

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 005 842**

51 Int. Cl.:

B60R 19/34

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.09.2019** **PCT/EP2019/075348**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.03.2020** **WO20058485**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2019** **E 19772729 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2024** **EP 3853076**

54 Título: **Sistema de parachoques mejorado**

30 Prioridad:

20.09.2018 EP 18195823

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

17.03.2025

73 Titular/es:

CONSELLIUM SINGEN GMBH (100.00%)
Alusingen-Platz 1
78224 Singen, DE

72 Inventor/es:

WIEDEMANN, JOCHEN;
SCHMID, THOMAS y
KLEINDICK, TIM

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 3 005 842 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

Sistema de parachoques mejorado

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema de parachoques para un vehículo de motor que incluye un componente intermedio entre un amortiguador y una viga transversal para mejorar su capacidad de soportar un impacto de choque sin romperse.

10

Antecedentes de la invención

15

Un sistema de parachoques permite minimizar los daños o lesiones mediante la absorción de energía mediante la deformación elástica y, eventualmente, plástica durante las colisiones frontales y posteriores con peatones, otros vehículos y obstáculos fijos.

20

En general, un sistema de parachoques para vehículos de motor comprende una viga transversal que está unida a soportes alejados unos de otros, tales como amortiguadores o cajas de choque, y ubicada en la continuación de los miembros longitudinales del bastidor del vehículo de motor.

25

Por ejemplo, el documento US20160297387 de Benteler describe una disposición de parachoques para un vehículo de motor, que incluye un miembro transversal hecho de un metal ligero y construido como una sección multicámara; y cajas de choque dispuestas en las respectivas regiones extremas del miembro transversal para acoplar la disposición de parachoques con el vehículo de motor.

30

Según el estado actual de la técnica, los sistemas de parachoques se disponen en la parte delantera y/o en la parte posterior de un vehículo de motor. Para este propósito, los sistemas de parachoques tienen una viga transversal, que se extiende esencialmente sobre al menos una parte de la anchura de la carrocería del vehículo de motor. Para absorber la energía cinética generada en un choque de este tipo, la viga transversal también se acopla a la carrocería del vehículo de motor y, en particular, a los miembros longitudinales del bastidor, mediante amortiguadores. Los amortiguadores, también denominados cajas de choque o elementos absorbentes de energía, están configurados para sufrir una deformación como resultado del impacto y, por lo tanto, convertir la energía cinética en energía de deformación por deformación en frío. En la mayoría de los casos, los amortiguadores se acoplan con los miembros longitudinales frontales de la carrocería del vehículo de motor para introducir la energía de choque adicional en ellos.

35

Los amortiguadores generalmente están constituidos por un miembro perfilado, como en el documento WO2014030592 de Nippon Steel o el documento EP2335984 de Benteler, con la dirección principal orientada en paralelo a los miembros longitudinales o perpendicularmente a ella en el documento US-8590952 de Hyundai Motor. Este tiene preferiblemente una estructura hueca.

40

El miembro perfilado generalmente se conecta directamente a la viga transversal mediante el uso de elementos de fijación como los de los documentos US-20160297387, US-8844987 de AISIN, DE102011121381 de WALDASCHAFF AUTOMOTIVE o mediante soldadura, como en los documentos EP2668068 de Constellium o US-8919834 de Magna o WO2011075031 de GESTAMP HARTECH. El documento US-7837244 de Kobe Steel describe una brida delantera que facilita la fijación del amortiguador a la viga del parachoques, ya que permite ajustar las partes laterales posteriores lineales o curvas de las partes dobladas hacia atrás del parachoques.

45

50

El miembro perfilado también se puede conectar a la viga transversal a través de una brida frontal. El documento US-2016264084 de Benteler describe un sistema de parachoques para un vehículo de motor con al menos una caja de choques, que se dispone mediante un soporte en un miembro transversal de parachoques, en donde el soporte está provisto de una primera placa de soporte y una segunda placa de soporte, mientras que la primera placa de soporte se apoya al menos parcialmente contra un primer elemento limitador y la segunda placa de soporte contra un segundo elemento limitador del miembro transversal de parachoques, de tal modo que la primera placa de soporte y/o la segunda placa de soporte la placa de soporte se extiende en la dirección del eje longitudinal del vehículo. Este soporte permite que el miembro transversal del parachoques no pueda deformarse en caso de carga en la región de conexión al soporte sin que se aplique energía directamente al soporte y, por lo tanto, a la caja de choque, al sistema de parachoques y a la carrocería.

55

60

El documento US-9725057 de Hyundai Motors describe una caja de choque con una parte de conexión delantera que está conectada a ambos extremos de una viga posterior del vehículo.

65

La viga transversal se puede configurar de la manera más rígida posible para que se tengan en cuenta los diferentes escenarios de impacto, por ejemplo, una colisión con un poste, un choque entre parachoques o también la colisión con un obstáculo, y se evite una entrada incontrolada en el vehículo de motor. Al estar conectados los amortiguadores con la viga transversal y los miembros longitudinales, la trayectoria de carga se extiende así desde la viga transversal del parachoques a través de los amortiguadores hasta los miembros longitudinales del vehículo de motor. Si la viga

transversal está configurada con una alta rigidez a la flexión, a menudo se producen grietas en la conexión entre el amortiguador y la viga transversal. En particular, cuando el amortiguador se suelda directamente a la viga transversal del parachoques, se producen grietas en la zona afectada por el calor y los sistemas de gestión de choques no soportan una carga suficiente.

La invención tiene como objetivo resolver este problema.

Resumen de la invención

La invención consiste en un sistema de parachoques para un vehículo de motor.

El sistema de parachoques de la invención comprende:

- una viga transversal que está orientada globalmente en una dirección transversal (Y). El término “orientada globalmente” tiene como objetivo definir que la dirección de la viga transversal principal se extiende en dicha dirección transversal (Y). En una realización, la viga transversal puede ser curva y, en consecuencia, en este caso no es perfectamente paralela a la dirección transversal (Y), pero su dirección principal está orientada globalmente en la dirección transversal (Y), es decir, se extiende en dicha dirección transversal (Y). La viga transversal comprende una pared frontal adaptada para recibir una fuerza de impacto de choque y una pared posterior opuesta y separada de dicha pared frontal. En una realización preferida, dicha viga transversal está hecha de aluminio o acero. Preferiblemente, es un miembro extruido. Preferiblemente, dicho miembro extruido es una sección hueca, preferiblemente con al menos dos cámaras.

- al menos un amortiguador; El amortiguador, también llamado caja de choque o elemento amortiguador de energía, es una estructura de paredes delgadas, con al menos una pared exterior. Preferiblemente, se usan al menos dos amortiguadores en un vehículo de motor. Preferiblemente, un amortiguador comprende al menos un miembro perfilado. Preferiblemente, dicho miembro perfilado está hecho de aluminio o acero. Preferiblemente, es un miembro extruido. Preferiblemente, dicho miembro extruido es una sección hueca. Preferiblemente, dicha extrusión hueca tiene al menos dos cámaras. Preferiblemente, un amortiguador comprende una placa terminal fijada en un extremo del miembro perfilado que permite unir el amortiguador a un miembro longitudinal del vehículo. En otra realización, dicho miembro perfilado es una extrusión sólida, con al menos una pared exterior.

- un componente intermedio para fijar el amortiguador a la viga transversal,

Según la invención, el componente intermedio está conectado a la pared posterior de la viga transversal a través de al menos una primera área de contacto. La primera área de contacto está definida por la intersección de la superficie entre la pared posterior de la viga transversal y el componente intermedio cuando dicho componente intermedio se encuentra sobre dicha pared posterior. En una realización, la primera área de contacto no es continua, es decir, está hecha de al menos dos superficies que no son contiguas. Este caso puede ocurrir cuando la parte de la superficie de la pared posterior de la viga transversal sobre la que se apoya el componente intermedio y/o la parte de la superficie del componente intermedio que se supone que debe colocarse sobre la viga transversal no es plana. Este puede ser el caso cuando la viga transversal es curva.

