

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 438 522**

51 Int. Cl.:

**B60R 19/26** (2006.01)

**B60R 19/40** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2012** **E 12158824 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2013** **EP 2497690**

54 Título: **Absorbedor de energía, dispositivo de absorción de energía que comprende dicho absorbedor y vehículo automóvil equipado con dicho dispositivo**

30 Prioridad:

**10.03.2011 FR 1151985**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.01.2014**

73 Titular/es:

**FAURECIA BLOC AVANT (100.0%)**  
**2, rue Hennape**  
**92000 Nanterre, FR**

72 Inventor/es:

**LAURENT, CLAUDE**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 438 522 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**

Absorbedor de energía, dispositivo de absorción de energía que comprende dicho absorbedor y vehículo automóvil equipado con dicho dispositivo.

La presente invención se refiere a un absorbedor de energía del tipo que comprende unos medios de absorción de energía de rigidez en compresión diferenciada según una primera dirección y una segunda dirección, orientables con el fin de alinear selectivamente la primera dirección o la segunda dirección con un eje de referencia.

Un parachoques para vehículo automóvil comprende generalmente un dispositivo de absorción de energía fijado al chasis del vehículo automóvil y una piel de parachoques montada sobre el armazón y que enmascara el dispositivo de absorción de energía.

El documento FR 2 895 955 A1 divulga un dispositivo de absorción de energía activo que comprende una viga transversal unida a los largueros del chasis de un vehículo por intermedio de elementos deformables de absorción de energía, y una estructura absorbente fijada sobre la viga, estando la viga montada pivotante alrededor de un eje transversal entre una primera posición en la cual la estructura absorbente tiene una primera rigidez según la dirección longitudinal del vehículo, y una segunda posición en la cual la estructura absorbente tiene una segunda rigidez, más elevada que la primera, según la dirección longitudinal del vehículo.

La viga transversal que une los extremos de los largueros participa en la seguridad de los pasajeros del vehículo en caso de choques. En efecto, asegura una cierta cohesión entre las partes derecha e izquierda del chasis en todos los casos de choques, choques frontales o choques en ángulo. Se hará notar que, según la norma actualmente en vigor, se realiza un choque denominado "reparabilidad" mientras el vehículo tiene una velocidad relativa con respecto a un obstáculo de 15 km/h y con un ángulo de 10°. Así, un choque de "reparabilidad" es un tipo de choques en ángulo.

No obstante, la viga anterior no permite satisfacer plenamente las normas sobre el plano de la cohesión del vehículo. En efecto, al ser relativamente frágiles los medios de unión entre la viga y los elementos deformables de absorción de energía, no sólo no se garantiza la capacidad de pivotamiento de la viga después de un choque habida cuenta de los niveles de esfuerzos que pueden deformar estos medios de unión, sino que, durante el choque, la viga tiene grandes posibilidades de ser arrancada y, por consiguiente, ya no se asegure la cohesión del chasis.

Por otra parte, este dispositivo de absorción de energía conocido carece de compacidad, demanda espacio libre en la parte delantera del vehículo y presenta una masa importante, superior a la masa de los parachoques pasivos existentes.

El documento FR 2 935 118 A1 divulga un dispositivo de absorción de energía activo que comprende una viga transversal de absorción de choques de alta energía, destinada a ser solidaria de los largueros del chasis, un armazón de absorción de los choques de poca energía fijado sobre una cara delantera de la viga transversal, dos absorbedores de energía alojados entre el armazón y la viga enfrente de cada uno de los largueros del chasis, presentando cada absorbedor de energía una primera rigidez según una primera dirección y una segunda rigidez, diferente de la primera rigidez, según una segunda dirección, y un medio de accionamiento apto para orientar dichos absorbedores de energía con el fin de alinear selectivamente la primera dirección o la segunda dirección con el eje longitudinal del vehículo automóvil.

Cada absorbedor de energía comprende una caja y un bloqueo en nido de abeja recibido en el interior de la caja, que confiere al elemento de absorción de energía una rigidez diferenciada según la primera dirección y la segunda dirección. Los medios de accionamiento son apropiados para accionar la caja en rotación.

Sin embargo, dicho absorbedor de energía es costoso de fabricar y presenta un residual incompresible importante.

