

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 378 618**

② Número de solicitud: 201200162

⑤ Int. Cl.:
B60R 19/18 (2006.01)
B60R 19/30 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **22.02.2012**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **16.04.2012**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
16.04.2012

⑦ Solicitante/s: **Francesc Martínez-Val Piera**
Valle de la Fuenfría, 6 - P3 8º B
28034 Madrid, ES

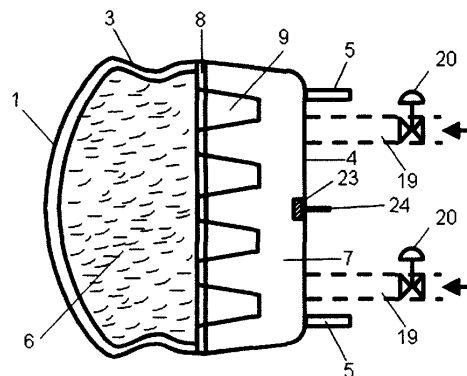
⑦ Inventor/es: **Martínez-Val Piera, Francesc**

⑦ Agente/Representante:
No consta

⑤ Título: **Parachoques con absorción de energía por extrusión acondicionada en temperatura.**

⑤ Resumen:

Parachoques con absorción de energía por extrusión acondicionada en temperatura, compuesto de una placa frontal (1) y otra posterior (4), unidas por faldones (3), formando una carcasa en la cual se emplaza al menos una placa intermedia (8) que tiene taladros pasantes que alojan canales de extrusión (9). La parte delantera de la carcasa está rellena de un elastómero o material plástico (6), y la parte posterior (7) está llena de aire, cuya temperatura se controla, introduciendo por un conducto (19) aire calentado en el colector de escape, si se necesita. Cuando se produce un impacto, el material plástico es empujado a través de los canales de extrusión, con los cuales roza, generándose calor, que funde parte del material en cuestión, siendo este proceso el sumidero de energía subsiguiente al choque; protegiendo así un habitáculo al cual está unido por los largueros (5).



DESCRIPCIÓN

Parachoques con absorción de energía por extrusión acondicionada en temperatura.

5 Sector de la técnica

La invención se encuadra en el campo de los dispositivos que protegen un habitáculo o recinto interior, de las colisiones que pueden ocurrir, bien por movimiento de dicho recinto, bien por estar sujeto el recinto al riesgo de que piezas o cuerpos móviles de la naturaleza que sean, impacten contra el recinto o habitáculo. Es de particular aplicación en el sector del automóvil.

Problema técnico a resolver y Antecedentes de la invención

La protección del recinto interior exige que la parte exterior, que denominamos parachoques, absorba una alta fracción de la energía cinética con la que se produce la colisión, que en los cuerpos móviles, en general, es altamente inelástica. Lo habitual es que la energía disipada en el choque se convierta en energía de deformación plástica de los componentes del parachoques, aunque hay algunos parachoques que absorben parte de esa energía como energía elástica de muelles y amortiguadores. Sin embargo, son infrecuentes los modelos de parachoques que disipan esa energía como energía térmica, lo cual sin embargo es el sumidero energético más común en los aparatos de frenada.

El problema que específicamente se quiere resolver es el de disponer de parachoques, aplicables a coches determinados, o coches en general, que absorban una gran cantidad de energía en el choque convirtiéndola en energía térmica (calor), efectuando dicha conversión de manera eficaz y en gran magnitud, de tal forma que se disipe una gran parte de la energía de la colisión en forma de calor.

La revisión del estado del arte revela que los parachoques se diseñan para absorber energía cinética por deformación principalmente, bien sea de piezas metálicas bien de piezas plásticas, como puede verse en los documentos EP2292474, KR20110122597, US2005196233 y GB1436701, entre otros varios. Las deformaciones comportan cierta generación de calor, que es en general despreciable frente a la energía necesaria para la deformación en sí. En algunos casos puede hablarse de aplastamiento, por ejemplo de un material elastómero, como se recoge en los documentos GB1215193 y GB1159080. En otros casos la sobrepresión del choque se aplica sobre un fluido, que en la compresión puede generar energía térmica (si se trata sobre todo de fluidos compresibles). Un documento clásico en ese contexto es el US1172001, de 1916, que presenta un parachoques amortiguador por compresión neumática. También son de compresión de aire los documentos GB1437739 y GB1441672.