La primera área de contacto está alejada de un eje longitudinal (LL), por una distancia de componente interna, denominada L_{interno} , y una distancia de componente externa, llamada L_{externo} , que corresponde respectivamente a la distancia mínima y máxima entre dicha primera área de contacto y el eje longitudinal (LL). El eje longitudinal (LL) pasa a la anchura media de la viga transversal y es perpendicular a la dirección transversal (Y).

El eje longitudinal (LL) es sustancialmente paralelo a una dirección longitudinal (X).

Preferiblemente, la primera área de contacto se extiende sustancialmente en un plano Y-Z donde Y corresponde a la dirección transversal y Z es una dirección vertical. La dirección vertical es perpendicular a la dirección transversal (Y) y a la dirección longitudinal (X). La palabra “sustancialmente” significa que la primera área de contacto es aproximadamente paralela al plano Y-Z. Incluye el caso en donde las superficies de la pared posterior y/o de los componentes intermedios no son planas. Preferiblemente, la primera área de contacto se extiende sustancialmente exclusivamente en un plano Y-Z. Permite garantizar que el componente intermedio desempeñe la función de gatillo y se deforme en caso de que se produzca una fuerza de impacto en la pared frontal de la viga transversal.

Preferiblemente, el componente intermedio se conecta a la viga transversal a través de al menos una primera área de contacto mediante soldadura o unión.

Preferiblemente, al menos una parte de la primera área de contacto está soldada o unida. Preferiblemente, la parte de la primera área de contacto que está soldada o unida no es continua.

Preferiblemente, la parte de la primera área de contacto, que está soldada o unida, está alejada del eje longitudinal (LL) en una distancia comprendida entre $0,8 L_{\text{externo}}$ y L_{externo} o entre L_{interno} y $1,2 L_{\text{interno}}$. Permite garantizar que el

componente intermedio desempeñe la función de gatillo y se deforme en caso de una fuerza de impacto en la pared frontal de la viga transversal.

5 En otra realización, el componente intermedio se conecta a la viga transversal a través de al menos una primera área de contacto mediante atornillado.

10 Según la invención, dicho componente intermedio está conectado al amortiguador, preferiblemente a través del miembro perfilado a través de una segunda área de contacto. La segunda área de contacto está definida por la intersección de la superficie cuando el componente intermedio se encuentra sobre el amortiguador. Preferiblemente, la segunda área de contacto está definida por la superficie de contacto entre un extremo del miembro perfilado y el componente intermedio. La segunda área de contacto está alejada del eje longitudinal (LL) por una distancia de perfil interno, llamada D_{interno} , y una distancia de perfil externo, llamada D_{externo} , que corresponde respectivamente a la distancia mínima y máxima entre la segunda área de contacto y el eje longitudinal (LL).

15 Preferiblemente, el componente intermedio se conecta al amortiguador a través de una segunda área de contacto mediante soldadura o unión. Preferiblemente, al menos una parte de la segunda área de contacto está soldada o unida. En otra realización, el componente intermedio se conecta a la viga transversal a través de al menos una primera área de contacto mediante atornillado.

20 Preferiblemente, la parte de la segunda área de contacto que está soldada o unida no es continua.

25 Para soportar un impacto con una carga elevada sin experimentar una ruptura prematura, los inventores han descubierto que era posible, mediante el uso de un componente intermedio, unir la viga transversal a un amortiguador si el componente intermedio desempeña la función de gatillo y se deforma antes de que se observe cualquier ruptura. Para obtener este efecto, una parte del componente intermedio distante del eje longitudinal (LL) por una distancia comprendida entre L_{externo} y D_{externo} tiene una rigidez a la flexión menor ($S_{\text{intermedio}}$) alrededor del eje vertical (Z) que una parte de la viga transversal distante del eje longitudinal (LL) por una distancia comprendida entre L_{externo} y D_{interno} ($S_{\text{transversal}}$), siendo dicho eje vertical (Z) perpendicular a la dirección transversal (X) y al eje longitudinal (LL).

30 La rigidez a la flexión alrededor del eje vertical (Z) de una viga se define como el producto del módulo de elasticidad de la viga por su momento de inercia de área en comparación con el eje vertical (Z). El momento de inercia del área, también conocido como momento de inercia del área plana, segundo momento del área o momento de la segunda área, es una propiedad geométrica de un área que refleja cómo se distribuyen sus puntos con respecto a un eje arbitrario.

35 En el caso de formas geométricas simples habituales, como por ejemplo la forma rectangular, circular o anular, el momento de la segunda área podría calcularse utilizando fórmulas analíticas conocidas en el campo de la mecánica. Para formas geométricas más complejas, como una forma de "T", "I" o "H", a menudo es más fácil dividir el área en una serie de formas "más simples". El segundo momento del área de toda la figura es la suma del segundo momento de las áreas de todas sus partes alrededor de un eje común. Cuando la forma compleja incluye áreas faltantes, como agujeros o formas huecas, el segundo momento del área de las áreas faltantes se calcula y se resta, en lugar de sumarlo. Por ejemplo, estas fórmulas pueden encontrarse en "Formeln und Tabellen zur Technischen Mechanik Taschenbuch" de Alfred Böge (Auflage: 22, - 2011) publicado por Vieweg+Teubner Verlag o en "Einführung in die Festigkeitslehre" de Volker Lüpke (2011) publicado por Vieweg+Teubner Verlag. El experto en la técnica que calcule el momento de inercia de una viga utilizará un software o una herramienta CAD, por ejemplo CATIA V5 de la empresa Dassault Systèmes, NX de la empresa Siemens PLM Software, u otro.

La comparación de la rigidez a la flexión de dos vigas podría medirse comparando la flecha de cada una de estas vigas con la misma carga aplicada en su extremo suelto (el otro extremo está destinado a ser fijo).

50 Según la invención, la rigidez a la flexión de una parte del componente intermedio situada a una distancia del eje longitudinal (LL) comprendido entre L_{externo} y D_{externo} es menor que la rigidez a la flexión de una parte de la viga transversal alejada del eje longitudinal (LL) en una distancia comprendida entre L_{externo} y D_{interno} ($S_{\text{transversal}}$) alrededor de la dirección vertical (Z). Esto implica que, según la fórmula de la rigidez a la flexión, para tener una menor rigidez a la flexión del componente intermedio, se puede obtener jugando con el módulo de elasticidad o con el momento de inercia del área, sabiendo que el momento de inercia del componente intermedio o la viga transversal debe considerarse, respectivamente, entre L_{externo} y D_{externo} y L_{externo} y D_{interno} . Esto permite garantizar que el componente intermedio desempeñe la función de gatillo y se deforme en caso de una fuerza de impacto en la pared frontal de la viga transversal.

60 Preferiblemente, una parte del componente intermedio distante del eje longitudinal (LL) por una distancia comprendida entre L_{externo} y D_{externo} tiene una rigidez a la flexión ($S_{\text{intermedio}}$) alrededor del eje vertical (Z) inferior al 100 %, más preferiblemente inferior al 50 %, incluso más preferiblemente inferior al 10 % o 1 % que la rigidez a la flexión de una parte de la viga transversal alejada del eje longitudinal (LL) por una distancia comprendida entre L_{externo} y D_{interno} ($S_{\text{transversal}}$). Esto significa que preferiblemente la relación $S_{\text{intermedio}}/S_{\text{transversal}}$ es preferiblemente inferior a 1, más preferiblemente inferior a 0,5, incluso más preferiblemente inferior a 0,1 o 0,01.

La menor rigidez a la flexión, es decir, la mayor capacidad de flexión, del componente intermedio reduce la rigidez de la conexión entre la viga transversal y el amortiguador frente a un momento de flexión alrededor del eje z. Durante una carga de flexión, aplicada en la pared frontal de la viga transversal, la conformidad del componente intermedio reduce la carga aplicada a la tecnología de conexión entre la viga transversal y el amortiguador y permite evitar la rotura y soportar el impacto de la carga.