Un objetivo de la invención es proponer un absorbedor de energía con rigidez diferenciada, de pequeño coste y que posee una parte incompresible reducida después del choque.

A este efecto, la invención propone un absorbedor de energía del tipo antes citado, caracterizado porque comprende una caja, siendo recibidos los medios de absorción de energía en el interior de la caja y comprendiendo al menos un órgano de absorción de energía hueco de forma tubular que se extiende según la primera dirección, y una jaula de soporte del o de cada órgano de absorción de energía montada rotativa en la caja.

Según modos particulares de realización, el absorbedor de energía comprende una o varias de las características siguientes, tomadas aisladamente o según todas las combinaciones técnicamente posibles:

- la jaula presenta una rigidez en compresión diferente según la primera dirección y la segunda dirección;
- la jaula comprende en su superficie externa al menos un juego de nervaduras de refuerzo alineado con la

primera dirección, en particular dos juegos de nervaduras de refuerzo diametralmente opuestos y alineados según la primera dirección;

- 5       - la jaula comprende sobre su superficie externa al menos una zona de guiado cilíndrica para el guiado en rotación de la jaula en el interior de la caja;
- el o cada elemento de absorción de energía comprende unos medios de accionamiento en rotación de la jaula en el interior de la caja, fijados sobre la caja;
- 10       - el o cada órgano de absorción de energía es de forma cónica o cilíndrica;
- el o cada órgano de absorción de energía está cerrado en un extremo.

15       La invención se refiere también a un dispositivo de absorción de energía que comprende una viga transversal de absorción de los choques de alta energía, destinada a extenderse entre los extremos de los largueros de un chasis de vehículo automóvil, un armazón de absorción de los choques de poca energía, fijado sobre la viga, y dos absorbedores de energía tales como los definidos anteriormente, alojados entre el armazón y la viga de manera que se sitúen enfrente de los largueros.

20       Preferentemente, el eje de referencia se extiende según un eje longitudinal o un eje transversal del vehículo sobre el cual está montado dicho dispositivo de absorción de energía.

25       La invención se refiere también a un vehículo automóvil que comprende un chasis que tiene dos largueros paralelos según un eje longitudinal, y un parachoques que comprende un dispositivo de absorción de energía tal como el definido anteriormente montado sobre dichos largueros del chasis.

La invención y sus ventajas se comprenderán mejor con la lectura de la descripción que sigue, dada únicamente a título de ejemplo y hecha con referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

- 30       - la figura 1 es una vista esquemática, en perspectiva, de un dispositivo de absorción de energía conforme a la invención dispuesto en un vehículo automóvil;
- la figura 2 es una vista en perspectiva y en despiece ordenado de un absorbedor de energía según la invención;
- 35       - las figuras 3 a 7 son vistas en sección de absorbedores de energía según variantes de la invención; y
- la figura 8 es una vista similar a la de la figura 1, que ilustra un segundo modo de realización del dispositivo de absorción de energía según la invención.

40       En lo que sigue de la descripción, los términos de orientación tales como “longitudinal”, “transversal”, “horizontal”, “vertical”, “delantero”, “trasero”, “izquierdo” y “derecho” son utilizados por referencia a la localización ortogonal usual de los vehículos automóviles, que comprende:

- 45       - un eje longitudinal X, horizontal y orientado de atrás a adelante;
- un eje transversal Y, horizontal y orientado de derecha a izquierda; y
- un eje vertical Z, orientado de abajo arriba.

50       El vehículo 2 comprende un chasis 4 que incluye dos largueros 6 y un dispositivo de absorción de energía 8 de un parachoques delantero, fijado a los extremos delanteros de los largueros 6.

Los largueros 6 son paralelos y se extienden según el eje longitudinal X.

55       El chasis 4 comprende dos pletinas 10, fijada cada una al extremo delantero de un larguero 6 respectivo. Cada pletina 10 está dispuesta perpendicularmente al eje longitudinal X. Las pletinas 10 comprenden medios de fijación aptos para cooperar con medios de fijación conjugados que equipan el dispositivo de absorción de energía 8.

60       El dispositivo de absorción de energía 8 comprende una viga 12 transversal de absorción de los choques de alta energía, solidaria de los largueros 6 del chasis 2, un armazón 14 de absorción de los choques de energía media y baja, fijado sobre la viga 12, y dos absorbedores de energía 16 dispuestos entre una cara delantera 18 de la viga 12 y el armazón 14.

