flecha máxima de 1,0 mm. En este caso, las distancias d1, d2 y d3 se eligen de manera que, cuando la prolongación 50 se somete a un impacto que corresponde a una colisión a baja velocidad, la segunda parte de los esfuerzos, transmitida a la segunda región 44, sea inferior a un umbral por encima del cual se constataría una flecha máxima de la pared transversal 30 de más de 1,0 mm.

30

[0082] Según otro ejemplo, el umbral predeterminado de deformación es un límite de deformación plástica de la pared transversal 30, por ejemplo fijado en el 2 %. En este caso, las distancias d1, d2 y d3 se eligen de manera que, cuando la prolongación 50 se somete a un impacto que corresponde a una colisión a baja velocidad, la segunda parte de los esfuerzos, transmitida a la segunda región 44, sea inferior a un umbral por encima del cual se constataría una deformación en flexión en el dominio plástico de más del 2 % de la pared transversal 30.

35

[0083] Estos dos criterios pueden acumularse. Así, según un ejemplo, las distancias d1, d2 y d3 se eligen de manera que, cuando la prolongación 50 se somete a un impacto que corresponde a una colisión a baja velocidad, la segunda parte de los esfuerzos, transmitida a la segunda región 44, sea inferior a un primer umbral por encima del cual se constataría una flecha máxima de la pared transversal 30 de más de 1,0 mm y sea inferior a un segundo umbral por encima del cual se constataría una deformación en flexión en el dominio plástico de más del 2% de la pared transversal 30.

40

45

[0084] Por ejemplo, las distancias d1 y d2 se eligen sustancialmente iguales, lo que significa que durante un impacto que engendra esfuerzos en la prolongación 50 en su dirección longitudinal desde su extremo delantero 50a hacia su extremo trasero 50b, el contacto entre la primera superficie 44 del elemento de tope 52 y la primera región 40 de la cuna 7 y el contacto entre la segunda superficie de contacto 72 y la segunda región 44 de la cuna son sustancialmente simultáneos. Por «sustancialmente iguales», se entiende que la diferencia entre la distancia d1 y la distancia d2 es inferior o igual a 1,0 mm.

50

[0085] Preferentemente, la distancia d1 es inferior o igual a la distancia d2.

55

[0086] Así, durante un impacto que engendra esfuerzos en la prolongación 50 en su dirección longitudinal desde su extremo delantero 50a hacia su extremo trasero 50b, el contacto entre la primera superficie 44 del elemento de tope 52 y la primera región 40 de la cuna 7 se efectúa antes del contacto entre la segunda superficie de contacto 72 y la segunda región 44 de la cuna, lo que permite reducir el riesgo de deformación plástica de la cuna 7, en particular de la segunda región 44 de la cuna 7.

60

[0087] Además, la distancia d3 se elige por ejemplo sustancialmente igual a las distancias d1 y d2, lo que significa que durante un impacto que engendra esfuerzos en la prolongación 50 en su dirección longitudinal desde su extremo delantero 50a hacia su extremo trasero 50b, el contacto entre la primera superficie 44 del elemento de tope 52 y la primera región 40 de la cuna 7, el contacto entre la segunda superficie de contacto 72 y la segunda región 44

65

de la cuna 7 y el contacto entre la tercera superficie de contacto 74 y la tercera región 48 de la cuna 7 son sustancialmente simultáneos. En particular, la diferencia entre la distancia d_2 y la distancia d_1 es en valor absoluto inferior o igual a 1,0 mm, y la diferencia entre la distancia d_2 y la distancia d_3 es en valor absoluto inferior o igual a 1,0 mm.

5

[0088] De manera general, se constata que, durante una colisión a baja velocidad, la primera parte de los esfuerzos, transmitida a la primera región 40, es más importante cuanto más baja es la distancia d_1 entre las primeras superficies de contacto 54 y 42, con distancias d_2 y d_3 constantes. Por el contrario, cuando la distancia d_1 entre las primeras superficies de contacto 54 y 42 aumenta, para distancias d_2 y d_3 constantes, la primera parte de los esfuerzos, transmitida a la primera región 40, disminuye, lo que conlleva en la práctica un aumento de los esfuerzos transmitidos a las regiones segunda y tercera 44 y 48, y un aumento del riesgo de daño de la cuna.

10

[0089] La figura 3 representa así una primera curva A que ilustra los esfuerzos de contacto F_1 entre la primera superficie de contacto 54 del elemento de tope 52 y la primera región 40 de la cuna 7, que corresponde a la primera parte de los esfuerzos mencionada anteriormente, durante una colisión a baja velocidad. Esta curva se interrumpe para una distancia $d_{1\text{máx}}$ que corresponde a la distancia d_1 para la cual la primera parte de los esfuerzos transmitidos a la primera región 40 es insuficiente, lo que conlleva una transmisión de esfuerzos demasiado importantes a la región segunda y/o tercera de la cuna 7, y un daño en la cuna 7.

15

20

[0090] Durante una colisión a alta velocidad, la primera parte de los esfuerzos, transmitida a la primera región 40, es casi independiente de la distancia d_1 , tal como se ilustra mediante la curva B de la figura 3.