En alguna realización particular de la invención, la rigidez a la flexión de una parte del componente intermedio situada a una distancia del eje longitudinal (LL) comprendido entre L_{externo} y D_{externo} y/o la rigidez a la flexión de una parte de la viga transversal comprendida entre L_{externo} y D_{interno} ($S_{\text{transversal}}$) alrededor de la dirección vertical (Z) puede no ser constante. En esta realización, la rigidez a la flexión ($S_{\text{intermedio}}$) de parte del componente intermedio tiene una rigidez a la flexión mínima ($S_{\text{intermedio, mínimo}}$) alrededor del eje vertical (Z) y/o la rigidez a la flexión de parte de la viga transversal ($S_{\text{transversal}}$) tiene una rigidez a la flexión mínima ($S_{\text{transversal, mínimo}}$) alrededor del eje vertical (Z), y la rigidez a la flexión mínima ($S_{\text{intermedio, mínimo}}$) de parte del componente intermedio es menor que la rigidez a la flexión mínima de parte de la viga transversal ($S_{\text{transversal, mínimo}}$).

En una realización particular, la rigidez a la flexión mínima ($S_{\text{intermedio, mínimo}}$) de una parte del componente intermedio ubicada a una distancia del eje longitudinal (LL) comprendida entre L_{externo} y D_{externo} alrededor del eje vertical (Z) es inferior al 100 %, más preferiblemente inferior al 50 %, incluso más preferiblemente inferior al 10 % o 1 % que la rigidez a la flexión mínima de una parte de la viga transversal alejada del eje longitudinal (LL) en una distancia comprendida entre L_{externo} y D_{interno} ($S_{\text{transversal, mínimo}}$). La relación $S_{\text{intermedio, mínimo}} / S_{\text{transversal, mínimo}}$ es preferiblemente inferior a 1, más preferiblemente inferior a 0,5, incluso más preferiblemente inferior a 0,1 o 0,01.

Dependiendo de la realización particular de la invención, la rigidez a la flexión ($S_{\text{intermedio}}$) puede ser la rigidez a la flexión mínima ($S_{\text{intermedio, mínimo}}$) de una parte del componente intermedio ubicada a una distancia del eje longitudinal (LL) comprendida entre L_{externo} y D_{externo} alrededor del eje vertical (Z) y/o la rigidez a la flexión ($S_{\text{transversal}}$) puede ser la rigidez a la flexión mínima ($S_{\text{transversal, mínimo}}$) de una parte de la viga transversal distante del eje longitudinal (LL) por una distancia comprendida entre L_{externo} y D_{interno} alrededor del eje vertical (Z).

Preferiblemente, la distancia máxima L_{externo} entre la primera área de contacto y el eje longitudinal (LL) es mayor que la distancia máxima D_{externo} entre la segunda área de contacto y el eje longitudinal (LL).

Preferiblemente, la distancia mínima D_{interno} entre la segunda área de contacto y el eje longitudinal (LL) es mayor que la distancia mínima L_{interno} entre la primera área de contacto y el eje longitudinal (LL).

El componente intermedio se obtiene preferiblemente por laminación, extrusión, forja o fundición. Preferiblemente, se lleva a cabo una etapa de mecanizado después de la etapa de laminado, extrusión, forja o fundición.

Preferiblemente, el componente intermedio comprende al menos una brida, conectada a al menos una pared exterior del amortiguador. Permite mejorar la resistencia al cizallamiento del conjunto entre la viga transversal, el componente intermedio y el amortiguador. Preferiblemente, el componente intermedio comprende medios adicionales para unir funciones adicionales, tales como superficies de montaje estructurales, puntos de amarre, puntos de remolque o montajes de luces.

En una realización, el componente intermedio está equipado con una abertura pasante para el paso de un dispositivo de remolque o un ojal de remolque. Preferiblemente, el componente intermedio comprende una rosca para el gancho de remolque. Preferiblemente, el componente intermedio con la rosca para el gancho de remolque se obtiene por extrusión.

La invención también consiste en usar el sistema de parachoques según la invención en un vehículo de motor. El sistema de parachoques según la invención se puede usar en un vehículo con motor eléctrico o en un vehículo con motor de combustión.

Breve descripción de los dibujos

Otros aspectos, objetivos, ventajas y características de la invención surgirán más claramente al leer la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas de la misma, proporcionada a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a las figuras adjuntas, en donde:

la Figura 1 representa una vista en perspectiva de un sistema de parachoques que comprende una viga transversal, amortiguadores y componentes intermedios según la invención;

la Figura 2 representa una sección esquemática de la conexión entre la viga transversal, un amortiguador y un componente intermedio en el plano (X, Y);

la Figura 3 representa una sección esquemática de la conexión entre la viga transversal, un amortiguador y un componente intermedio en el plano (Y, Z), que muestra la primera y la segunda área de contacto;

la Figura 4 representa una sección esquemática de la conexión entre la viga transversal, un amortiguador y un componente intermedio en el plano (Y, Z), que muestra la ubicación de los accesorios;

la Figura 5a es una vista en perspectiva de la conexión entre la viga transversal, un amortiguador y un componente intermedio, donde el componente intermedio tiene una brida, unida a la pared exterior del miembro perfilado; La Figura 5b es una sección esquemática de la conexión representada en la Figura 5a en el plano (X, Y).

La Figura 6 es una vista en perspectiva de la conexión entre la viga transversal y un componente intermedio cuando el componente intermedio tiene dos bridas, unidas a las paredes exteriores del miembro perfilado;

la Figura 7 es una vista en perspectiva de la conexión entre la viga transversal y un componente intermedio cuando el componente intermedio tiene partes de refuerzo;

la Figura 8 es una vista en perspectiva de la conexión entre la viga transversal y un componente intermedio cuando el componente intermedio tiene medios adicionales para añadir funcionalidades;

la Figura 9 es una vista en perspectiva de la conexión entre la viga transversal del parachoques y un componente intermedio en donde el componente intermedio cumple también la función de un ojal de remolque;

la Figura 10 es una variante de la Figura 9;

la Figura 11 es una vista en perspectiva del principio del ensayo de barrera de parachoques RCAR.

La Figura 12 es una vista en perspectiva del principio de la prueba de barrera de postes.

La Figura 13 es una vista en sección de la conexión entre la viga transversal y el amortiguador según la técnica anterior, sin usar un componente intermedio.

La Figura 14 es una vista en sección de la conexión entre la viga transversal y el amortiguador a través de un componente intermedio según la invención.

La Figura 15 es una sección del sistema de parachoques según la invención, probado según la prueba de barrera de parachoques RCAR y la prueba de barrera de poste.

La Figura 16 es una sección de la viga transversal probada según la prueba de barrera de parachoques RCAR y la prueba de barrera de postes.

La Figura 17 es una sección del amortiguador sometido a ensayo según el ensayo de barrera de parachoques RCAR y el ensayo de barrera de postes.

La Figura 18 representa la carga que puede soportar el sistema de parachoques en caso de un choque frontal contra una barrera, según la prueba de barrera de parachoques RCAR, cuando la viga transversal está unida directamente al amortiguador o si se usa un componente intermedio según la invención.

La Figura 19 representa la carga que puede soportar el sistema de parachoques en caso de un choque frontal contra un poste cuando la viga transversal está unida directamente al amortiguador o si se usa un componente intermedio según la invención.

Descripción detallada de la invención

La invención se entenderá mejor con referencia a las figuras. En todas las figuras, los mismos elementos o elementos correspondientes pueden indicarse en general con los mismos números de referencia. Estas realizaciones representadas deben entenderse como ilustrativas de la invención y no limitativas de ningún modo. También debe entenderse que las figuras no están necesariamente a escala y que las realizaciones pueden ilustrarse mediante símbolos gráficos, líneas fantasma, representaciones esquemáticas y vistas fragmentarias. En ciertos casos, pueden haberse omitido detalles que no son necesarios para la comprensión de la presente invención o que hacen que otros detalles sean difíciles de percibir.