65       La viga 12 es aquí una placa metálica que se extiende vertical y transversalmente, apoyada por su cara trasera 20 sobre las pletinas 10. Como variante, la viga 12 presenta una sección diferente. La viga presenta, por ejemplo, una sección recta abierta, por ejemplo en U, o, como alternativa, una sección recta cerrada, de modo que la viga sea tubular.

La viga 12 se fija a las pletinas 10, por ejemplo, con ayuda de pernos 22.

5 La viga 12 une transversalmente los extremos delanteros de los largueros 6 y asegura la cohesión del chasis del vehículo en caso de choques de alta velocidad.

El armazón 14 sirve de soporte a una piel de parachoques (no representada) y de medio de absorción de los choques de energía baja y media, tales como choques de "peatón" y choques de "reparabilidad".

10 El armazón 14 es alargado transversalmente y se extiende a lo largo de la viga 12, apoyándose según el eje longitudinal X contra la cara delantera 18 de la viga 12. Es fijado a la viga 12, por ejemplo, por unos medios de fijación engatillables.

15 El armazón 14 presenta una pared delantera 24 y una pared trasera 26, sensiblemente verticales y espaciadas según el eje longitudinal X, y unas nervaduras de refuerzo 28 verticales que se extienden entre las paredes delantera 26 y trasera 28 del armazón 14 y que delimitan unos cajones 30 en el interior del armazón 14.

El armazón 14 se realiza preferentemente en un material plástico rígido.

20 El armazón 14 presenta en su pared trasera 28, enfrente de la cara delantera 18 de la viga 12, unos alojamientos 32 de recepción de los elementos deformables de absorción de energía 18. Cada alojamiento 32 está definido enfrente de un larguero 6 respectivo.

25 Tal como se ilustra en la figura 2, cada absorbedor de energía 16 se extiende según un eje principal A. Cada absorbedor de energía 16 es apto para absorber una fracción de la energía de un choque por compresión del absorbedor de energía 16.

30 Cada absorbedor de energía 16 comprende una caja 34 y un conjunto de absorción de energía 36 con rigidez en compresión diferenciada según una primera dirección D1 y una segunda dirección D2, recibido en el interior de la caja 34, siendo rotativo alrededor del eje principal A del absorbedor de energía 16 con el fin de alinear selectivamente la primera dirección D1 o la segunda dirección D2 con un eje de referencia.

35 La primera dirección D1 y la segunda dirección D2 son perpendiculares entre ellas. El eje principal A es perpendicular a la primera dirección D1 y la segunda dirección D2.

La caja 34 comprende un manguito 40 tubular cilíndrico de sección circular de eje principal A, que delimita una cavidad de recepción del conjunto de absorción de energía 36, y dos tapas 42 de cierre de los extremos axiales del manguito 40. Cada tapa 42 comprende un orificio central 44 centrado sobre el eje principal A.

40 El conjunto de absorción de energía 36 de rigidez diferenciada presenta una primera rigidez en compresión según una primera dirección D1 perpendicular al eje principal A y una segunda rigidez en compresión, diferente de la primera rigidez, según una segunda dirección D2 perpendicular al eje principal A.

45 Comprende una jaula 46 que delimita un espacio de recepción 48, y al menos un órgano de absorción de energía 50, aquí dos órganos de absorción de energía 50, insertable en el espacio de recepción 48.

La jaula 46 comprende un cuerpo principal 52 tubular que delimita el espacio de recepción 48 que se extiende según el eje principal A, y dos tapaderas 54 de cierre de los extremos axiales del cuerpo principal 52.

50 El cuerpo principal 52 está provisto sobre su superficie externa de un juego de nervaduras de refuerzo 56 alineado con la primera dirección D1, aquí dos juegos de nervaduras de refuerzos 56 diametralmente opuestos y alineados según la primera dirección D1.

55 El cuerpo principal 52 está provisto sobre su superficie externa de al menos una zona de guiado 58 para el guiado de la jaula 46 en rotación en el interior de la caja 34, aquí dos zonas de guiado 58 cilíndrico diametralmente opuesto con respecto al eje A y alineados según la segunda dirección 62. Cada zona de guiado 58 es una porción de cilindro centrada sobre el eje principal A.

