

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 409 118**

51 Int. Cl.:

B60R 19/03 (2006.01)

B60R 19/34 (2006.01)

B60R 19/36 (2006.01)

B60R 19/26 (2006.01)

F16F 7/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2010 E 10165273 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013 EP 2266846**

54 Título: **Elemento de absorción de energía para sistemas de gestión de choques en automóviles**

30 Prioridad:

08.06.2009 DE 102009024549

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

25.06.2013

73 Titular/es:

**FAURECIA EXTERIORS GMBH (100.0%)
Nordsehler Strasse 38
31655 Stadthagen, DE**

72 Inventor/es:

**SAUTNER, ANTON;
DIAZ SANCHEZ, FRANCISCO JAVIER;
ORTNER, FLORIAN;
KUNZE, MANFRED y
ECKERT, ROLF**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 409 118 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

Elemento de absorción de energía para sistemas de gestión de choques en automóviles.

La invención se refiere a un elemento de absorción de energía para sistemas de gestión de choques en automóviles con una zona de deformación elástica y una plástica para la fijación entre los largueros y la viga parachoques de un automóvil.

5 **Estado de la técnica**

Elementos de absorción de energía para sistemas de gestión de choques en automóviles se usan en serie en general como estructuras rígidas de chapas de acero o perfiles de colada continua de aluminio y presentan una zona de deformación plástica irreversible. En algunos sistemas de gestión de choques están incorporados adicionalmente resortes de acero, por lo que se crea también una zona elástica reversible. El documento DE 3 809 208 A1 describe un elemento de absorción de energía según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 **Crítica al estado de la técnica**

Los elementos de absorción de energía de acero son muy pesados y para su fabricación son necesarias herramientas de estampado y troquelado caras, así como procesos de protección de la superficie y la producción. Los perfiles de aluminio permiten una reducción del peso, no obstante, su fabricación está unida a elevados costes de inversión y proceso. En este tipo de elementos de absorción de energía, la absorción de energía se realiza mediante deformación plástica. En general no es posible una deformación reversible. Una excepción son los elementos de absorción de energía con resortes integrados. No obstante, la zona elástica de estos elementos se limita al recorrido del resorte y a la constante del resorte.

La capacidad de absorción de energía de la espuma de aluminio es muy buena, no obstante, este material no es apropiado para el uso como elemento de absorción de energía ya que se rompe en seguida en el caso de fuerzas no axiales sin cumplir su función. No se produce una deformación elástica.

Los perfiles alveolares extruídos son apropiados como elementos de absorción de energía, pero su fabricación es costosa ya que son necesarios componentes y trabajos posteriores adicionales para la fijación. No es posible una deformación elástica.

Se pueden diseñar estructuras termoplásticas nervadas de moldeo por inyección, de modo que se absorbe toda la energía del choque. No obstante, es difícil de realizar una separación entre una zona elástica y una rígida.

La invención tiene el objetivo de mejorar un elemento de absorción de energía según el preámbulo de la reivindicación 1, de modo que se puedan crear de forma sencilla técnicamente y económica zonas con características de rigidez y elasticidad diferentes.

Según la invención este objetivo se resuelve porque el elemento de absorción de energía se compone de una parte de soporte frontal y una parte de soporte posterior de un material polimérico, y las dos partes de soporte están configuradas de forma desplazable una en otra durante un choque y entre las dos partes de soporte está dispuesto un elemento tampón. Mediante el elemento tampón se puede crear una zona elástica y mediante las dos partes de soporte se puede crear una zona con deformación irreversible.

En una configuración preferida, la parte de soporte frontal se compone de una parte de apoyo frontal que se transforma axialmente en el tubo de guiado frontal, y la parte de soporte posterior se compone de una parte de soporte posterior que se transforma axialmente en un tubo de guiado posterior, siendo el diámetro interior del tubo de guiado posterior algo mayor que el diámetro exterior del tubo de guiado frontal, de modo que el tubo de guiado frontal se puede introducir en el tubo de guiado posterior.

Preferiblemente el tubo de guiado frontal está conectado de forma separable con el tubo de guiado posterior. En una forma de realización el tubo de guiado frontal está enganchado para la conexión separable con el tubo de guiado posterior. Para ello en el tubo de guiado posterior preferiblemente están dispuestas escotaduras en las que encajan clips de fijación en el tubo de guiado frontal.