La Figura 1 representa una vista en perspectiva de un sistema (4) de parachoques que comprende una viga transversal (1), dos amortiguadores (2, 2') y dos componentes intermedios (3, 3'). La viga transversal es curva y se extiende en una dirección transversal (Y). Está constituida por un miembro de extrusión con una longitud W y que tiene una pared posterior (5) y una pared frontal (6). La pared posterior (5) está ubicada en el borde interior de la viga transversal curva. La pared frontal (6) está ubicada en el borde exterior de la viga transversal curva. La pared posterior está opuesta y separada de la pared frontal. Los dos amortiguadores (2, 2') se colocan en el borde interior de la viga transversal curva y se colocan sustancialmente simétricamente con respecto al eje longitudinal (LL). El eje longitudinal (LL) pasa por la anchura media W/2 de la viga transversal. Puede corresponder al eje simétrico de un vehículo de motor (no

representado) en donde se puede instalar el sistema de parachoques. Este eje longitudinal es paralelo a una dirección longitudinal (X), dicha dirección longitudinal (X) también puede corresponder a la dirección de conducción del vehículo (no representada).

Entre la viga transversal (1) y un amortiguador (2, 2') se coloca un componente intermedio (3, 3'). El componente intermedio (3, 3') está conectado a la pared posterior (5) de la viga transversal (1) a través de una primera área de contacto (10, 10'). En el caso representado en la Figura 1, la primera área de contacto corresponde a toda la superficie del componente intermedio que se encuentra en la pared posterior (5). Sin embargo, en otras realizaciones en las que la curvatura de la viga transversal es particularmente pronunciada en la zona en donde se coloca el componente intermedio, la primera área de contacto puede corresponder solo a una parte de la superficie del componente intermedio que se encuentra en la pared posterior y puede estar formada por varias superficies no contiguas.

El componente intermedio (3, 3') también está conectado al amortiguador (2, 2') a través de una segunda área de contacto (20, 20').

La Figura 2 es una sección transversal de la viga transversal/componente intermedio/amortiguador del conjunto izquierdo representado en la Figura 1. La primera área de contacto está alejada del eje longitudinal (LL), por una distancia de componente interna, denominada L_{interno} , y una distancia de componente externa, llamada L_{externo} , que corresponde respectivamente a la distancia mínima y máxima entre dicha primera área de contacto y el eje longitudinal (LL).

El amortiguador (2) comprende un miembro perfilado (7) que se extiende paralelo a la dirección longitudinal (X). El miembro perfilado está unido por un extremo a una placa terminal (9) que permite fijar el amortiguador a la viga longitudinal del vehículo (no representada) y por el otro extremo al componente intermedio, a través de una segunda área de contacto (20). La segunda área de contacto en el caso representado en la Figura 2 corresponde a toda la sección del miembro perfilado (7). La segunda área de contacto está alejada del eje longitudinal (LL) por una distancia de perfil interno, llamada D_{interno} , y una distancia de perfil externo, llamada D_{externo} , que corresponde respectivamente a la distancia mínima y máxima entre la segunda área de contacto y el eje longitudinal (LL).

La Figura 3 es una sección transversal B-B de la Figura 2 que muestra la primera área de contacto (10) y la segunda área de contacto (20).

La Figura 4 corresponde a una realización similar a la de la Figura 3, pero muestra la ubicación de las conexiones, donde en el caso representado corresponde a las líneas de soldadura por costura. En otra realización (no representada), las conexiones podrían realizarse mediante unión o una combinación de unión y soldadura. En el caso representado, el componente intermedio se une a la viga transversal mediante una línea de soldadura por costura (101a, 101b) que no es continua, es decir, la línea de soldadura por costura está compuesta por dos líneas de soldadura por costura separadas (101a, 101b) ubicadas en los dos extremos de la primera área de contacto; La línea de soldadura por costura 101a se coloca en un área alejada de L_{externo} del eje longitudinal LL y la línea 101b está alejada de L_{interno} del eje longitudinal LL. En otra realización, las dos líneas de soldadura por costura separadas pueden estar ubicadas en un área alejada del eje longitudinal por una distancia comprendida entre $0,8 L_{\text{externo}}$ y L_{externo} o entre L_{interno} y $1,2 L_{\text{interno}}$. El componente intermedio se une al amortiguador a través de una línea de soldadura por costura (201); es periférico y rodea parcial o totalmente la segunda área de contacto (20).

La Figura 5a y la Figura 5b representan una realización particular de la invención en donde el componente intermedio tiene una brida (30), conectada a la pared exterior (8) del amortiguador (2). El componente intermedio se une al amortiguador a través de una línea de soldadura por costura (201, 202) que no es continua. La línea de soldadura por costura está compuesta por dos líneas de soldadura por costura separadas (201 y 202), en las que una de estas líneas de soldadura por costura (202) corresponde a la conexión entre la brida y la pared exterior (8).

La Figura 6 difiere de la Figura 5 por la presencia de dos bridas (30a, 30b) en el componente intermedio (3). En ese caso, cada brida (30a, 30b) está conectada a una pared exterior del amortiguador (8a, 8b). Cada brida se une a través de una línea de soldadura por costura (202a, 202b).

La Figura 7 representa una realización particular de la invención en donde el componente intermedio comprende partes de refuerzo (40a, 40b).

La Figura 8 representa una realización particular de la invención en donde el componente intermedio comprende medios de unión (50a, 50b). Los medios de unión pueden permitir unir otros componentes, como bocinas, dispositivos electrónicos, piezas de refuerzo, puntos de amarre o luces.

La Figura 9 y la Figura 10 representan el caso en donde el componente intermedio (3) está equipado con una abertura pasante para el paso de un dispositivo de remolque. La Figura 9 corresponde al caso en donde la rosca del gancho de remolque (60) se une por separado al componente intermedio. En este caso, la rosca se incluye en una parte adicional que se une al componente intermedio, por ejemplo, mediante soldadura o unión. La Figura 10 corresponde al caso en donde la rosca está integrada en el componente intermedio. El componente intermedio y la rosca son monolíticos, es decir, sin necesidad de ningún accesorio externo. Preferiblemente, se obtiene por extrusión.

Ejemplo

Se han realizado una prueba de barrera de parachoques RCAR y una prueba de barrera de postes en un sistema de parachoques en dos tipos de sistemas de parachoques: un primer sistema de parachoques, representado en la Figura 13, correspondiente a la técnica anterior, es decir, sin un componente intermedio, y un segundo sistema de parachoques representado en la Figura 14, correspondiente a la invención. Para ambas configuraciones, se ha utilizado la misma geometría de viga transversal con tres cámaras, representada en la Figura 16, con una longitud total de 1300 mm. Se han utilizado los mismos amortiguadores, representados en la Figura 17, que están colocados simétricamente alrededor del eje longitudinal LL a una distancia de 430 mm (véase la Figura 15). El sistema de parachoques para ambas configuraciones está fabricado en aleación de aluminio y tiene un módulo Young de 70 GPa.

Según la técnica anterior, los amortiguadores están soldados directamente a la viga transversal. Según la invención, un componente intermedio con una brida, fabricado en aleación de aluminio con un módulo Young de 70 GPa y representado en la Figura 14, se coloca entre la viga transversal y el amortiguador y se une mediante soldadura a la viga transversal a través de una primera área de contacto y al amortiguador a través de una segunda área de contacto. La Tabla 1 muestra la distancia entre el eje longitudinal LL y las áreas de contacto primera y segunda (también representadas en la Figura 15). El momento de inercia del área correspondiente alrededor del eje vertical Z de la parte de la viga transversal distante del eje longitudinal (LL) por una distancia comprendida entre L_{externo} y D_{interno} y el momento de inercia de área alrededor del eje vertical Z del componente intermedio distante entre L_{externo} y D_{externo} también se incluyen en la Tabla 1. Se han calculado con el software CATIA V5.

La rigidez a la flexión correspondiente se deduce luego multiplicando el momento de inercia del área por el módulo de Young del material que constituye los dos elementos (en este caso, aluminio).

Se puede observar que la rigidez a la flexión del componente intermedio ($S_{\text{intermedio}} = 84 \text{ Nm}^2$) es mucho menor que la rigidez a la flexión de la viga transversal ($S_{\text{transversal}} = 19460 \text{ Nm}^2$), en un factor del 0,43 %.