25

[0091] Preferentemente, el elemento de tope 52 está configurado de manera que cuando la prolongación 50 se somete a un impacto que engendra esfuerzos en la dirección longitudinal desde el extremo delantero 50a hacia el extremo trasero 50b, la primera parte de los esfuerzos transmitida a la primera región 40 de la cuna 7 por la primera superficie de contacto 54 sigue siendo inferior a un primer umbral de esfuerzos predeterminado, con independencia de cuáles sean los esfuerzos engendrados por el impacto al que se somete la prolongación 50.

30

[0092] Preferentemente, mientras la primera parte de los esfuerzos sigue siendo inferior a este primer umbral de esfuerzo predeterminado, esta primera parte de los esfuerzos corresponde a una primera fracción de los esfuerzos engendrados por el impacto al que se somete la prolongación 50. Por el contrario, cuando la primera parte de los esfuerzos se hace igual a este primer umbral de esfuerzo predeterminado, la primera parte de los esfuerzos corresponde a una segunda fracción de los esfuerzos engendrados por el impacto al que se somete la prolongación 50, inferior a la primera fracción.

35

[0093] Así, el elemento de tope 52 integra una función de fusibilidad con el fin de transmitir una menor fracción de esfuerzos a la primera región de la cuna 7, o más en general a toda región de la cuna, cuando los primeros esfuerzos que serán transmitidos en ausencia de dicha función de fusibilidad sean superiores al primer umbral de esfuerzos predeterminado.

40

[0094] Este primer umbral de esfuerzo predeterminado está comprendido preferentemente, para las distancias d_1 , d_2 y d_3 fijadas, entre un primer valor V_1 de la primera parte de los esfuerzos y un segundo valor V_2 de la primera parte de los esfuerzos.

45

[0095] El primer valor V_1 de la primera parte de los esfuerzos corresponde a los esfuerzos transmitidos por la prolongación 50 al elemento de tope 52 y después a la primera región 40 durante una colisión a baja velocidad.

50

[0096] El segundo valor V_2 de la primera parte de los esfuerzos corresponde a los esfuerzos transmitidos por la prolongación 50 al elemento de tope 52 y con destino a la primera región 40 durante una colisión a alta velocidad.

55

[0097] En otros términos, el elemento de tope 52 está configurado para transmitir la primera fracción de los esfuerzos a la primera región 40 para colisiones que engendran esfuerzos al menos iguales a un segundo umbral de esfuerzos, que es por ejemplo igual a los esfuerzos engendrados durante una colisión a baja velocidad.

60

[0098] Por el contrario, el elemento de tope 52 transmite una menor fracción de los esfuerzos a la primera región de la cuna 7, o más en general a toda región de la cuna, cuando los esfuerzos generados por la colisión son superiores o iguales a los generados por una colisión a alta velocidad. Esto permite limitar las perturbaciones de la cinemática de colisión y del comportamiento del área baja delantera durante una colisión a alta velocidad por el elemento de tope 52.

65

[0099] Así se ha representado en la figura 3, a modo de ejemplo, un punto C que indica un primer umbral de esfuerzos predeterminado S_{1c} fijado para una distancia dada d_{1c} . Se constata que el primer umbral de esfuerzos S_{1c} es superior a los esfuerzos V_{1c} transmitidos por el elemento de tope 52 a la primera región 40 durante una colisión a baja velocidad, sino inferior a los esfuerzos V_{2c} que serán transmitidos por el elemento de tope 52 a la primera región 40 durante una colisión a alta velocidad. Esto permite asegurarse de que el elemento de tope 52 transmite la primera

fracción de los esfuerzos a la primera región 40 al menos en tanto que los esfuerzos recibidos por la prolongación 50 sean iguales a los recibidos durante una colisión a baja velocidad, pero más cuando los esfuerzos recibidos por la prolongación 50 sean iguales a los recibidos durante una colisión a alta velocidad.

5 **[0100]** Para este fin, el elemento de tope 52 está configurado de manera que se deforme o se separe de la primera región 40, y más en general de la cuna 7, cuando los esfuerzos transmitidos al elemento de tope 52 que serán transmitidos a la primera región 40 sean superiores al primer umbral de esfuerzos predeterminado. De forma general, el elemento de tope 52 está configurado de manera que cuando los esfuerzos transmitidos al elemento de tope 52 se vuelvan iguales al primer umbral de esfuerzos predeterminado, la primera superficie de contacto 54 se separa al menos
10 parcialmente de la primera región 40 de manera que se limiten los esfuerzos transmitidos a la primera región 40.

[0101] Por ejemplo, estando el elemento de tope 52 fijado a la prolongación 50, en particular a la pieza alargada 64, por medios de fijación frangibles 78, por ejemplo tornillos, los medios de fijación frangibles están configurados de manera que se rompan cuando la primera parte de los esfuerzos transmitidos a la primera región 40 por el elemento
15 de tope 52 se hace igual al primer umbral de esfuerzos predeterminado. Así, la primera parte de los esfuerzos transmitidos a la primera región 40 por el elemento de tope 52 sigue siendo siempre inferior al primer umbral de esfuerzos predeterminado.