Otros inventos o artificios son de compresión de líquido, lo cual genera más aumento de energía mecánica (presión) que de energía térmica (temperatura). Entre estos hay que contar con los documentos FR1485133, FR2598129, GB1497057 y US3540802, llegando incluso a plantear rotura de tubos de presión, como se señala en el documento CN201712558.

Lo más común no es plantear la rotura, sino el paso de un fluido viscoso de un depósito a otro, disipando energía bien por fricción, bien por acción sobre un muelle que impide la apertura de la válvula de paso. Ejemplos de estos amortiguadores hay varios, tales como GB1120308, GB1182514 y GB1440247.

En algunos artificios se estimula la absorción de energía cinética mediante la adición de una zapata de frenado, lo cual se puede acondicionar fácilmente en los parachoques de tipo amortiguador, en los que un pistón se inserta en el interior de un cilindro. En las invenciones GB1337204, GB1365203 y GB1437739 se muestran diversas variantes de esta idea genérica. La invención EP0588620 muestra una concepción no exactamente igual a la zapata de frenado, pero así mismo dispone de un anillo alrededor del pistón, para estimular el rozamiento. Pero ninguna de las invenciones que han podido identificarse como antecedentes de este estudio, usa un mecanismo que genere energía térmica mediante fusión de un material deformable, de manera dominante y distribuida en el espacio a proteger, teniendo el material en cuestión pre-acondicionado en temperatura para posibilitar su fusión de manera controlada.

55 Descripción de la invención

La invención consiste en estructurar un parachoques que comprende

- 60 - una carcasa que físicamente aloja los elementos resistentes y deformables del parachoques,
- estando parcialmente rellena dicha carcasa de un material plástico o de un elastómero o de un material deformable bajo presión, y con punto de fusión entre 150 y 400 grados Celsius,
- 65 - más un sistema de acondicionamiento de la temperatura del interior de dicha carcasa y dicho material deformable de relleno, que toma aire caliente del colector de escape, o calentado alrededor de dicho colector, y lo insufla, bajo control termométrico, en el interior de dicha carcasa, que está parcialmente hueca, y que además puede intercambiar aire atmosférico con el exterior, bajo control de válvula de apertura y cierre.

ES 2 378 618 A1

A su vez, los elementos resistentes y deformables del parachoques que constituyen la carcasa que físicamente sirve de parachoques, son

- 5 - una placa frontal, o pieza exterior, compuesta de un material sólido, deformable y con rotura dúctil, que tiene prolongaciones, de tipo faldón, por los laterales, y por las cubiertas superior e inferior; siendo estos faldones del mismo material que la pieza exterior;
- 10 - una placa posterior, o pieza interior, continua y estanca, que delimita un espacio entre ella misma y la placa exterior, que es el espacio en el que se contiene la estructura del parachoques, quedando al otro lado de esta placa interior, el habitáculo a proteger, a cuya estructura está unido por soldadura, unión roblonada, atornillada o cualquier otro procedimiento de fijación mecánica,
- 15 - quedando formada la carcasa del parachoques por ambas placas y los faldones unidos a ellas,
- 20 - y habiendo dentro de esta carcasa al menos una placa intermedia, paralela a la placa interior, estando cada placa intermedia atravesada por canales de extrusión, de geometría cilíndrica, o tronco-cónica, o prismática de base cuadrada, o constituido cada uno de esos canales por varios prismas huecos yuxtapuestos, o por cualquier otra geometría de canalización de una corriente de material deformable bajo presión;
- 25 - más un material plástico o elastómero que rellena la parte delantera del espacio de la estructura del parachoques, quedando dicho relleno entre la placa intermedia más posterior, y la placa frontal o pieza exterior, seleccionándose este plástico o elastómero por tener una temperatura de fusión en el intervalo entre 150 y 400 grados Celsius.

25 El interior de la carcasa donde se aloja dicho material plástico o elastómero, deformable bajo presión, se mantiene a una temperatura a la que corresponde un coeficiente de Poisson de deformación transversal/deformación longitudinal seleccionado por diseño, entre 0,5 y 0,95, y siempre por debajo de la temperatura de fusión de dicho material, aportándose aire caliente procedente del colector de escape, o calentado con éste, según mida un termopar interior colocado
30 frente a las bocas de salida del material de extrusión. En caso de alcanzar temperaturas por encima de la de diseño, se cierra esta aportación, y se ventea el interior de la carcasa hacia el exterior, y además se produce el intercambio de aire atmosférico con el de dentro de la carcasa, hasta que se estabiliza la temperatura en el valor de diseño.