Tabla 1

Primera área de contacto		Segunda área de contacto		Viga transversal		Componente intermedio	
				Momento de inercia del área	Rigidez a la flexión	Momento de inercia del área	Rigidez a la flexión
L_{interno} (mm)	L_{externo} (mm)	D_{interno} (mm)	D_{externo} (mm)	$I_{\text{transversal}}$ (cm ⁴)	$S_{\text{transversal}}$ (Nm ²)	$I_{\text{intermedio}}$ (cm ⁴)	$S_{\text{intermedio}}$ (Nm ²)
410	585	430	530	27,80	19460	0,12	84

Para realizar la prueba, el sistema (4) de parachoques se fija en las longitudinales (13a, 13b) de la carrocería en blanco, y dichas longitudinales se fijan en una corredera (16), tal como se representa en las Figuras 11 y 12. La prueba de barrera de parachoques RCAR se realiza a 10,5 km/h y la prueba de barrera de postes a una velocidad que oscila entre 15 y 64 km/h.

La capacidad de absorción de energía del sistema de parachoques durante un choque se evalúa mediante la respuesta de desplazamiento de la carga. El área bajo la curva carga-desplazamiento es una medida de la energía absorbida. Durante un impacto a baja velocidad, el sistema de parachoques tiene la función de evitar daños en la carrocería en blanco. Por lo tanto, la carga de impacto máxima transmitida a través del sistema tiene que ser limitada. El desplazamiento máximo viene especificado por el diseño del vehículo. De hecho, es necesario que no se produzcan daños en el sistema de enfriamiento ni en los componentes relevantes para la seguridad durante el accidente.

El sistema de parachoques ideal tiene una respuesta carga-desplazamiento que actúa como una función escalonada; la carga alcanza rápidamente el valor máximo y permanece allí durante todo el choque. Para un desplazamiento máximo determinado, mayor carga, mejor sistema de parachoques.

La fuerza de carga frente al desplazamiento para las dos configuraciones con y sin los componentes intermedios y para las dos condiciones de las pruebas (pruebas de barrera de parachoques RCAR y barreras de postes) se representan en las Figuras 18 y 19. Las líneas discontinuas corresponden al sistema de parachoques según la técnica anterior (curva B), sin un componente intermedio, y las líneas en negrita al sistema de parachoques según la invención (curva A). En ambos casos, las curvas corresponden a curvas simuladas mediante modelado FEM.

Puede observarse que, en el caso del ensayo de barrera de parachoques RCAR (Figura 18), el sistema de parachoques con un componente intermedio según la invención (curva A) soporta para los desplazamientos más pequeños una carga similar en comparación con la técnica anterior (curva B); pero en desplazamientos más altos, el nivel de fuerza es mayor. Este mejor comportamiento se atribuye al hecho de que la viga transversal sigue unida al

amortiguador a través del componente intermedio, mientras que en el caso de la técnica anterior, se produce un daño iniciado en la interfaz entre la viga transversal y el amortiguador. Se puede mencionar que la presencia del componente intermedio también permite reducir la intrusión de la barrera, lo que es beneficioso para la integridad de los componentes del automóvil, tales como los sistemas de refrigeración.

Durante un cierto intervalo de desplazamiento, la fuerza sostenida por el sistema de parachoques según la invención es menor que la fuerza correspondiente de la técnica anterior debido a la menor rigidez del conjunto, pero no tiene ningún efecto sobre la absorción total de energía del sistema de parachoques, que sigue siendo superior a la del sistema de parachoques según la técnica anterior.

Se obtuvo un gráfico similar (Figura 19) durante la prueba de barrera de postes. Se observa que el sistema de parachoques según la invención (curva A) permite soportar una carga mayor que un sistema de parachoques según la técnica anterior (curva B).

REIVINDICACIONES

1. - Un sistema (4) de parachoques para un vehículo de motor que comprende
 - una viga transversal (1) que está orientada globalmente en una dirección transversal (Y), comprendiendo dicha viga transversal una pared frontal (6) adaptada para recibir una fuerza de impacto de choque y una pared posterior (5) opuesta y separada de dicha pared frontal, -al menos un amortiguador (2)
 - al menos un componente intermedio (3) para unir el amortiguador (2) a la viga transversal (1), -dicho componente intermedio (3) está conectado a la pared posterior (5) a través de una primera área de contacto (10), distante de un eje longitudinal (LL), mediante una distancia del componente interno, denominada L_{interno} , y una distancia del componente externo, denominada L_{externo} , que corresponde respectivamente a la distancia mínima y máxima entre dicha primera área de contacto (10) y el eje longitudinal (LL), pasando dicho eje longitudinal (LL) a la mitad del ancho de la viga transversal y siendo perpendicular a la dirección transversal (Y),
 - Dicho componente intermedio (3) conectado al amortiguador (2) a través de una segunda área de contacto (20) alejada del eje longitudinal (LL) mediante una distancia de perfil interno, denominada D_{interno} , y una distancia de perfil externo, denominada D_{externo} , que corresponde respectivamente a la distancia mínima y máxima entre la segunda área de contacto (20) y el eje longitudinal (LL),en donde una parte del componente intermedio distante del eje longitudinal (LL) por una distancia comprendida entre L_{externo} y D_{externo} tiene una menor rigidez a la flexión ($S_{\text{intermedio}}$) alrededor de un eje vertical (Z) que una parte de la viga transversal distante del eje longitudinal (LL) por una distancia comprendida entre L_{externo} y D_{interno} ($S_{\text{transversal}}$), siendo dicho eje vertical (Z) perpendicular a la dirección transversal (Y) y al eje longitudinal (LL), definiéndose la rigidez a la flexión alrededor de un eje vertical (Z) como el producto del módulo de elasticidad de la viga por el momento de inercia de su área en comparación con el eje vertical (Z).
2. - Un sistema (4) de parachoques según la reivindicación 1, en donde
 - dicha rigidez a la flexión de una parte del componente intermedio comprendida entre L_{externo} y D_{externo} ($S_{\text{intermedio}}$) alrededor de la dirección vertical (Z) no es constante entre L_{externo} y D_{externo} y tiene una rigidez a la flexión mínima ($S_{\text{intermedio, mínimo}}$) alrededor del eje vertical (Z) y/o en donde dicha rigidez a la flexión de una parte que la viga transversal comprendida entre L_{externo} y D_{interno} no es constante entre L_{externo} y D_{interno} , y tiene una rigidez mínima a la flexión ($S_{\text{transversal, mínimo}}$) alrededor del eje vertical (Z)
 - y en donde dicha rigidez a la flexión mínima ($S_{\text{intermedio, mínimo}}$) de la parte del componente intermedio es menor que dicha rigidez a la flexión mínima de la parte de la viga transversal ($S_{\text{transversal, mínimo}}$).
3. - Un sistema (4) de parachoques según la reivindicación 1 y 2, en donde una parte del componente intermedio distante del eje longitudinal (LL) por una distancia comprendida entre L_{externo} y D_{externo} tiene una rigidez a la flexión mínima ($S_{\text{intermedio, mínimo}}$) alrededor del eje vertical (Z) inferior al 100 %, más preferiblemente inferior al 50 %, incluso más preferiblemente inferior al 10 % o 1 % que la rigidez a la flexión mínima de una parte de la viga transversal distante del eje longitudinal (LL) por una distancia comprendida entre L_{externo} y D_{interno} ($S_{\text{transversal, mínimo}}$).
4. - Un sistema (4) de parachoques según la reivindicación 3, en donde la relación $S_{\text{intermedio, mínimo}}/S_{\text{transversal, mínimo}}$ es preferiblemente inferior a 1, más preferiblemente inferior a 0,5, incluso más preferiblemente inferior a 0,1 o 0,01.
5. - Un sistema (4) de parachoques para un vehículo de motor según las reivindicaciones 1 a 4, en donde al menos una parte de la primera y/o la segunda área de contacto está soldada y/o unida (101a, 101b, 201a, 201b).
6. - Un sistema (4) de parachoques para un vehículo de motor según la reivindicación 5, en donde la parte de la primera área de contacto y/o de la segunda área de contacto que se está soldando o uniendo no es continua.
7. - Un sistema (4) de parachoques para un vehículo de motor según las reivindicaciones 5 o 6, en donde la parte de la primera área de contacto, que está soldada o unida (101a, 101b), está alejada del eje longitudinal (LL) en una distancia comprendida entre $0,8 L_{\text{externo}}$ y L_{externo} o entre L_{interno} y $1,2 L_{\text{interno}}$.
8. - Un sistema (4) de parachoques para un vehículo de motor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el componente intermedio (3) se obtiene mediante laminación, extrusión, forja o fundición.