[0102] Como variante, o como complemento, tal como se ilustra en la figura 4, el componente 9 incluye una zona de inicio de plegado 80, que se prepara en el elemento de tope 52. Esta zona de inicio de plegado es por ejemplo una zona de grosor menor que en el resto del elemento de tope, lo que facilita el inicio de un plegado. El componente 9 está configurado para plegarse a la altura de esta zona de inicio de plegado 80, de manera que la superficie de contacto entre el elemento de tope 52 y la primera región 40 disminuye cuando la primera parte de los esfuerzos se hace igual al primer umbral de esfuerzos predeterminado.
20

[0103] En el ejemplo ilustrado en la figura 4, el elemento de tope 52 está fijado en la prolongación 50 por soldadura. El elemento de tope 52 comprende una parte delantera 52a y una parte trasera 52b, comprendiendo la parte trasera 52b la primera superficie de contacto 54. La zona de inicio de plegado 80 está situada en la unión entre la parte delantera 52a y la parte trasera 52b. Preferentemente, solo la parte trasera 52b está soldada a la prolongación
25 50, por ejemplo a lo largo de un cordón de soldadura 82, de manera que la parte delantera 52a simplemente se apoya contra la prolongación 50 cuando el elemento de tope 52 entra en contacto con la primera región 40. Como variante, el elemento de tope 52 está hecho de una pieza con la pieza alargada 64, siendo entonces el cordón de soldadura 82 sustituido por una zona de unión continua entre la pieza alargada 64 y el elemento de tope 52.

[0104] Cuando la primera parte de los esfuerzos transmitida por el elemento de tope 52 a la primera región 40 de la cuna 7 alcanza el primer umbral de esfuerzos predeterminado, el componente 9, que incluye la prolongación 50 y el elemento de tope 52, está configurado para plegarse a la altura de la zona de inicio de plegado 80. Así, la superficie de contacto entre el elemento de tope 52 y la cuna 7 disminuye, de manera que la fracción de los esfuerzos transmitida por el elemento de tope 52 a la cuna 7 se reduce.
30

[0105] Según otra variante, ilustrada en la figura 5, el componente 9 está fijado a la cuna 7 por medio de una articulación elástica 90 interpuesta entre el extremo trasero 50b de la prolongación 50 y la cuna 7, en particular entre el extremo trasero 50b de la prolongación 50 y la segunda región de la cuna 7, más en concreto entre la copa 66 y la segunda región de la cuna 7.
35

[0106] La articulación elástica 90 es por ejemplo de forma general anular. La articulación elástica 90 permite, como el dispositivo 15 de unión, evitar todo contacto intempestivo entre el componente 9 y la cuna 7, susceptible de generar vibraciones y desgaste, haciendo así posible un desplazamiento del componente 9 durante una colisión, lo que permite hacer transitar una parte de los esfuerzos engendrados por la colisión por el área baja.
40

[0107] La articulación elástica 90 comprende por ejemplo una cavidad que hace posible un contacto entre las superficies de contacto segunda y tercera 72 y 74 del componente con las regiones segunda y tercera 44 y 48 de la cuna 7 respectivamente cuando la prolongación 50 se somete a un impacto que engendra esfuerzos en la dirección longitudinal, desde su extremo delantero 50a hacia su extremo trasero 50b, superiores a un umbral de esfuerzos
45 predeterminado. En esta variante, el dispositivo 15 de unión puede omitirse, de manera que el soporte de suspensión 13 conecta directamente la parte delantera 4 del larguero 2 con el componente 9.

[0108] Debe entenderse que los ejemplos de realización presentados en este documento no son limitativos.

[0109] En particular, la copa 66 podría estar ausente en la prolongación 50, estando entonces el extremo trasero 50b de la prolongación 50 formado por el extremo trasero 64b de la pieza alargada. Según otra variante, el copa 66 no comprende ningún taco 70 y la prolongación 50 no comprende una tercera superficie de contacto destinada a entrar en contacto con una tercera región de la cuna 7.
50

[0110] Además, en la variante ilustrada en la figura 5, el elemento de tope 52 está fijado en la prolongación 50
55

ES 2 765 735 T3

por medios de fijación frangibles 7, aunque podría estar integrado con la pieza alargada 64, o soldado en la pieza alargada 64, tal como se ilustra en la figura 4, e incluir una zona de inicio de plegado 80.