En otra forma de realización los extremos de los tubos de guiado están conectados entre sí mediante un punto de ruptura controlada.

El elemento tampón está dispuesto ventajosamente entre la parte de apoyo frontal y la parte de apoyo posterior y está hecho de un elastómero.

El elemento tampón presenta ventajosamente nervios periféricos radialmente sobre su superficie exterior y nervios longitudinales dispuestos en la dirección longitudinal.

En una forma de realización, para la creación de una deformación plástica están dispuestos nervios de cizallamiento que

discurren en la dirección longitudinal sobre la superficie exterior del tubo de guiado frontal. Preferiblemente los nervios sólo se extienden, partiendo de la parte de apoyo frontal, sobre una parte de la superficie exterior del tubo de guiado frontal.

En otra forma de realización los nervios de cizallamiento se extienden, partiendo de la parte de apoyo frontal, esencialmente sobre toda la parte de la superficie exterior del tubo de guiado frontal.

- 5 En una forma de realización inventiva, en la parte de apoyo frontal en el lado opuesto al tubo de guiado frontal está dispuesto un perfil reforzado con fibras de vidrio.

Preferiblemente el perfil reforzado con fibras de vidrio está hecho de una estructura alveolar, la cual se compone de una rampa frontal y una rampa posterior con travesaños rectilíneos situados entre ellas y estos travesaños están dispuestos con un ángulo de $80^\circ > \alpha > 40^\circ$, preferiblemente 60° , respecto a las rampas.

- 10 El perfil reforzado con fibras de vidrio está integrado preferiblemente en la viga parachoques.

Según la invención la parte de soporte frontal y la posterior del elemento de absorción de energía están hechas de un material polimérico.

- 15 El uso según la invención de materiales poliméricos con diferentes propiedades en la fabricación de los elementos de absorción de energía permite definir zonas con diferentes características de rigidez y elasticidad. Esta propiedad es muy ventajosa para satisfacer los requerimientos en los elementos de absorción de energía de los vehículos modernos.

Las zonas elásticas se adaptan de modo que usando los modos de deformación predeterminados absorben suficiente energía con un nivel de presión adecuado, a fin de satisfacer los requerimientos de la protección de peatones o leyes sobre paragolpes sin deformación permanente o puntos de ruptura.

- 20 Las zonas muy rígidas se diseñan de modo que en el recorrido de deformación predeterminado absorben toda la energía de choque según el test AZT y en este caso no sobrepasan los límites de transferencia de fuerza predeterminados sobre los largueros.

Debido a la baja densidad de los materiales los elementos de choque hechos de polímeros contribuyen a la reducción del peso y se pueden fabricar de forma económica en el procedimiento de moldeo por inyección.

A continuación se explica aun más la invención mediante varias figuras.

- 25 En las figuras 1 y 2 se muestran dos formas de realización diferentes de un elemento de absorción de energía según la invención.

- 30 Un elemento tampón 1 de elastómero se monta sobre una estructura de soporte 8 en dos partes a partir de una parte de soporte frontal 3 y una posterior 4. La estructura de soporte 8 se ensambla mediante clips de fijación 23 y forma la conexión con la viga parachoques 9 en la zona frontal y con el larguero 11 en la zona posterior. Delante de la viga parachoques 9 se encuentra el paragolpes (no mostrado en las figuras 1 – 3) del automóvil.

- 35 En caso de accidente la energía se absorbe mediante deformación elástica (reversible) del elemento tampón 1, adaptándose a las necesidades la cantidad de la energía absorbida a lo largo de la zona de deformación elástica 6 mediante las propiedades elásticas del material del elemento tampón y el número o espesor de los nervios longitudinales 2 (véase más abajo). Durante la deformación elástica, la parte de soporte 3 frontal se introduce reversiblemente y sin deterioro en la parte de soporte 4 posterior.

Conforme a la zona de deformación elástica se absorbe energía mediante la deformación plástica de los componentes de la caja de choque (véase más abajo) a lo largo de la zona de deformación plástica 7. La cantidad de la energía absorbida se adapta según los requerimientos mediante las propiedades del material, el número y espesor de los nervios de cizallamiento 5 (véase más abajo).