60 Cada tapadera 54 comprende una proyección 60 de guiado en rotación y de accionamiento apropiada para sobresalir hacia el exterior de la caja 34 a través del orificio central 44 de una tapadera 42 para guiar la jaula en rotación alrededor del eje principal A y permitir el accionamiento en rotación de la jaula 46 alrededor del eje principal A con respecto a la caja 34.

65 Cada órgano de absorción de energía 50 es hueco de forma tubular extendiéndose según la primera dirección D1 y es rígido. Cada órgano de absorción de energía 50 es apropiado para deformarse disipando la energía durante una compresión axial según la primera dirección D1 y durante una compresión lateral de acuerdo con la segunda

dirección D2.

Cada órgano de absorción de energía 50 comprende una pared lateral 62 tubular. Cada órgano de absorción de energía 50 comprende su pared lateral 62 individual, apropiada a este órgano de absorción de energía 50.

Cada órgano de absorción de energía 50 tiene aquí forma cónica y comprende una pared lateral 62 de forma troncocónica.

Cada órgano de absorción de energía 50 está cerrado en un extremo axial y comprende una pared transversal 64 plana que cierra el extremo de diámetro más pequeño de su pared lateral 62.

Los órganos de absorción de energía 50 están dispuestos en el interior de la jaula 46 de forma que se extienda según la primera dirección D1.

El espacio de recepción 48 se extiende a través del cuerpo principal 52 según el eje principal A. Los dos órganos de absorción de energía 50 están alineados uno detrás del otro según el eje principal A.

El absorbedor de energía 16 comprende unos medios de accionamiento en rotación del conjunto de absorción de energía 36 alrededor del eje principal A. Estos medios de accionamiento comprenden aquí un motor 65 fijado sobre una tapa 42 y acoplado con una proyección 60 de una tapadera 54.

El espacio de recepción 48 presenta una forma correspondiente a la de cada órgano de absorción de energía 50 de tal manera que mantenga cada elemento de absorción de energía 50 fijo en la jaula 46.

Tal como se representa en la figura 2, el espacio de recepción 48 presenta una sección recta trapezoidal.

Durante el aplastamiento de un absorbedor de energía 16, la caja 46 y el conjunto de absorción de energía 36 participan en la disipación de energía. Debido a su configuración, la jaula 46 presenta una rigidez más elevada según la primera dirección D1 que según la segunda dirección D2, perpendicular a la primera dirección D1. Además, cada órgano de absorción de energía 50 presenta una rigidez en compresión más elevada en la primera dirección D1, correspondiente a su dirección de extensión, que en la segunda dirección D2.

Así, la orientación del conjunto de absorción de energía 36 de cada absorbedor de energía 16 para alinear selectivamente la primera dirección D1 o la segunda dirección D2 con una dirección de referencia, permite modificar la rigidez en compresión del absorbedor de energía según esta dirección de referencia.

Con referencia a las figuras 1 y 2, cada absorbedor de energía 18 está alojado en un alojamiento 32 del armazón 14 de manera que su eje principal A esté orientado verticalmente.

El dispositivo de absorción de energía 8 comprende un ordenador 70 embarcado a bordo del vehículo para controlar los motores 65 de los absorbedores de energía 16. El ordenador 70 está unido al motor 65 de cada absorbedor de energía 16. El ordenador 70 es apto para determinar la inminencia y la naturaleza de un choque, en función de parámetros cuyos valores instantáneos son medidos por diferentes sensores unidos al ordenador 70. El ordenador 70 elabora en respuesta una señal eléctrica de control de los motores 65 para orientar los conjuntos de absorción de energía 36 de rigidez diferenciada de los absorbedores de energía 16.

En un modo de realización, la orientación del conjunto de absorción de energía de cada absorbedor de energía 16 es sometida a la velocidad del vehículo, por ejemplo con el fin de alinear la segunda dirección D2 con el eje longitudinal X para las bajas velocidades y alinear la primera dirección D1 con el eje longitudinal X para las altas velocidades.