REIVINDICACIONES

1. Componente (9) de estructura de vehículo automóvil, destinado a conectarse con un elemento estructural (7) de dicho vehículo automóvil de tipo cuna, comprendiendo dicho componente (9) una prolongación (50) que se extiende en una dirección longitudinal entre un extremo delantero (50a) y un extremo trasero (50b), estando dicho extremo trasero (50b) configurado para enfrentarse a dicho elemento estructural (7) cuando dicho componente (9) está conectado con dicho elemento estructural (7), estando dicho componente (9) **caracterizado porque** comprende un elemento de tope (52) que sobresale en una dirección transversal desde una pared longitudinal de dicha prolongación (50), comprendiendo dicho elemento de tope (52) una primera superficie de contacto (54) configurada para enfrentarse a una primera región (40) de dicho elemento estructural (7) cuando dicho componente (9) está conectado con dicho elemento estructural (7), estando además dicho elemento de tope (52) configurado de manera que cuando dicha prolongación (50) se somete a un impacto que engendra esfuerzos en dicha dirección longitudinal desde dicho extremo delantero (50a) hacia dicho extremo trasero (50b), dicha primera superficie de contacto (54) de dicho elemento de tope (52) entra en contacto con dicha primera región (40) de dicho elemento estructural (7) y transmite una primera parte de los esfuerzos engendrados por dicho impacto a dicha primera región (40) de dicho elemento estructural (7), **porque** dicho elemento de tope (52) está configurado de manera que dicha primera parte de los esfuerzos transmitida por dicha primera superficie de contacto (54) de dicho elemento de tope (52) a dicha primera región (40) de dicho elemento estructural (7) sigue siendo inferior a un primer umbral de esfuerzos predeterminado, con independencia de los esfuerzos engendrados por dicho impacto, y **porque** dicho elemento de tope (52) está hecho de un acero cuya resistencia mecánica es superior o igual a 570 MPa.
2. Componente (9) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho primer umbral de esfuerzos predeterminado es superior o igual a un segundo umbral de esfuerzos que corresponde a los esfuerzos transmitidos por dicha primera superficie de contacto (54) a dicha primera región (40) de dicho elemento estructural (7) durante una colisión a una primera velocidad predeterminada, en particular una colisión a baja velocidad.
3. Componente (9) según la reivindicación 2, **caracterizado porque** dicho primer umbral de esfuerzos predeterminado es inferior a un tercer umbral de esfuerzos que corresponde a los esfuerzos que serán transmitidos por dicha primera superficie de contacto (54) a dicha primera región (40) de dicho elemento estructural (7) durante una colisión a una segunda velocidad predeterminada, en particular una colisión a alta velocidad.
4. Componente (9) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** dicho elemento de tope (52) está fijado a dicha pared longitudinal de dicha prolongación (50) por medios de fijación (78) frangibles.
5. Componente (9) según la reivindicación 4, **caracterizado porque** dichos medios de fijación (78) frangibles están configurados para romperse cuando dicha primera parte de los esfuerzos se hace igual a dicho primer umbral de esfuerzos predeterminado.
6. Componente (9) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** incluye una zona de inicio de plegado (80), estando dicho componente (9) configurado para plegarse a la altura de dicha zona de inicio de plegado (80) cuando dicha primera parte de los esfuerzos se hace igual a dicho primer umbral de esfuerzos predeterminado, de manera que dicha primera parte de los esfuerzos transmitida por dicha primera superficie de contacto (54) de dicho elemento de tope (52) a dicha primera región (40) de dicho elemento estructural (7) sigue siendo inferior a dicho primer umbral de esfuerzos predeterminado.
7. Componente (9) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** dicho extremo trasero (50b) comprende al menos una segunda superficie de contacto (72) destinada a enfrentarse a al menos una segunda región (44) de dicho elemento estructural (7) cuando dicho componente (9) está conectado con dicho elemento estructural (7), estando dicho componente (9) configurado de manera que cuando dicha prolongación (50) se somete a un impacto que engendra esfuerzos en dicha dirección longitudinal desde dicho extremo delantero (50a) hacia dicho extremo trasero (50b), dicha segunda superficie de contacto (72) entra en contacto con dicha segunda región (44) de dicho elemento estructural (7) y transmite una segunda parte de los esfuerzos engendrados por dicho impacto a dicha segunda región (44) de dicho elemento estructural (7).
8. Componente (9) según la reivindicación 7, **caracterizado porque** las superficies de contacto primera (54) y segunda (72) se extienden en un primer y un segundo plano respectivamente, siendo dichos planos primero y segundo distintos.
9. Componente (9) según la reivindicación 8, **caracterizado porque** dicho extremo trasero (50b) comprende la segunda superficie de contacto (72) y una tercera superficie de contacto (74), extendiéndose dicha tercera superficie de contacto (74) en un tercer plano distinto del primer y del segundo plano, estando dicha prolongación (50) configurada de manera que cuando dicha prolongación (50) se somete a un impacto que engendra esfuerzos en dicha dirección longitudinal desde dicho extremo delantero (50a) hacia dicho extremo trasero (50b), dicha