- 40 El elemento tampón está hecho de un elastómero. Bajo elastómeros se entienden plásticos dimensionalmente estables, pero deformables elásticamente, cuyo punto de transición a gas se encuentra por debajo de la temperatura ambiente. Los plásticos se pueden deformar elásticamente con carga a tracción y compresión, pero luego vuelven de nuevo a su forma original no deformada.

- 45 **Forma de realización de un elemento de absorción de energía según la invención conforme a las figuras 1a, 1b, 1c, 1d**

Los elementos de absorción de energía según la invención comprenden en esta forma de realización una parte de soporte 3 frontal y una parte de soporte 4 posterior que se meten una en otra. La parte de soporte 3 frontal se compone de una parte de apoyo 20 frontal que se transforma axialmente en un tubo de guiado 22 frontal. En su extremo alejado de la parte de apoyo 20 el tubo de guiado 22 frontal presenta clips de fijación 23 que salen hacia fuera. La parte de soporte 4

posterior se compone igualmente de una parte de apoyo 21 posterior que se transforma axialmente en un tubo de guiado 24 posterior. El diámetro interior del tubo de guiado 24 posterior es algo mayor que el diámetro exterior del tubo de guiado 22 frontal, de modo que éste se puede introducir en el tubo de guiado 24 posterior. En el tubo de guiado 24 posterior están recogidas escotaduras 25 para la fijación. Durante la introducción los clips de fijación 23 encajan en las escotaduras 25.

5 La figura 1a muestra la parte de soporte 3 frontal y la parte de soporte 4 posterior antes de la introducción. La figura 1c muestra las dos partes de soporte 3, 4 en el estado introducidas una en otra. Éste es el estado normal sin la aplicación de fuerzas en un choque. Entre las partes de apoyo 20, 21 se encuentra un elemento tampón 1 de un elastómero con nervios 13 periféricos radialmente y nervios longitudinales 2 sobre el lado exterior. La figura 1b muestra el elemento de absorción de energía en el estado ensamblado. La figura 1c muestra el elemento de absorción de energía en sección longitudinal en el estado montado. La parte de soporte 4 posterior está conectada con el larguero 11 y la parte de soporte 3 frontal está fijada a la viga parachoques 9.

10 En caso de una aplicación de fuerza más ligera la viga parachoques 9 y por consiguiente la parte de soporte 3 frontal se desplaza elásticamente en la dirección hacia la parte de soporte 4 posterior. Esta zona de deformación elástica está marcada en la figura 1c con la referencia 6. La parte de soporte 3 frontal se desliza en este caso en la parte de soporte 4 posterior. Los clips de fijación 23 se separan de las escotaduras 25. En una aplicación de fuerza mayor no es suficiente la absorción de energía mediante la zona de deformación elástica 6. Comienza la zona de deformación plástica que está designada con la referencia 7.

15 Debido a la larga zona de deformación elástica 6, este elemento de absorción de energía es apropiado en particular para el uso en vehículos personales más pequeños y ligeros, ya que la elasticidad se puede diseñar tanto para la absorción de la energía de la protección de peatones y los requerimientos legales, como también para la absorción de la energía del test AZT. Por consiguiente se pueden reducir los costes de reparación durante un choque a baja velocidad.

20 **Forma de realización alternativa de un elemento de absorción de energía según la invención conforme a las figuras 2a, 2b, 2c, 2d**

25 Las figuras 2a, 2b, 2c, 2d muestran una forma de realización según la invención, que es similar a la de las figuras 1a, 1b, 1c, 1d, y adicionalmente sólo están previstos nervios de cizallamiento 5. Las mismas referencias muestran los mismos objetos.