35 **Breve descripción de las figuras**

La figura 1 muestra el esquema de la sección recta, a lo ancho, de un parachoques, con una placa intermedia con canales de extrusión troncocónicos, más los conductos de acondicionamiento en temperatura.

40 La figura 2 muestra el esquema de la sección recta, en alzado, de un parachoques, con una placa intermedia con canales de extrusión troncocónicos.

La figura 3 muestra en perspectiva un canal troncocónico de extrusión.

45 La figura 4 muestra el esquema de la sección recta de un parachoques, con dos placas intermedias con perforaciones de sección cuadrada.

La figura 5 muestra el conjunto de prismas yuxtapuestos, de secciones rectas cuadradas, que constituyen una perforación de base cuadrada, con mucha superficie de rozamiento al paso del material.

50

Modos preferentes de realización de la invención

55 Para facilitar la comprensión de las materializaciones preferentes de la invención, a continuación se relacionan los elementos relevantes de la misma, que aparecen en las figuras:

1. Placa frontal.
2. Faldón lateral.
- 60 3. Faldón superior.
4. Placa posterior.
- 65 5. Piezas de unión a la estructura del habitáculo a proteger.
6. Relleno plástico o de elastómero.

ES 2 378 618 A1

7. Espacio interior vacío.
8. Placa intermedia.
9. Perforaciones troncocónicas en la placa intermedia.
10. Boca de entrada a la perforación 9.
11. Boca de salida de la perforación 9.
12. Placa intermedia delantera con perforaciones de sección cuadrada.
13. Perforaciones de sección cuadrada.
14. Placa intermedia trasera con perforaciones de sección cuadrada.
15. Perforaciones de sección cuadrada en la placa trasera.
16. Relleno plástico o elastómero entre las placas 12 y 14.
17. Conjunto de prismas huecos que pueden usarse en las perforaciones tipo 13 ó 15.
18. Prisma unitario del conjunto 16.
19. Conducto de toma de aire caliente del colector de escape.
20. Válvula de control de flujo en el conducto 19.
21. Conducto de evacuación de aire caliente desde la carcasa del parachoques e intercambio con el aire atmosférico.
22. Válvula de control de flujo en el conducto 21.
23. Termopar de medida de la temperatura en el interior de la carcasa.
24. Cable del termopar de alimentación de la señal a los relés de control de las válvulas 20 y 22.

La invención se materializa conjuntando las piezas del parachoques según la descripción formulada, partiendo de la selección y tamaño de los materiales que constituyen los diversos componentes. La placa frontal (1) y los faldones (2 y 3) deben ser de material deformable, tipo plástico endurecido, mientras que la placa posterior (4) puede ser metálica o plástica, pues tiene como cometido contener el espacio interior (7) para evitar derrames del material de relleno (6), y evitar asimismo la entrada de agua u otro agente químico que pudiera alterar la composición del relleno; y sobre todo, para mantener la temperatura interior de la carcasa en el valor de diseño. Todo el conjunto se fija a la estructura del habitáculo a proteger a través de lengüetas o largueros (5).

Dicho relleno (6) debe quedar contenido entre la placa frontal (1) y la placa intermedia más posterior (14), y la selección del material del relleno (6) resulta fundamental, prescribiéndose que el material que lo constituya debe tener un punto de fusión entre 150 y 400 grados Celsius.

En cuanto al tamaño del parachoques y al dimensionamiento de componentes, los criterios de ingeniería que se aplican son los presentados a continuación, teniendo en cuenta que la reacción del contenido del parachoques es la siguiente: al deformarse notoriamente la placa frontal (1) por un impacto, el relleno plástico (6) es presionado, lo que provoca que pase, por extrusión, a través de los canales de extrusión (9) existentes en la placa intermedia (8), yendo a verterse en el espacio hueco (7) vecino a la placa posterior (4), o yendo a presurizar el relleno (16) del espacio intermedio entre dos placas intermedias consecutivas (12 y 14), si se ubica más de una de ellas. Desde ese espacio intermedio, el plástico o elastómero del relleno (16) pasa al siguiente hueco, añadiendo más fenomenología de extrusión al conjunto del parachoques, en modo tal que una alta fracción de la energía cinética del móvil antes del choque, se transforma en calor por el rozamiento durante la extrusión, El diseño del conjunto debe por tanto cumplir los criterios siguientes:

La energía cinética E_c que lleva el móvil antes del choque es función de su masa M y su velocidad v , y corresponde a

$$E_c = M \cdot v^2 / 2$$

ES 2 378 618 A1

El impacto I, medido como energía cinética por unidad de superficie de parachoques afectado es

$$I = Ec/A$$

5 donde A representa dicha área afectada, en lo cual puede haber casos muy variados, pues los choques van desde los perfectamente simétricos a los muy esquinados. Ahora bien, al ser el relleno (6, 16) de carácter plástico o elastómero, incluyendo siliconas de punto de fusión adecuado, el comportamiento es bastante fluido, y la presión se distribuye con bastante homogeneidad, por lo que el empujón que el relleno recibe con el golpe prácticamente afecta a casi todo el
10 relleno, por lo cual como área A se puede tomar la total de la cara de la placa intermedia, si sólo hay una, o la suma de las diversas caras, si hay más de una; o al menos una fracción alta de esa superficie.

Para un vehículo medio en colisión moderada se pueden tener los siguientes valores; $M = 1.000 \text{ kg}$; $v = 20 \text{ m/s}$;
15 $A = 0,5 \text{ m}^2$; lo cual conduce a un impacto $I = 1.000 \text{ v}^2$ siendo las unidades en el sistema SI (J/m^2); y quedando por tanto, para $v = 20 \text{ m/s}$, un impacto de 40.000 J/m^2 en el ejemplo propuesto.

En una hipótesis más conservadora habría que reducir el área A implicada de modo efectivo en el choque, a un valor de $0,1 \text{ m}^2$, por ejemplo, lo cual aumentaría la magnitud del impacto en un factor 5, de modo que en el límite pesimista
20 el impacto subiría a 200.000 J/m^2 . Lógicamente, también puede dimensionarse el parachoques para una velocidad mayor, pero en esos casos el área afectada tiende a crecer, por lo que los valores dados de I son representativos de una hipótesis conservadora, el más alto, y de un límite optimista pero razonable, el más bajo.

La duración del impacto Δt se puede estimar, por lo que al parachoques concierne, a partir de admitir una profundidad de deformación, D, y de que el movimiento es de tipo uniformemente decelerado en el choque, por lo cual,
25 siendo v la velocidad en el choque lleva a

$$\Delta t = 2 \cdot D/v$$

30 Para una D = 20 cm, con una $v = 20 \text{ m/s}$, se obtiene $\Delta t = 0,02 \text{ s}$.

Es importante considerar la potencia específica Pe (por unidad de área frontal) que conlleva el choque, que es

35
$$Pe = I/\Delta t = (M \cdot v^2/2 \cdot A) \cdot (v/2 \cdot D) = M \cdot v^3/(4 \cdot A \cdot D)$$

que para el caso conservador representaría una potencia de 10^7 W/m^2 , y para el caso menos conservador, la quinta parte de esta cifra.

40 Puesto que se desea convertir en calor de rozamiento por extrusión la práctica totalidad de esa energía, y ese calor se consumirá en calentar y eventualmente fundir el material de relleno (6, 16), se debe hacer una balance para calcular cuanta masa de material de relleno experimentará ese cambio de fase y, adicionalmente, cuanto penetrará la onda térmica en el material, pues esa distancia de penetración, δ , dará el valor de la masa total de material de relleno
45 afectada por la onda térmica generada en el rozamiento contra las paredes de los canales de extrusión.

Aunque el calor sensible será fundamental en la propagación de la onda térmica, será el calor latente C_L el que será el verdadero sumidero de la energía. La masa específica (por unidad de área frontal) de relleno H necesaria para absorber, por fusión del material de relleno, el impacto I del choque, es
50

$$H = I/C_L$$

55 Para un plástico o elastómero con $C_L = 2 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$, en el caso conservador se requiere una $H = 1 \text{ kg/m}^2$, y para el caso optimista, 0,2.

La penetración δ de la onda térmica desde la superficie de rozamiento en el material de relleno, es función de la difusividad térmica de ese material, α , que tiene unidades de m^2/s , y es función de la conductividad térmica, k, de la densidad, ρ , y del calor específico a presión constante, C_p .
60

$$\alpha = k/(\rho \cdot C_p)$$

Los valores de estas propiedades son muy diferentes de unos materiales a otros, y con los elastómeros y plásticos
65 poliméricos a base esencialmente de carbono e hidrógeno como material de extrusión, conservadoramente se puede tomar $\alpha = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$. El valor exacto de la difusividad, así como de otras propiedades del material, depende mucho de la temperatura a la que se encuentre. De ahí que sea fundamental que el material deformable se mantenga pre-acondicionado en temperatura, pues de lo contrario, la reacción subsiguiente a una colisión, no será la adecuada.