- segunda superficie de contacto (72) entra en contacto con dicha segunda región (44) de dicho elemento estructural (7) y transmite una segunda parte de los esfuerzos engendrados por dicho impacto a dicha segunda región (44) de dicho elemento estructural (7), y dicha tercera superficie de contacto (74) entra en contacto con una tercera región (48) de dicho elemento estructural (7) y transmite una tercera parte de los esfuerzos engendrados por dicho impacto a dicha tercera región (48) de dicho elemento estructural (7).
- 5
10. Componente (9) según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado porque** dicha prolongación (50) comprende una pieza alargada (64) que se extiende en dicha dirección longitudinal y una pieza intermedia (66) solidaria con un extremo (50b) de dicha pieza alargada (64), comprendiendo dicha pieza intermedia
- 10 (66) dicha segunda superficie de contacto (72).
11. Componente (9) según las reivindicaciones 9 y 10, **caracterizado porque** dicha pieza intermedia (66) comprende además dicha tercera superficie de contacto (74).
- 15 12. Sección de área baja delantera de un vehículo automóvil, que comprende un componente (9) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 y un elemento estructural (7) del tipo cuna que comprende una primera región (40), estando dicho componente (9) conectado con dicho elemento estructural (7), enfrentándose dicho elemento de tope (52) a una primera región (40) de dicho elemento estructural (7), estando dicho elemento de tope (52) configurado de manera que cuando dicha prolongación (50) se somete a un impacto que engendra esfuerzos en dicha dirección
- 20 longitudinal desde dicho extremo delantero (50a) hacia dicho extremo trasero (50b), dicha primera superficie de contacto (54) de dicho elemento de tope (52) entra en contacto con dicha primera región (40) de dicho elemento estructural (7) y transmite una primera parte de los esfuerzos engendrados por dicho impacto a dicha primera región (40) de dicho elemento estructural (7).
- 25 13. Sección de área baja delantera según la reivindicación 12, **caracterizada porque** dicho extremo trasero (50b) comprende al menos una segunda superficie de contacto (72) que se sitúa frente a al menos una segunda región (44) de dicho elemento estructural (7), estando dicho componente (9) configurado de manera que cuando dicha prolongación (50) se somete a un impacto que engendra esfuerzos en dicha dirección longitudinal desde dicho extremo delantero (50a) hacia dicho extremo trasero (50b), dicha segunda superficie de contacto (72) entra en contacto con
- 30 dicha segunda región (44) de dicho elemento estructural (7) y transmite una segunda parte de los esfuerzos engendrados por dicho impacto a dicha segunda región (44) de dicho elemento estructural (7).
14. Sección de área baja delantera según la reivindicación 13, **caracterizada porque** una primera distancia (d1) entre dicha primera superficie de contacto (54) y dicha primera región (40) es sustancialmente igual a una segunda
- 35 distancia (d2) entre dicha segunda superficie de contacto (72) y dicha segunda región (44), siendo la diferencia entre dicha primera distancia (d1) y dicha segunda distancia (d2), en valor absoluto, inferior o igual a 1,0 mm.
15. Sección de área baja delantera según cualquiera de las reivindicaciones 13 o 14, **caracterizada porque:**
- 40 - las superficies de contacto primera (54) y la segunda (72) se extienden en un primer y un segundo plano respectivamente, siendo dichos planos primero y segundo distintos,
 - dicho extremo trasero (50b) comprende la segunda superficie de contacto (72) y una tercera superficie de contacto (74), extendiéndose dicha tercera superficie de contacto (74) en un tercer plano distinto de los planos primero y segundo, estando dicha prolongación (50) configurada de manera que cuando dicha prolongación (50) se somete
- 45 a un impacto que engendra esfuerzos en dicha dirección longitudinal desde dicho extremo delantero (50a) hacia dicho extremo trasero (50b), dicha segunda superficie de contacto (72) entra en contacto con dicha segunda región (44) de dicho elemento estructural (7) y transmite una segunda parte de los esfuerzos engendrados por dicho impacto a dicha segunda región (44) de dicho elemento estructural (7), y dicha tercera superficie de contacto (74) entra en contacto con una tercera región (48) de dicho elemento estructural (7) y transmite una tercera parte de
- 50 los esfuerzos engendrados por dicho impacto a dicha tercera región (48) de dicho elemento estructural (7).
16. Sección de área baja delantera según las reivindicaciones 14 y 15, **caracterizada porque** la segunda distancia (d2) entre dicha segunda superficie de contacto (72) y dicha segunda región (44) es sustancialmente igual a una tercera distancia (d3) entre dicha tercera superficie de contacto (74) y dicha tercera región (48), siendo la diferencia
- 55 entre dicha segunda distancia (d2) y dicha tercera distancia (d3), en valor absoluto, inferior o igual a 1,0 mm.
17. Estructura de vehículo automóvil, que comprende una sección de área baja delantera según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 16.