30 La diferencia respecto a la forma de realización de las figuras 1a, 1b, 1c, 1d consiste en que están dispuestos nervios de cizallamiento 5 que discurren en la dirección longitudinal sobre la superficie exterior del tubo de guiado 22 frontal. Según la invención estos nervios de cizallamiento 5 sólo se extienden, partiendo de la parte de apoyo 20, sobre una parte de la superficie exterior del tubo de guiado 22 frontal. Entre el extremo dirigido a los clips de fijación 23 y el extremo dirigido hacia los nervios de cizallamiento 5 del tubo de guiado 24 queda una zona sin nervios de cizallamiento 5 que forma la zona de deformación 6 elástica. Si la fuerza activa sobrepasa la fuerza que se puede absorber por la zona de deformación 6 elástica, se empuja el tubo de guiado 22 frontal introduciéndose aun más en el tubo de guiado 24 posterior, cortándose por cizallamiento luego los nervios de cizallamiento 5. Esto es entonces la zona de deformación 7 plástica. La figura 2c muestra el elemento de absorción de energía en el estado de montaje sin acción de fuerza exterior. La figura 2d muestra el elemento de absorción de energía en el estado de montaje con una acción de fuerza exterior que no obstante se absorbe por la zona de deformación elástica 6.

35 Este elemento de absorción de energía está concebido para el uso en vehículos personales de clase media. Mediante los nervios de cizallamiento 5 se absorbe la mayor cantidad de energía durante el test AZT. La pequeña zona de deformación elástica 6 se diseña para la absorción de la energía de la protección de peatones y requerimientos legales.

40 **Forma de realización alternativa de un elemento de absorción de energía según la invención conforme a las figuras 3a, 3b, 3c**

45 Las figuras 3a, 3b, 3c muestran una forma de realización según la invención en la que el tubo de guiado 22 frontal está conectado con el tubo de guiado 24 posterior a través de un punto de ruptura controlada 26. Los nervios de cizallamiento 5 se extienden en esta variante casi sobre toda la superficie exterior del tubo de guiado 22 frontal, es decir, casi están en contacto con el punto de ruptura controlada 26. No está prevista una zona de deformación elástica en esta forma de realización. En un choque, es decir, una acción de fuerza rompe el punto de ruptura controlada 26 y el tubo de guiado 24 posterior corta por cizallamiento los nervios de cizallamiento 5. Los nervios de cizallamiento 5 cortados están caracterizados en la figura 3c con la referencia 27. La zona de deformación plástica 7 se puede ajustar por la longitud axial de los nervios de cizallamiento 5. Mediante el número y el espesor de los nervios de cizallamiento 5 se puede ajustar exactamente la fuerza de corte necesaria.

50 Este elemento de absorción de energía con la estructura de tubo 8 de dos escalones (véanse las figuras 3a, 3b) está concebido para el uso en grandes vehículos personales y pequeños vehículos de transporte. El gran número de nervios de cizallamiento 5, así como la energía de fricción que se origina en la inmersión de los dos escalones de tubo 8 uno en otro,

permiten absorber la elevada cantidad de energía del test AZT.

5 La zona de deformación elástica 6 se puede integrar (véanse las figuras 4a, 4b, 4c) en este concepto en la viga parachoques 9, adaptándose la elasticidad de la zona a los requerimientos mediante las propiedades del material, así como el espesor, distancia e inclinación de los nervios de cizallamiento 5. Para la absorción elástica reversible de fuerzas menores, la viga parachoques 9 comprende un tipo de estructura alveolar 34 que está hecha de una rampa frontal 29 y una rampa posterior 30 con travesaños 31 rectilíneos dispuestos entre ellas. Estos travesaños 31 están dispuestos con un ángulo de $80^\circ > \alpha > 40^\circ$, preferiblemente 60° , respecto a la rampa 29, 30. Entre los travesaños 31 está dispuesta respectivamente una escotadura 32 triangular.

Las figuras 4b y 4c muestran respectivamente una sección A-A y B-B de la figura 4a.

10 En caso de necesidad la resistencia de la zona rígida de la viga parachoques 9 se puede aumentar mediante un perfil 10 reforzado con fibras de vidrio, sin fin, unidireccionalmente (véanse las figuras 4b y 4c). Este perfil 10 está fijado en la forma de realización aquí mostrada directamente a la estructura de tubo de 2 escalones (véase la figura 4c). Una acción de la fuerza sobre el paragolpes 33 provoca una deformación con acción de fuerza subsiguiente sobre la estructura alveolar 34. La zona de deformación elástica de la estructura alveolar 34 está caracterizada en la figura 4b con la referencia 6. Si la zona de deformación elástica 6 no puede absorber más energía de forma reversible, se deforma la estructura alveolar 34. La energía actúa entonces sobre el perfil 10 reforzado de fibras de vidrio, sin fin, unidireccionalmente y la estructura de tubo 8 de dos escalones.