9. - Un sistema (4) de parachoques para un vehículo de motor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el amortiguador tiene al menos una pared exterior (8, 8a, 8b) y en donde el componente intermedio comprende una brida (30, 30a, 30b), conectada a al menos una pared exterior (8, 8a, 8b) del amortiguador.
- 5 10. - Un sistema (4) de parachoques para un vehículo de motor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el componente intermedio (3) comprende refuerzos (40a, 40b).
- 10 11. - Un sistema (4) de parachoques para un vehículo de motor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el componente intermedio (3) comprende medios adicionales (50a, 50b) para incorporar funciones adicionales.
- 15 12. - Un sistema de parachoques para un vehículo de motor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el componente intermedio está equipado con una abertura pasante para el paso de un dispositivo de remolque o un ojal (60) de remolque.
- 20 13. - Uso de un sistema de parachoques según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 en un vehículo de motor.
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

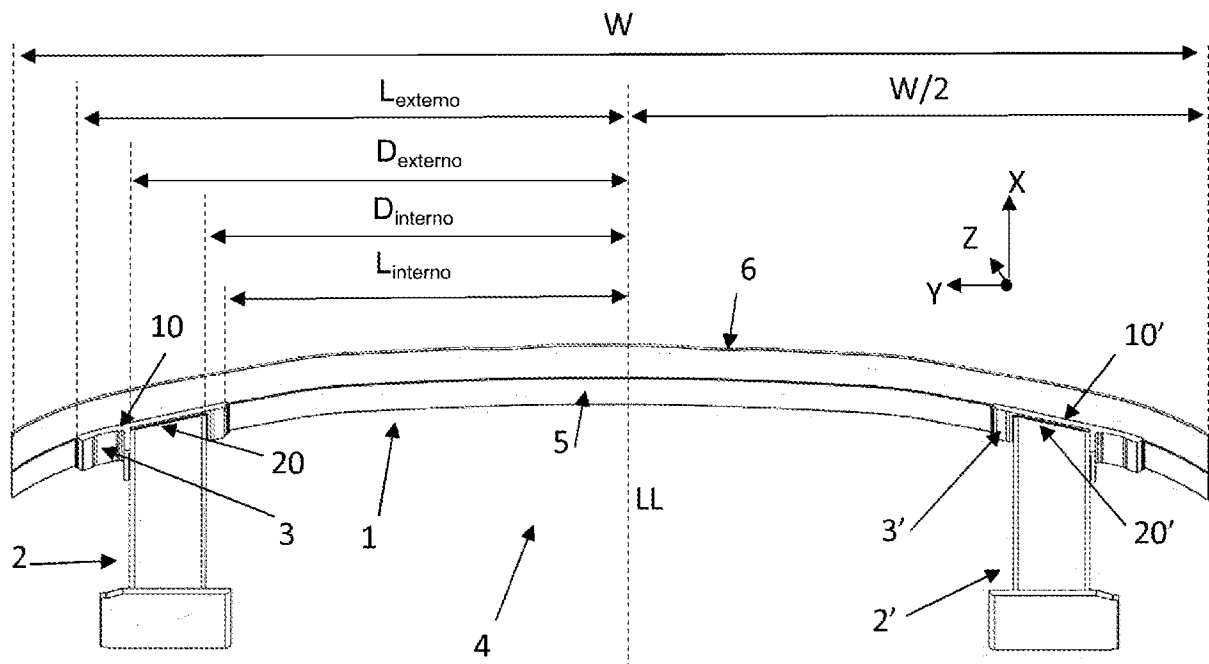


Figura 1

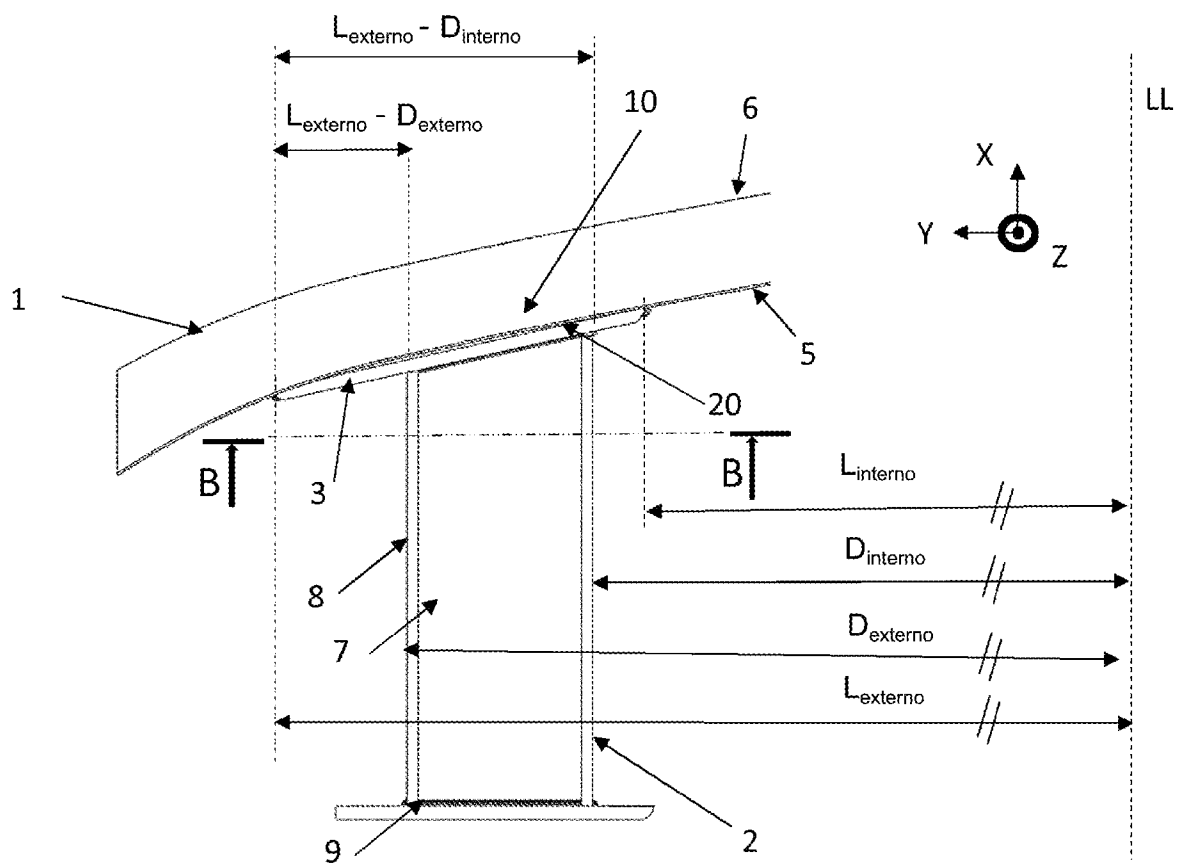


Figura 2

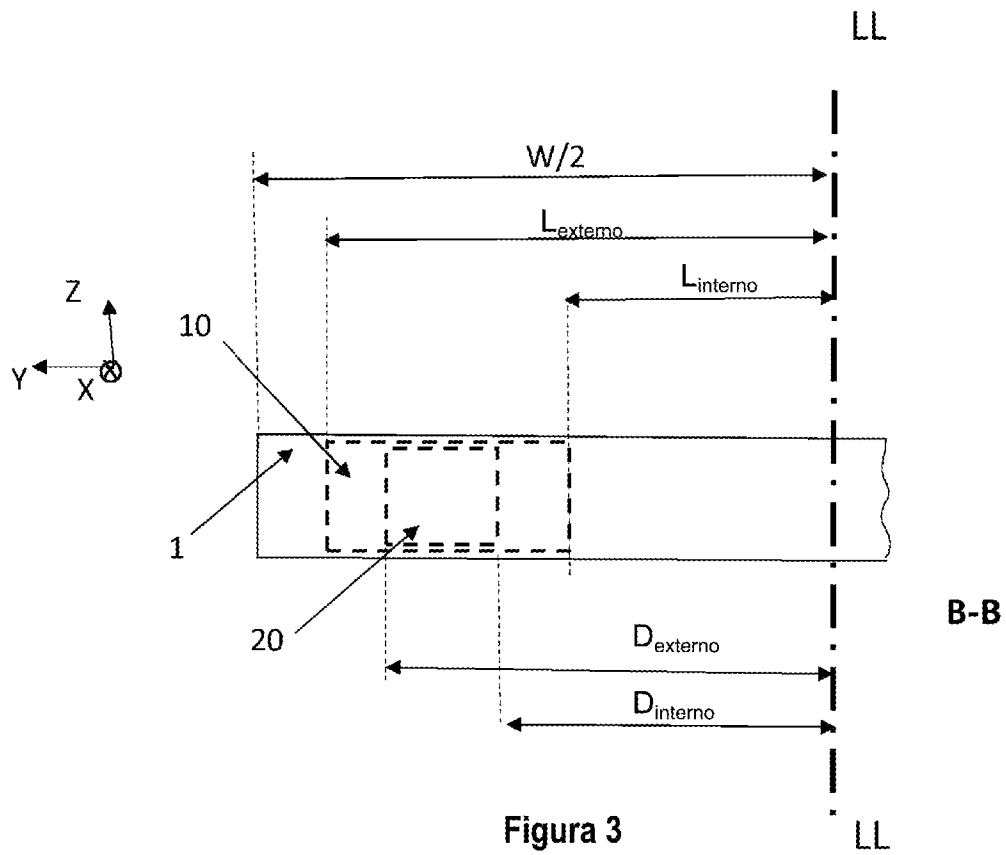


Figura 3

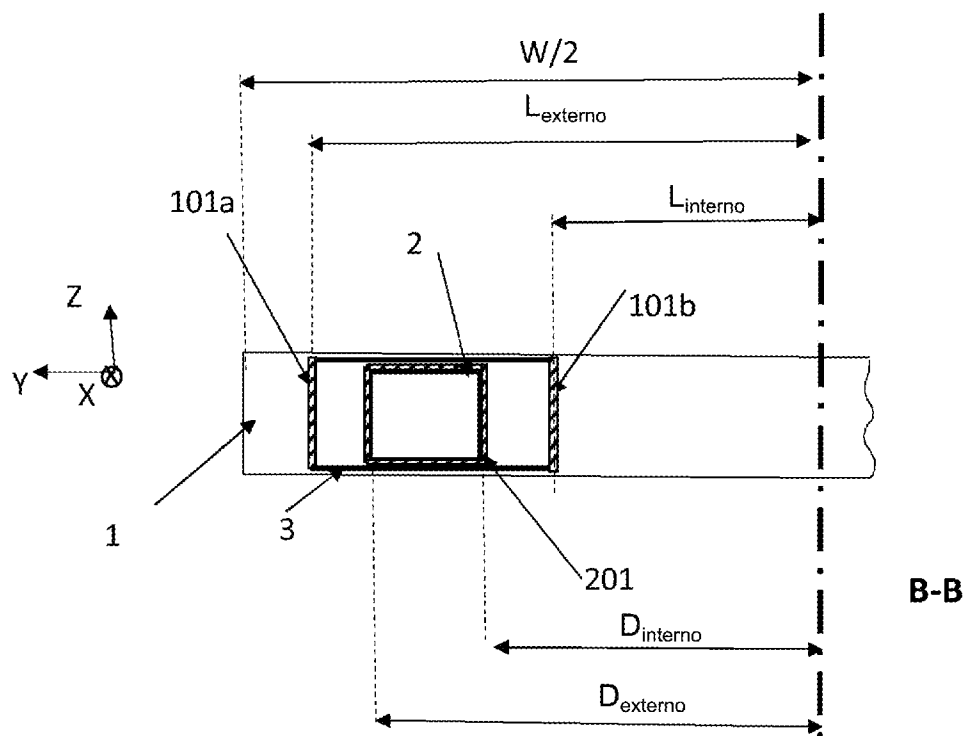


Figura 4

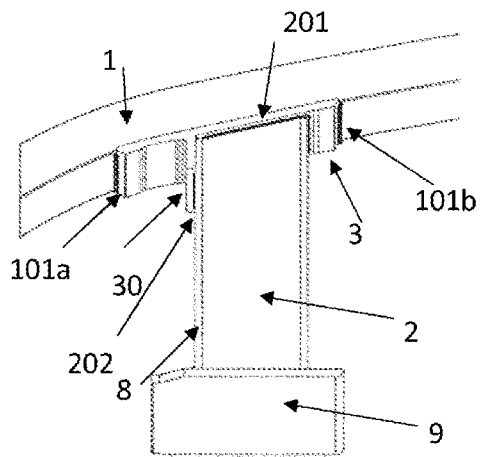


Figura 5a

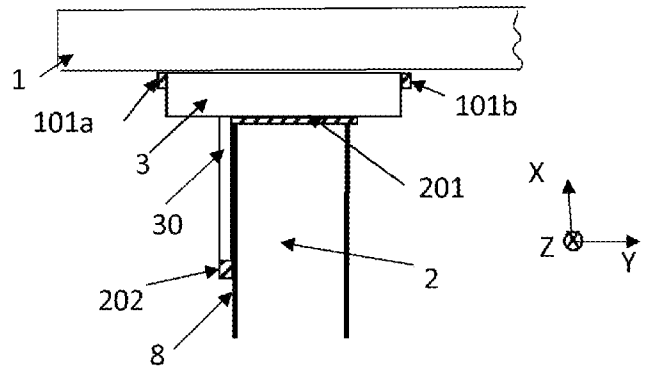


Figura 5b