Como alternativa o como opción, la orientación del conjunto de absorción de energía 36 de cada absorbedor de energía 16 es controlada a partir de medios de detección de choque. Por ejemplo, los conjuntos de absorción de energía 36 están orientados con el fin de alinear por defecto la primera dirección D1 con el eje longitudinal X para los choques distintos de los "choques de peatón", y con el fin de alinear la segunda dirección D2 con el eje longitudinal X en caso de detección de un choque de "peatón" inminente.

La rigidez en compresión del conjunto de absorción de energía 36 de cada absorbedor de energía 16 según la primera dirección D1 y la segunda dirección D2 está adaptada fácilmente configurando la jaula 46 y cada órgano de absorción de energía 50.

La rigidez en compresión de la jaula 46 según la dirección D1 es aumentada, por ejemplo, incrementando el número y/o el espesor de las nervaduras de uno o de cada juego de nervaduras alineadas con la primera dirección D1.

Cada órgano de absorción de energía 50 se presenta en forma de un tubo, de forma troncocónica o cilíndrica que se extiende según la primera dirección D1, opcionalmente cerrado en un extremo.

5 La rigidez en compresión de cada órgano de absorción de energía 50 se adapta modificando, por ejemplo, la sección recta de la pared lateral, el espesor de la pared lateral, el ángulo en el vértice de la pared lateral, previendo debilitamientos en la pared lateral, por ejemplo en forma de hendiduras o de zonas de menor espesor, o en función del material que constituye el órgano de absorción de energía 50.

La sección recta de la pared lateral de cada órgano de absorción de energía es, por ejemplo, circular o elipsoidal.

10 Cada órgano de absorción de energía 50 se realiza, por ejemplo, de material plástico, de materiales compuestos que comprenden una matriz de material plástico cargada de fibras o de metal.

15 El conjunto de absorción de energía 36 se obtiene fácilmente y a pequeño coste. La jaula 46 puede obtenerse por moldeo de material plástico. Cada órgano de absorción de energía puede obtenerse por moldeo de material plástico o en metal moldeado, embutido o extruido. El conjunto de absorción de energía 36 de cada absorbedor de energía presenta un peso reducido y puede orientarse rápidamente. Cada absorbedor de energía puede comprimirse con un residual incompresible pequeño.

20 El espacio de recepción 48 de la jaula 46 se adapta en consecuencia, de manera que presente una forma correspondiente a la del órgano o cada órgano de absorción de energía 50, de modo que mantenga el o cada órgano de absorción de energía 50 en una orientación determinada con respecto a la jaula 46.

Las figuras 3 a 8 son vistas en sección de variantes de conjuntos de absorción de energía 36.