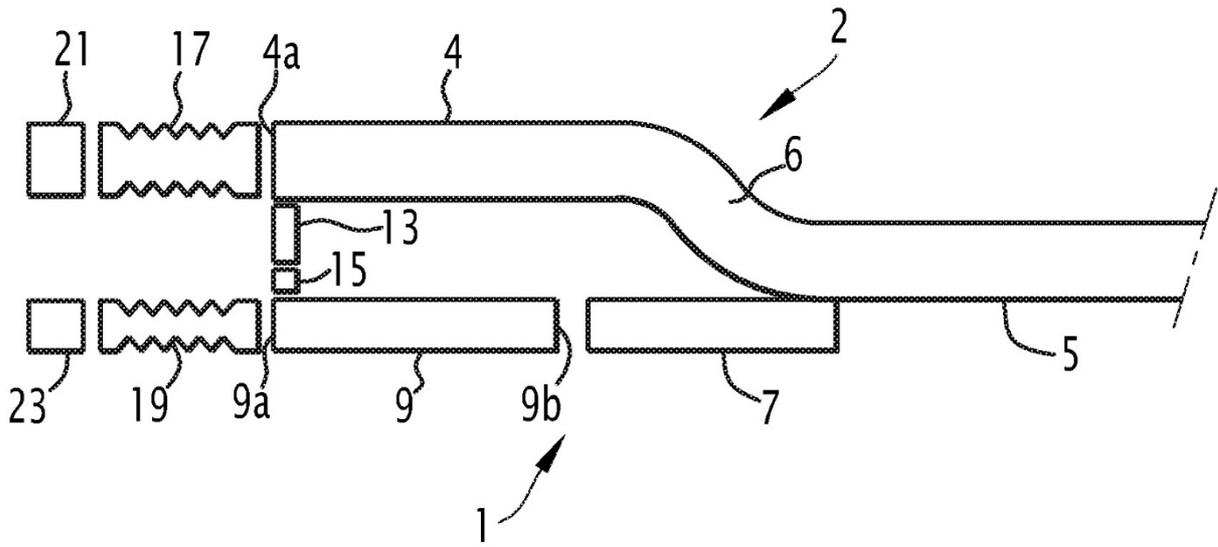


FIG.1

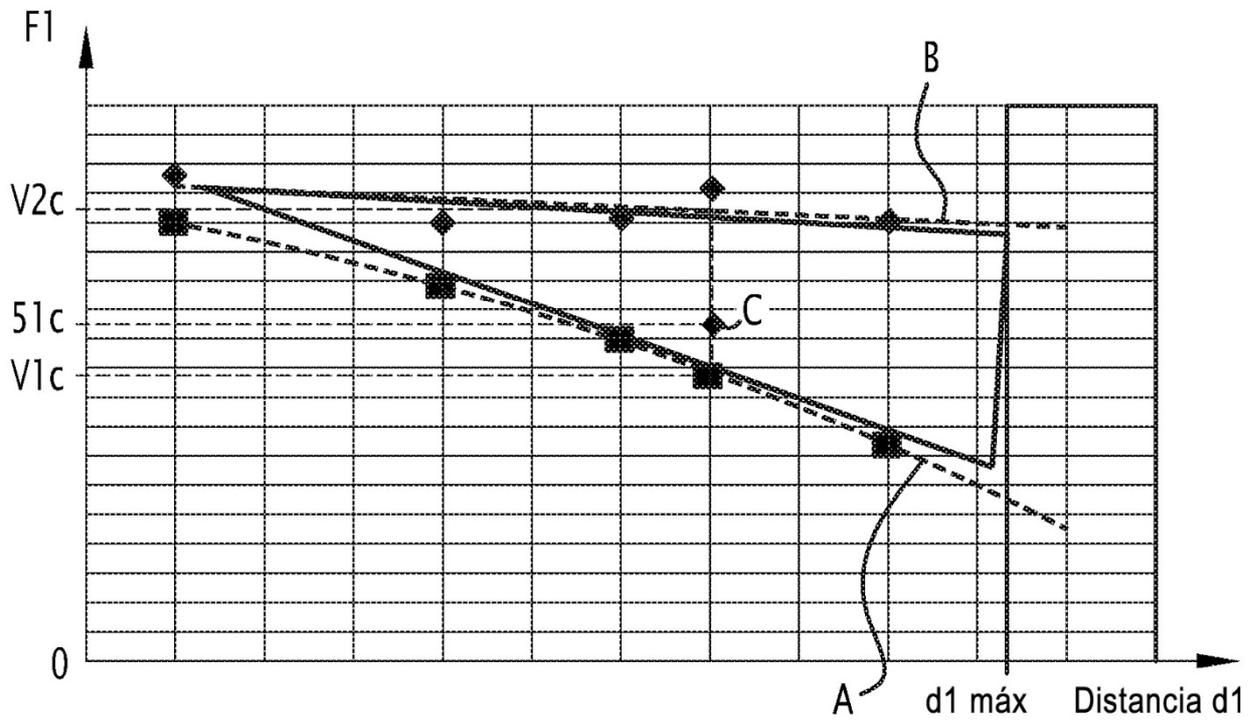