ES 2 378 618 A1

La penetración δ de la onda térmica se puede obtener resolviendo la ecuación del transitorio de la ley de Fourier de la conducción térmica, pero una estimación adecuada de esa solución corresponde a un valor del número de Fourier de 0,4; lo que lleva a

$$\delta^2 = 0,4 \cdot \alpha \cdot \Delta t$$

que con los valores encontrados conduce aproximadamente a $\delta = 1,5 \cdot 10^{-4}$ m, es decir, 150 micras.

Ahora bien, el valor H de masa específica de relleno fundida, es función de la densidad ρ , de la penetración δ y de la superficie específica, S, de rozamiento en los canales de extrusión (medida lógicamente en m² de superficie de esos canales, por m² de área frontal), pudiendo escribir

$$S \text{ (m}^2/\text{m}^2\text{)} = H/(\delta \cdot \rho)$$

Para el caso conservador, el valor de H resulta de 6,6 m²/m²; y pasa a ser de 1,3 para el caso optimista.

A su vez, S depende de la geometría de los canales de extrusión empleados. En caso de ser tubos, el valor es función del diámetro d y de la longitud L; pero aquí es preciso hacer una precisión: la longitud de material extruido puede ser mayor o menor que la L del canal en cuestión. Por los valores supuestos para L a continuación, menores que la deformación D antes introducida, la longitud de la extrusión será mayor que L, pero para los cálculos (conservadores) se considerará que esa es la longitud para calcular los tamaños de los diversos elementos del parachoques. Así pues, para tubos de diámetro d y altura L

$$S = \pi d \cdot L / (\pi d^2 / 4) = 4L/d$$

Si en vez de ser cilíndrico, el tubo es troncocónico, con diámetro de entrada d_e y de salida d_s , se tiene

$$S = 2 \cdot L \cdot (d_e + d_s) / d_e^2$$

Y en el caso de prismas de sección cuadrada, si el lado es j y la longitud L, es

$$S = 4 \cdot j \cdot L / j^2 = 4 \cdot L / j$$

Ahora bien, el valor de S así calculado no corresponde a la magnitud buscada, pues ésta ha de tener en cuenta que no toda la placa hace de canal de extrusión, sino solo una fracción, f, de ella, que es el cociente entre el área taladrada y el área total de la cara de la placa, por lo que el valor real de S de los casos anteriores es, para canales cilíndricos

$$S = 4 \cdot f \cdot L / d$$

Para un tubo troncocónico, con diámetro de entrada d_e y de salida d_s ,

$$S = 2 \cdot f \cdot L \cdot (d_e + d_s) / d_e^2$$

Y en el caso de prismas de sección cuadrada, si el lado es j y la longitud L, es

$$S = 4 \cdot f \cdot L / j$$

El valor de f no puede ser muy grande, pues la placa ha de aguantar la sobrepresión del impacto, para obligar al relleno a salir por los canales de extrusión. Un valor aceptable máximo es 0,2 (e incluso este valor exigiría que la placa intermedia fuera reforzada por largueros o nervios adosados o soldados a la cara de salida de los canales de extrusión). Si lo aplicamos al caso conservador, con $S = 6,6$, se obtiene, para el caso de los tubos cilíndricos, una relación L/d de 8,25; lo cual significa que si se fija L en 5 cm, el diámetro de los tubos ha de ser de 0,8 cm. La misma relación se da para los prismas, cambiando el diámetro por el lado de la base. Como prescripción para aplicar la invención con los elastómeros y plásticos poliméricos a base esencialmente de carbono e hidrógeno, se establece que la razón L/d para tubos y la razón L/j para prismas de base cuadrada debe estar acotada entre 5 y 15.

Para los canales troncocónicos se aplica la ecuación anterior, que requiere establecer una razón entre d_e y d_s , que como mucho puede ser una factor 2. Con esta prescripción, y teniendo en cuenta los datos de caso conservador y del caso optimista, se llega a la prescripción de que el cociente $L \cdot (d_e + d_s) / d_e^2$ ha de estar acotado entre 10 y 30.

Ahora bien, queda la parte más importante por confirmar desde el punto de vista de la física del proceso, que es la deformabilidad real del material de relleno. Es bien conocido el fenómeno de que la mayor parte de los plásticos y similares no tienen aptitudes para trabajar a temperaturas muy bajas, pues se fragilizan y ante un golpe de ariete o sobre presión, rompen con rotura frágil, sin fluir, y por tanto sin experimentar extrusión y el rozamiento que comporta. De ocurrir esto, la invención sería inútil; y para hacerla útil hay que tener pre-acondicionado el material de relleno, que debe fluir según lo previsto.