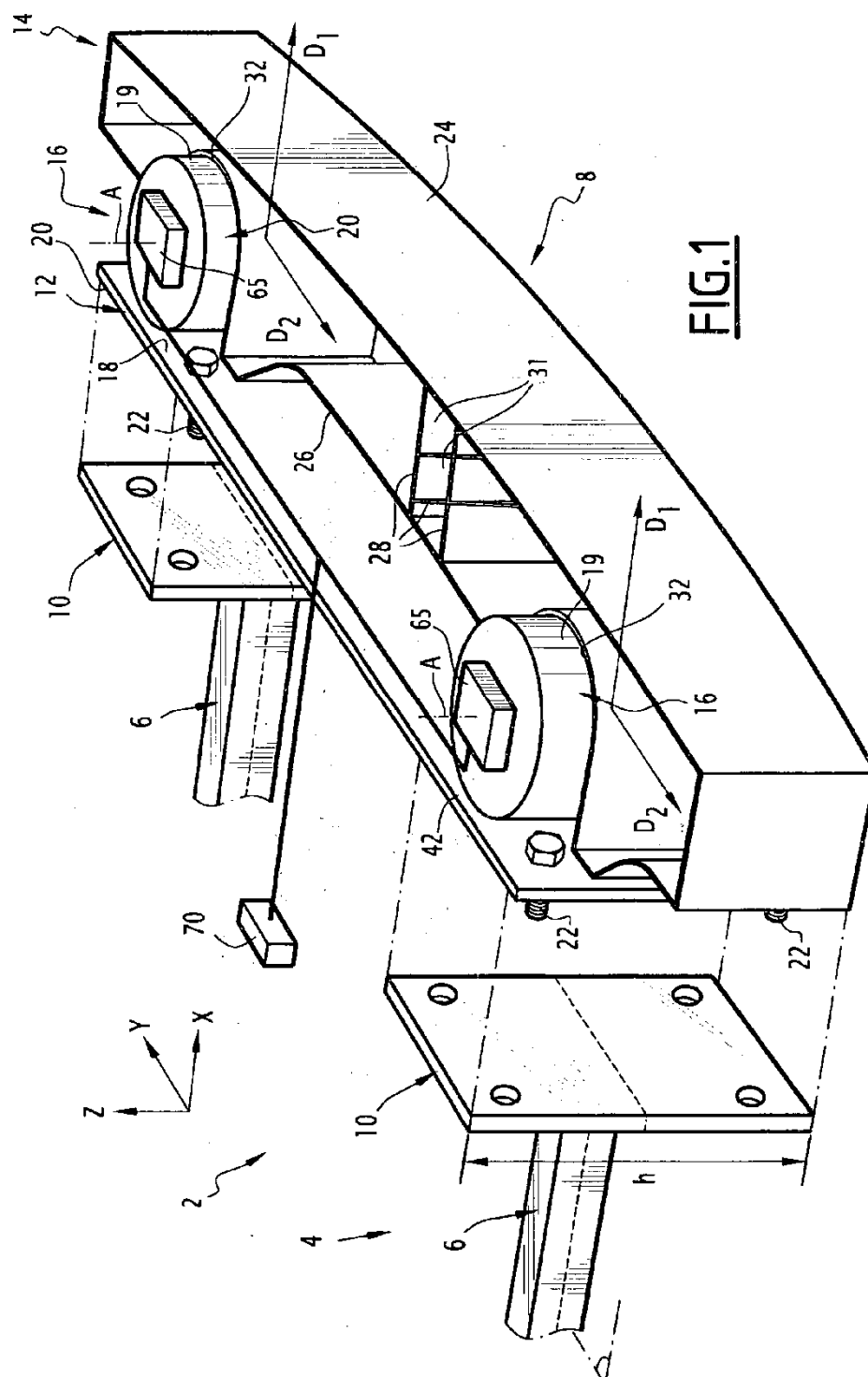
25 La variante de la figura 3 corresponde a la de la figura 2. En la variante ilustrada en la figura 4, la pared lateral 62 es tubular troncocónica y la pared transversal 64 está abombada hacia el exterior. En la variante de la figura 5, la pared lateral 62 es tubular cilíndrica y la pared transversal 64 está abombada hacia el exterior. En la variante de la figura 6, la pared lateral 62 es tubular cilíndrica y la pared transversal 64 es plana. En la variante de la figura 7, el órgano de absorción de energía 50 es de forma cilíndrica abierto en sus dos extremos.

30 El segundo modo de realización representado en la figura 8 difiere del de la figura 1 en que los absorbedores de energía 16 están dispuestos con su eje principal orientado horizontal y transversalmente.

35 En esta configuración asimismo, la rotación del conjunto de absorción de energía de cada absorbedor de energía 16 permite regular la rigidez en compresión del absorbedor de energía 16 según el eje longitudinal X.