FIG.3

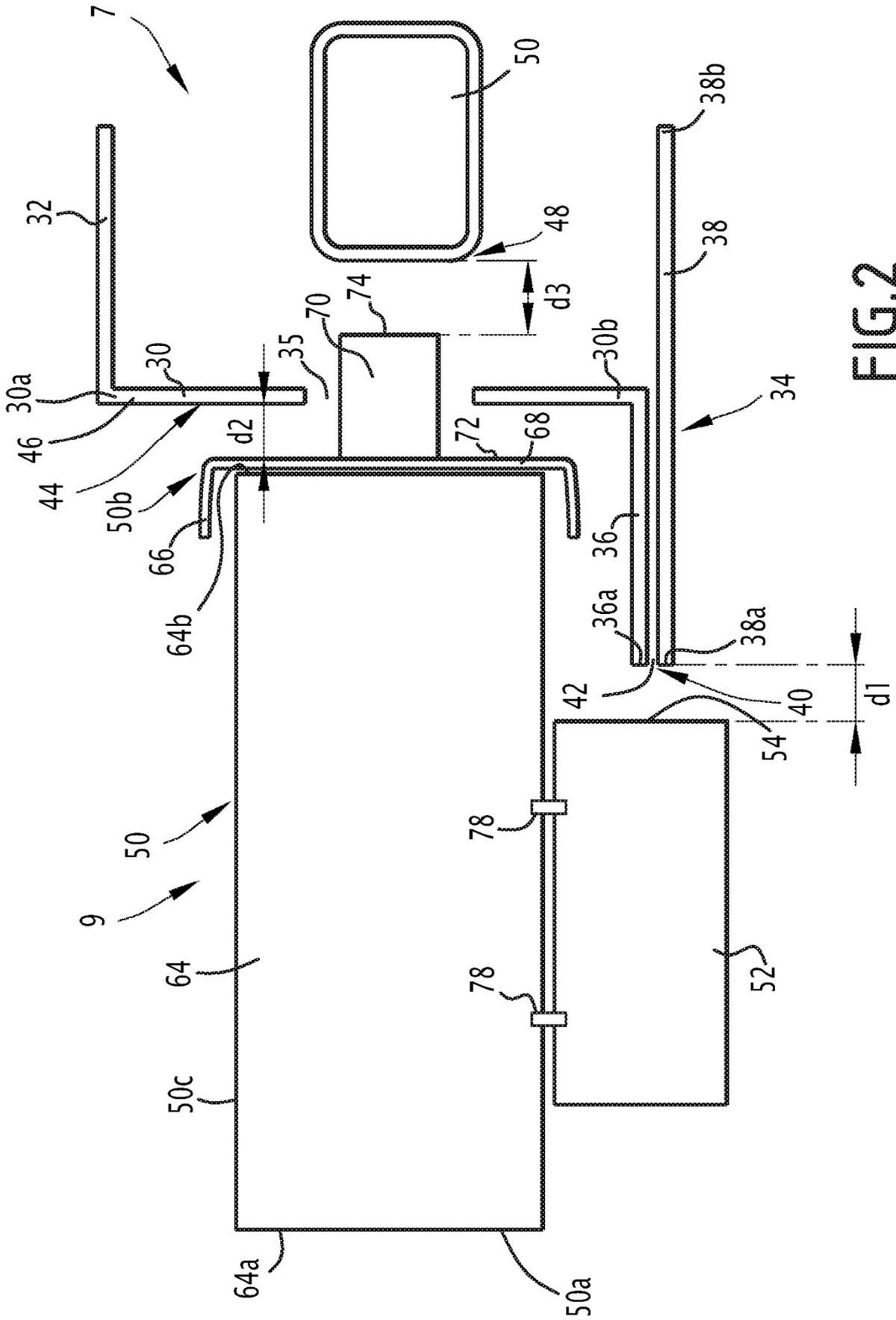
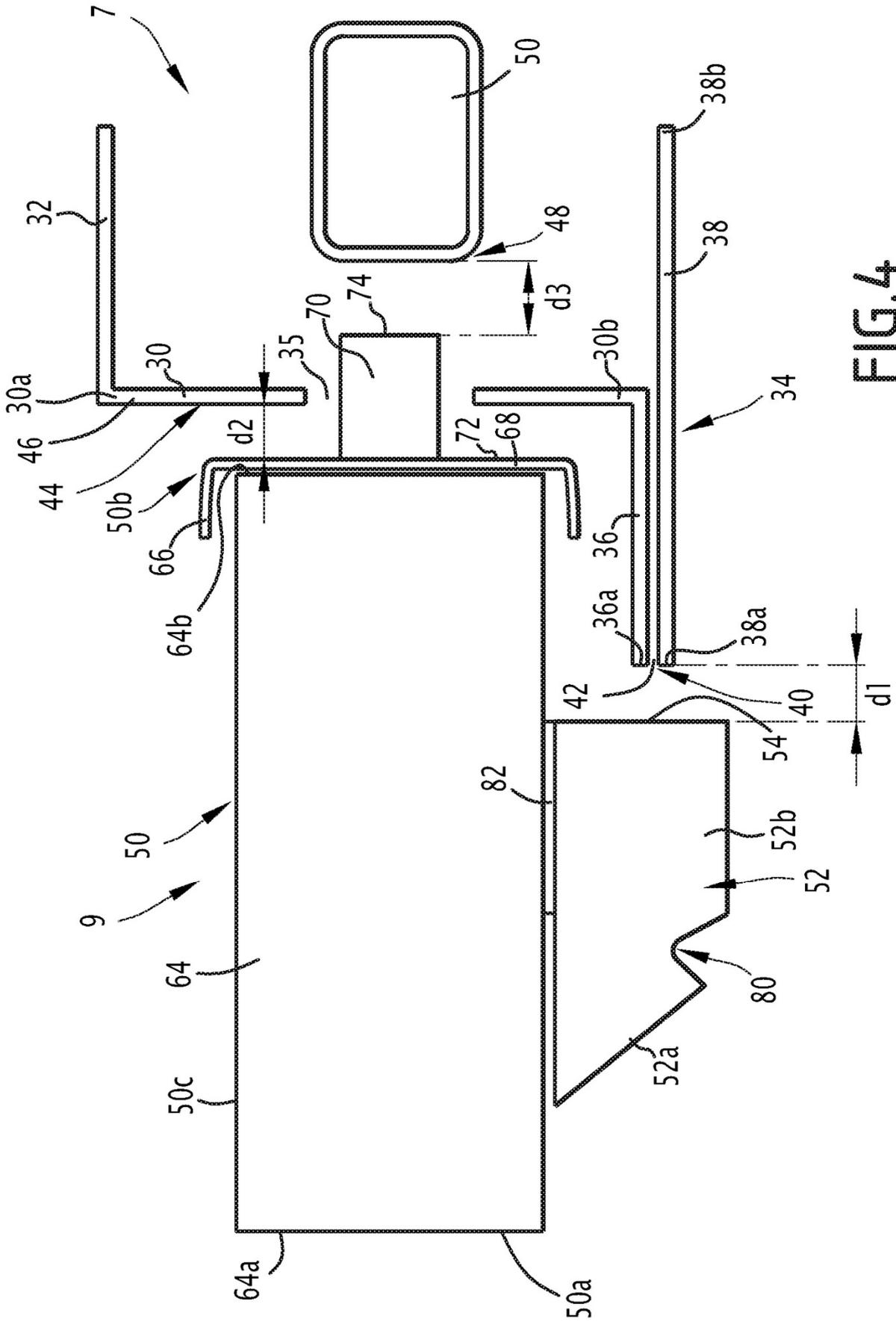