Por un lado, la invención incorpora los elementos que efectúan el acondicionamiento de la temperatura en cuestión, y por otro se prescribe la pauta fundamental de comportamiento del material deformable; y para esto, de las diversas magnitudes físicas que caracterizan a los diversos estados de la materia, se ha elegido el coeficiente de Poisson de deformación transversal/deformación longitudinal. Para la mayor parte de los sólidos, este coeficiente está alrededor de 0,3, mientras que es 1 para un fluido perfecto, pues la presión se redistribuye isotrópamente; cosa que no ocurre con las tensiones en un sólido. Según el valor dado antes a un sólido convencional, si presionáramos sobre la cara de un cubo sólido, la expansión lateral del mismo, transversal a la compresión aplicada, sería algo menor a una tercera parte de la deformación longitudinal, es decir, en el sentido de aplicación de la compresión, Ese valor no es válido para el fin buscado, pues ha de ser mucho más cercano al comportamiento fluido. Por ello, en el interior de la carcasa donde se aloja el material plástico o elastómero, deformable bajo presión, se mantiene a una temperatura a la que corresponde un coeficiente de Poisson de deformación transversal/deformación longitudinal seleccionado por diseño, entre 0,5 y 0,95, y siempre por debajo de la temperatura de fusión de dicho material, aportándose aire caliente procedente por el conducto (19) desde el colector de escape, o calentado con éste, si el termopar interior (23) colocado frente a las bocas de salida del material de extrusión, mide por debajo de la temperatura de diseño; y en caso de alcanzar temperaturas por encima de la de diseño, se cierra esa aportación caliente a través del conducto (19), y se ventea el interior de la carcasa hacia el exterior por el conducto (21), intercambiando aire atmosférico con el de dentro de la carcasa, hasta que se estabiliza la temperatura en el valor de diseño, según mida el termopar interior (23).

Una vez descrita de forma clara la invención, se hace constar que las realizaciones particulares anteriormente descritas son susceptibles de modificaciones de detalle siempre que no alteren el principio fundamental y la esencia de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Parachoques con absorción de energía por extrusión acondicionada en temperatura, para protección de un habi-
táculo móvil o que puede recibir impactos de otros objetos móviles, **caracterizado** porque el parachoques comprende

- una carcasa que físicamente aloja los elementos resistentes y deformables del parachoques,
- estando parcialmente rellena dicha carcasa de un material plástico, o de un elastómero, o de un material deformable bajo presión, y con punto de fusión entre 150 y 400 grados Celsius,
- más un sistema de acondicionamiento de la temperatura del interior de dicha carcasa y dicho material de-
formable de relleno, que toma aire caliente del colector de escape, o calentado alrededor de dicho colector,
y lo insufla, bajo control termométrico, en el interior de dicha carcasa, que está parcialmente hueca, y que
además puede intercambiar aire atmosférico con el exterior, bajo control de válvula de apertura y cierre.

2. Parachoques con absorción de energía por extrusión acondicionada en temperatura, según la reivindicación primera, **caracterizado** por que la carcasa del parachoques comprende

- una placa frontal, o pieza exterior, compuesta de un material sólido, deformable y con rotura dúctil, que
tiene prolongaciones, de tipo faldón, por los laterales, y por las cubiertas superior e inferior; siendo estos
faldones del mismo material que la pieza exterior;
- más una placa posterior, o pieza interior, continua y estanca, que delimita un espacio entre ella misma y la
placa exterior, que es el espacio en el que se contiene la estructura del parachoques, quedando al otro lado
de esta placa interior, el habitáculo a proteger, a cuya estructura está unido por soldadura, unión roblonada,
atornillada o cualquier otro procedimiento de fijación mecánica,
- quedando formada la carcasa del parachoques por ambas placas y los faldones unidos a ellas,
- y habiendo dentro de esta carcasa al menos una placa intermedia, paralela a la placa interior, estando cada
placa intermedia atravesada por canales de extrusión, de geometría cilíndrica, o tronco-cónica, o prismática
de base cuadrada, o constituido cada uno de esos canales por varios prismas huecos yuxtapuestos, o por
cualquier otra geometría de canalización de una corriente de material deformable bajo presión;

más dicho material plástico o elastómero, deformable bajo presión, que rellena la parte delantera del espacio de la
estructura del parachoques, quedando dicho relleno entre la placa intermedia más posterior, y la placa frontal o pieza
exterior, seleccionándose este plástico o elastómero por tener una temperatura de fusión en el intervalo entre 150 y
400 grados Celsius.