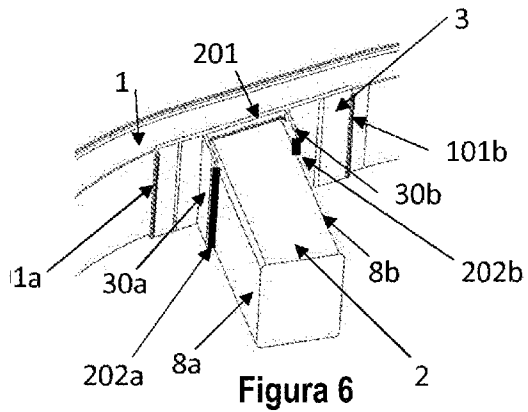


Figura 6

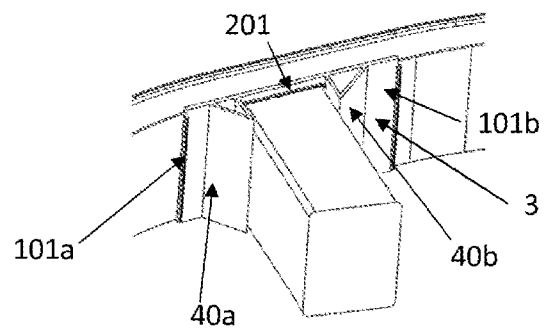


Figura 7

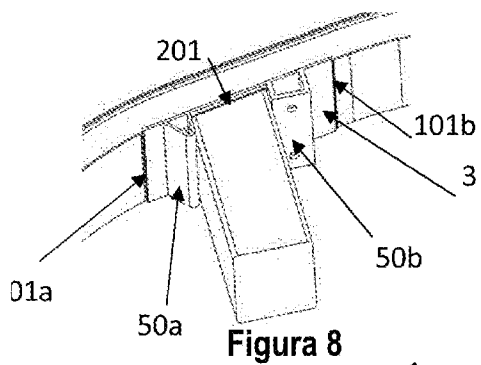


Figura 8

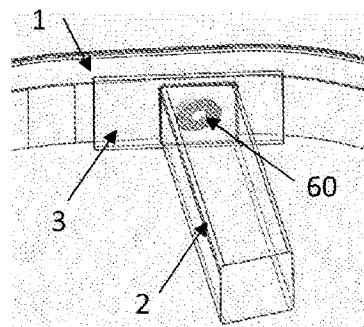


Figura 9

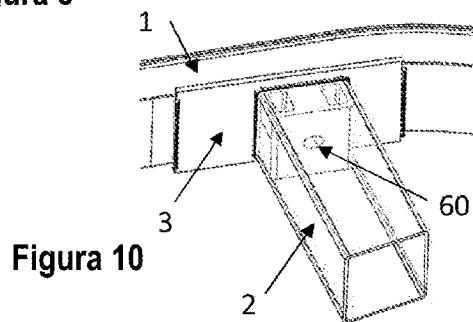


Figura 10

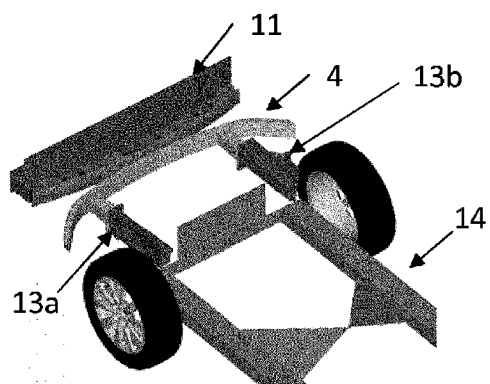


Figura 11

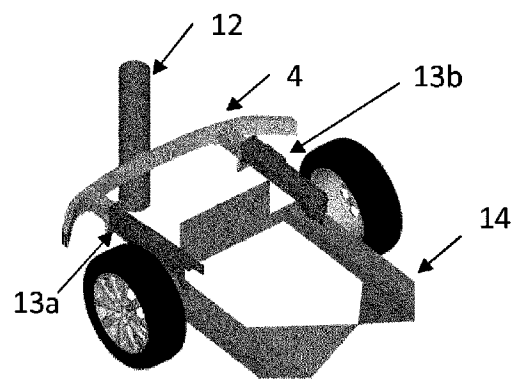


Figura 12

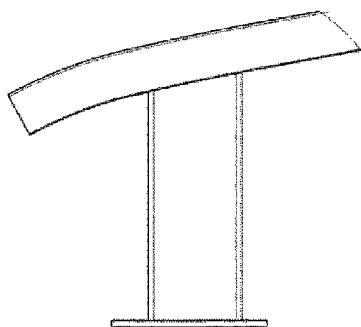


Figura 13

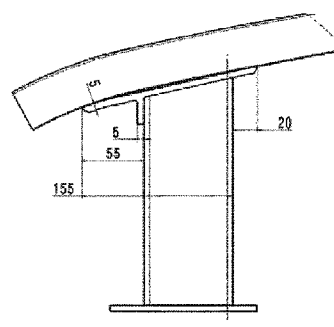


Figura 14

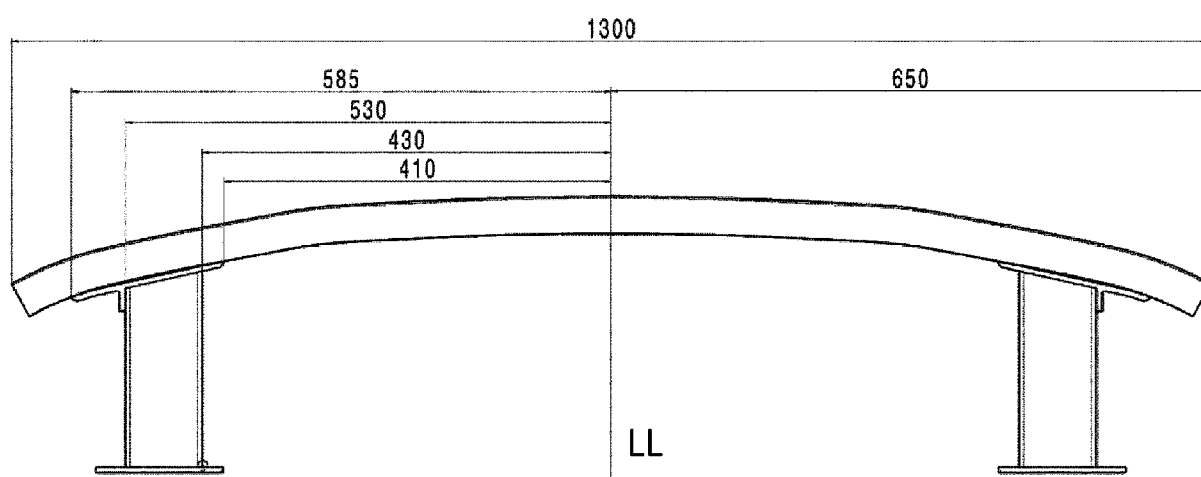


Figura 15

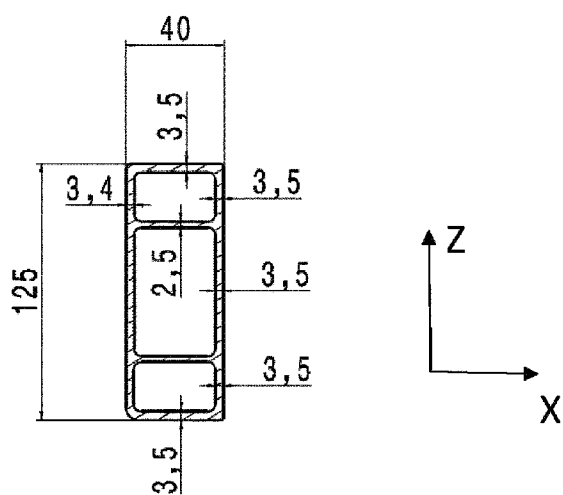


Figura 16

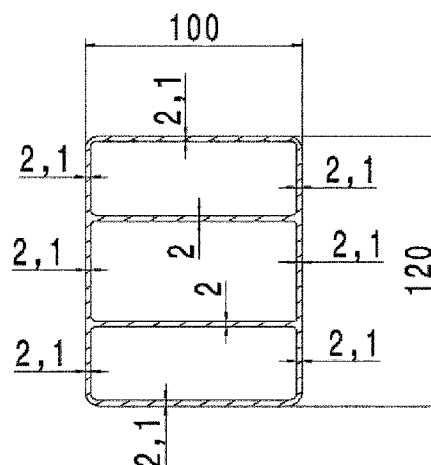


Figura 17

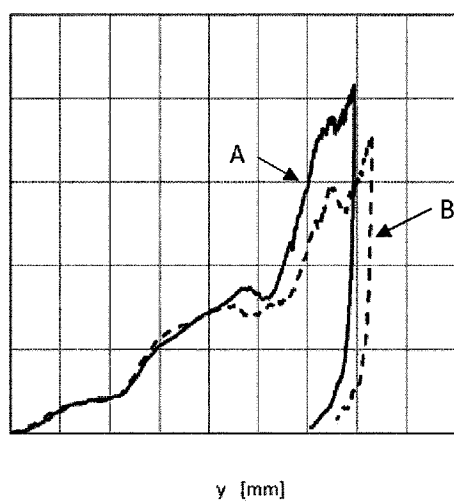


Figura 18

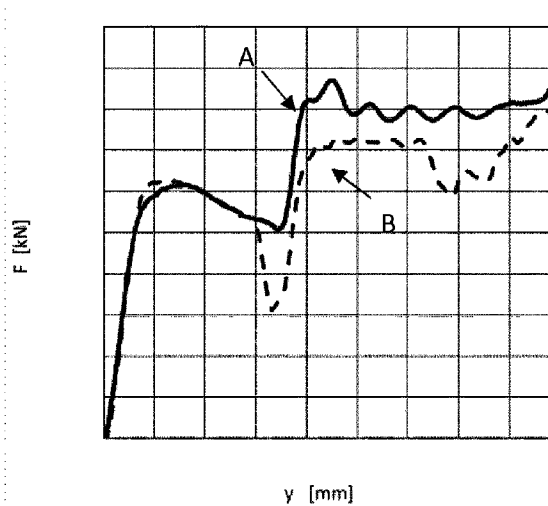


Figura 19