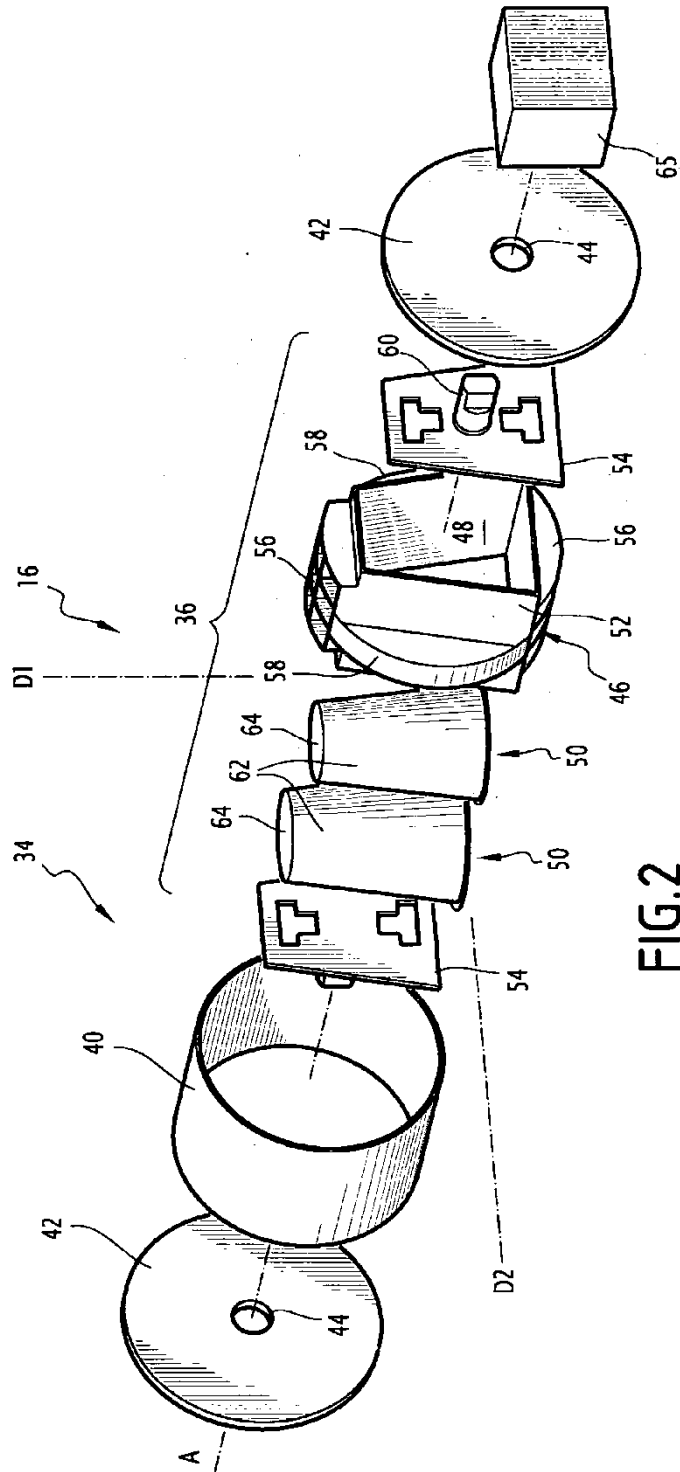
# REIVINDICACIONES

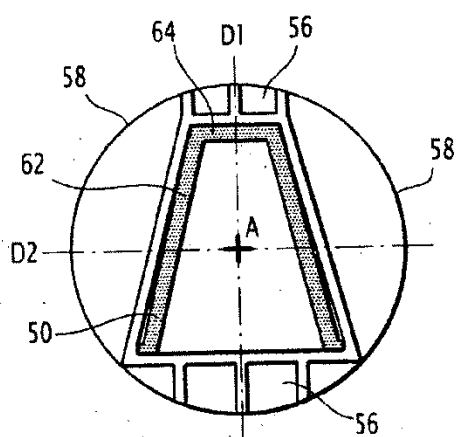
1. Absorbedor de energía (16) del tipo que comprende unos medios de absorción de energía (36) de rigidez en compresión diferenciada según una primera dirección (D1) y una segunda dirección (D2), orientables con el fin de alinear selectivamente la primera dirección (D1) o la segunda dirección (D2) con un eje de referencia (X), caracterizado porque comprende una caja (34), siendo los medios de absorción de energía (36) recibidos en el interior de la caja (34) y comprendiendo al menos un órgano de absorción de energía (50) hueco de forma tubular que se extiende según la primera dirección (D1), y una jaula (46) de soporte del órgano o de cada órgano de absorción de energía (50), montada de manera rotativa en la caja (34).
2. Absorbedor de energía según la reivindicación 1, en el que la jaula (46) presenta una rigidez en compresión diferente según la primera dirección (D1) y la segunda dirección (D2).
3. Absorbedor de energía según la reivindicación 1 o 2, en el que la jaula (46) comprende en su superficie externa al menos un juego de nervaduras de refuerzo (60) alineado con la primera dirección (D1), en particular dos juegos de nervaduras de refuerzo (60) diametralmente opuestos y alineados según la primera dirección (D1).
4. Absorbedor de energía según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la jaula (46) comprende en su superficie externa al menos una zona de guiado (62) cilíndrica para el guiado en rotación de la jaula (46) en el interior de la caja (34).
5. Absorbedor de energía según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el o cada elemento de absorción de energía (16) comprenden unos medios (63) de accionamiento en rotación de la jaula (46) en el interior de la caja, fijados sobre la caja (34).
6. Absorbedor de energía según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el o cada órgano de absorción de energía (50) es de forma cónica o cilíndrica.
7. Absorbedor de energía según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el o cada órgano de absorción de energía (50) está cerrado en un extremo.
8. Dispositivo de absorción de energía, que comprende una viga (12) transversal de absorción de choques de alta energía, destinada a extenderse entre los extremos de los largueros de un chasis de vehículo automóvil, un armazón (14) de absorción de choques de baja energía, fijado sobre la viga, y dos absorbedores de energía (16) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, alojados entre el armazón y la viga de manera que quedan situados enfrente de los largueros.
9. Dispositivo de absorción de energía según la reivindicación 8, caracterizado porque dicho eje de referencia se extiende según un eje longitudinal (X) o un eje transversal (Y) del vehículo, sobre el cual está montado dicho dispositivo de absorción de energía (12).
10. Vehículo automóvil, que comprende un chasis (2) que tiene dos largueros (6) paralelos según un eje longitudinal (X), y un parachoques que comprende un dispositivo de absorción de energía (12) según la reivindicación 8 o 9 montado sobre dichos largueros del chasis.