3. Parachoques con absorción de energía por extrusión acondicionada en temperatura, según las reivindicaciones
anteriores, **caracterizado** por que las placas intermedias se refuerzan por largueros o nervios adosados o soldados a
la cara de salida de los canales de extrusión, teniendo como máximo el 20% de la superficie de la placa atravesado por
los canales de extrusión.

4. Parachoques con absorción de energía por extrusión acondicionada en temperatura, según las reivindicaciones
anteriores, **caracterizado** porque en los canales de extrusión de geometría cilíndrica, con los elastómeros y plásticos
poliméricos a base esencialmente de carbono e hidrógeno como material deformable bajo presión, la razón entre su
longitud y su diámetro ha de estar entre 5 y 15; y esa misma razón se da entre la longitud y el lado, para los canales de
extrusión que son prismas de base cuadrada.

5. Parachoques con absorción de energía por extrusión acondicionada en temperatura, según las reivindicaciones
primera, segunda y tercera, **caracterizado** porque para los canales de extrusión troncocónicos, con diámetro de entrada
 d_e y de salida d_s , con una altura L entre ambas bases de entrada y salida, con los elastómeros y plásticos poliméricos
a base esencialmente de carbono e hidrógeno como material deformable bajo presión, el cociente $L \cdot (d_e + d_s) / d_e^2$ ha de
estar acotado entre 10 y 30.

6. Parachoques con absorción de energía por extrusión acondicionada en temperatura, según las reivindicaciones
primera y segunda, **caracterizado** porque el interior de la carcasa donde se aloja el material plástico o elastómero,
deformable bajo presión, se mantiene a una temperatura a la que corresponde un coeficiente de Poisson de deformación
transversal/deformación longitudinal seleccionado por diseño, entre 0,5 y 0,95, y siempre por debajo de la temperatura
de fusión de dicho material, aportándose aire caliente procedente por el conducto (19) desde el colector de escape, o
calentado con éste, si el termopar interior (23) colocado frente a las bocas de salida del material de extrusión mide
por debajo de la temperatura de diseño; y en caso de alcanzar temperatura por encima de la de diseño, se cierra esa
aportación caliente a través del conducto (19), y se ventea el interior de la carcasa hacia el exterior por el conducto
(21), intercambiando aire atmosférico con el de dentro de la carcasa, hasta que se estabiliza la temperatura en el valor
de diseño, según mida el termopar interior (23).