15

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Elemento de absorción de energía para sistemas de gestión de choques en automóviles con una zona de deformación elástica (6) y una plástica (7) para la fijación entre los largueros (11) y la viga parachoques (9) de un automóvil, **caracterizado porque** el elemento de absorción de energía se compone de una parte de soporte (3) frontal y una parte de soporte (4) posterior de un material polimérico y las dos partes de soporte (3, 4) están configuradas de forma desplazable una en otra durante un choque y entre las dos partes de soporte (3, 4) está dispuesto un elemento tampón (1).
- 10 2.- Elemento de absorción de energía según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la parte de soporte (3) frontal se compone de una parte de apoyo (20) frontal que se transforma axialmente en un tubo de guiado (22) frontal, y la parte de soporte (4) posterior se compone de una parte de apoyo (21) posterior que se transforma axialmente en un tubo de guiado (24) posterior, siendo el diámetro interior del tubo de guiado (24) posterior algo mayor que el diámetro exterior del tubo de guiado (22) frontal, de modo que el tubo de guiado (22) frontal se puede introducir en el tubo de guiado (24) posterior.
- 15 3.- Elemento de absorción de energía según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el tubo de guiado (22) frontal está conectado de forma separable con el tubo de guiado (24) posterior.
- 4.- Elemento de absorción de energía según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el tubo de guiado (22) frontal está enganchado con el tubo de guiado (24) posterior.
- 5.- Elemento de absorción de energía según la reivindicación 4, **caracterizado porque** en el tubo de guiado (24) posterior están dispuestas escotaduras (25) en las que encajan los clips de fijación (23) en el tubo de guiado (22) frontal.
- 20 6.- Elemento de absorción de energía según la reivindicación 3, **caracterizado porque** los extremos (12) de los tubos de guiado (22, 24) están conectados entre sí a través de puntos de ruptura controlada (26).
- 7.- Elemento de absorción de energía según una de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizado porque** el elemento tampón (1) está dispuesto entre la parte de apoyo (20) frontal y la parte de apoyo (21) posterior y está hecha de un elastómero.
- 8.- Elemento de absorción de energía según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el elemento tampón (1) presenta nervios (13) periféricos radialmente sobre su superficie exterior y nervios longitudinales (2) dispuestos en la dirección longitudinal.
- 25 9.- Elemento de absorción de energía según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** sobre la superficie exterior del tubo de guiado (22) frontal están dispuestos nervios de cizallamiento (5) que discurren en la dirección longitudinal.
- 30 10.- Elemento de absorción de energía según la reivindicación 9, **caracterizado porque** los nervios de cizallamiento (5) sólo se extienden, partiendo de la parte de apoyo (20) frontal, sobre una parte de la superficie exterior del tubo de guiado (22) frontal.
- 11.- Elemento de absorción de energía según la reivindicación 9, **caracterizado porque** los nervios de cizallamiento (5) se extienden, partiendo de la parte de apoyo (20) frontal, esencialmente sobre toda la parte de la superficie exterior del tubo de guiado (22) frontal.
- 35 12.- Elemento de absorción de energía según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** en la parte de apoyo (20) frontal en el lado opuesto al tubo de guiado (22) frontal está dispuesto un perfil (10) reforzado con fibras de vidrio.
- 40 13.- Elemento de absorción de energía según la reivindicación 12, **caracterizado porque** el perfil (10) reforzado con fibras de vidrio está hecho de una estructura alveolar (34), la cual se compone de una rampa frontal (29) y una rampa posterior (30) con travesaños (31) rectilíneos situados entre ellas y estos travesaños (31) están dispuestos con un ángulo de $80^\circ > \alpha > 40^\circ$, preferiblemente 60° , respecto a las rampas (29, 30).
- 14.- Elemento de absorción de energía según la reivindicación 13, **caracterizado porque** el perfil (10) reforzado con fibras de vidrio está integrado en la viga parachoques (9).