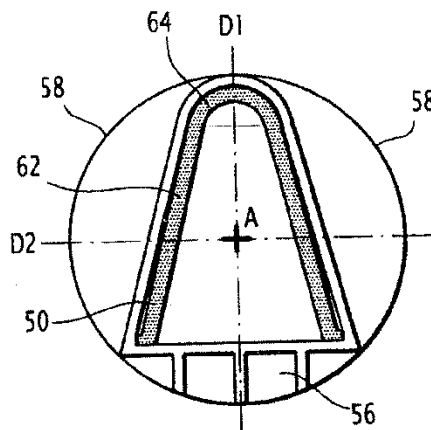
# FIG. 1



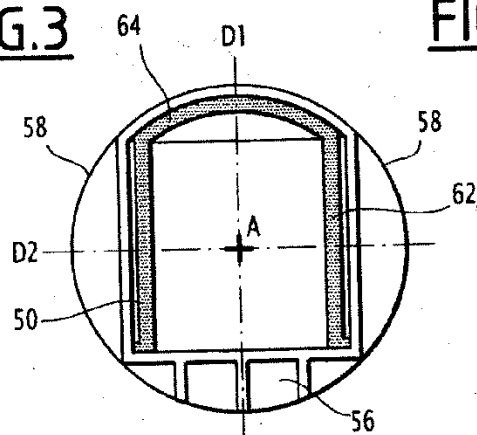




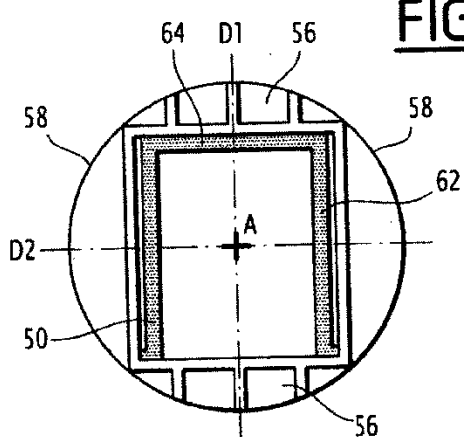
**FIG. 3**



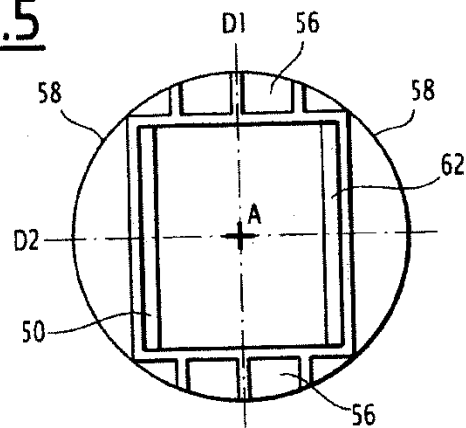
**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**



**FIG. 7**