FIG.2



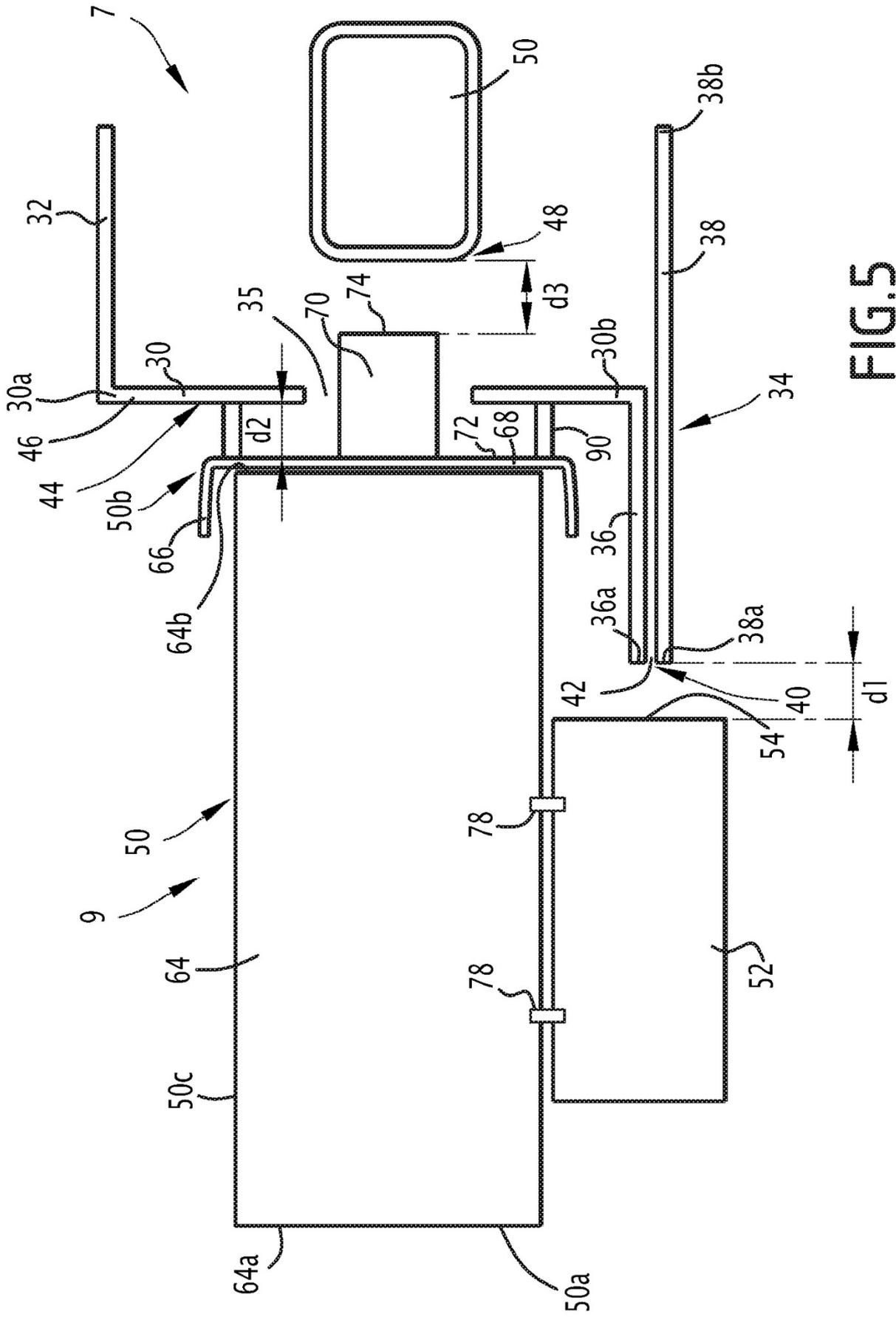


FIG. 5