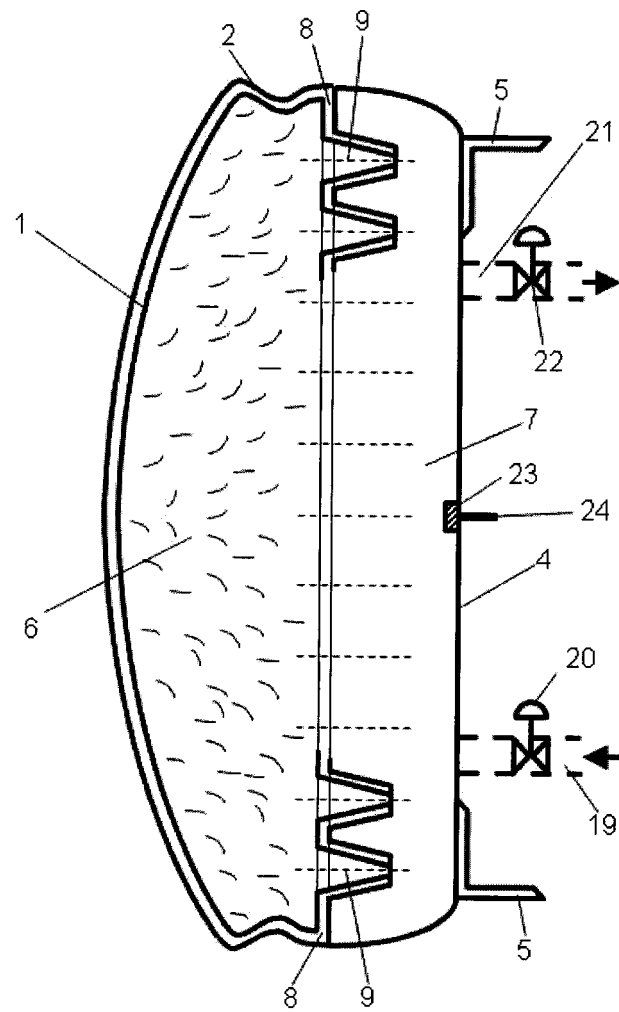


Figura 1

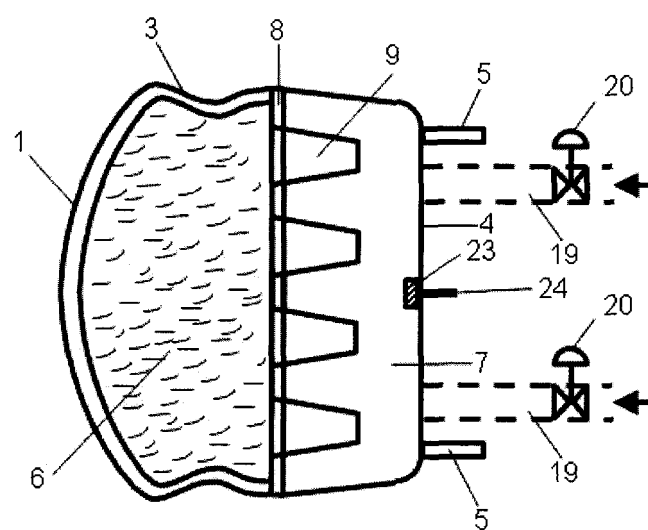


Figura 2

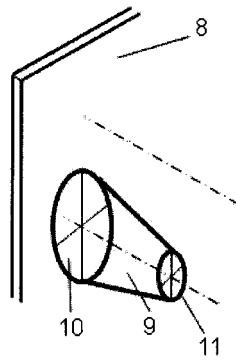


Figura 3

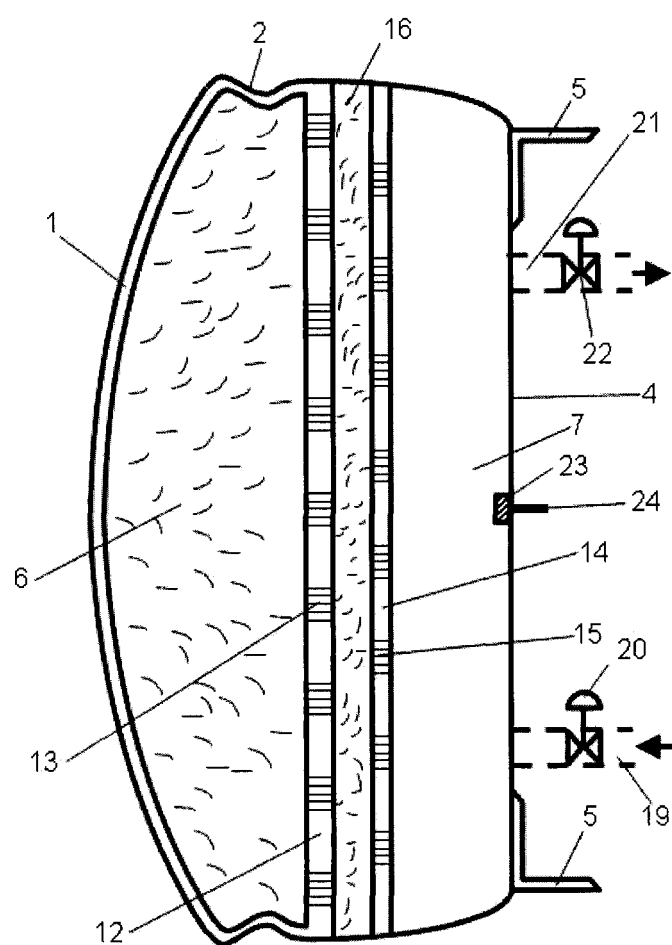


Figura 4

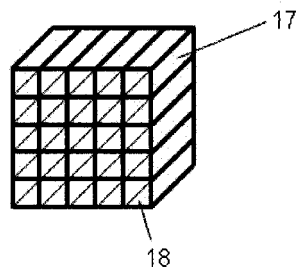


Figura 5



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201200162

②② Fecha de presentación de la solicitud: 22.02.2012

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **B60R19/18** (2006.01)
B60R19/30 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 5884959 A (HILLEN) 23.03.1999, columna 2, líneas 46-64; figura 1.	1
A	WO 2010078988 A2 (ROBERT BOSCH GMBH et al.) 15.07.2010, resumen; página 14, línea 13 – página 15, línea 9; figuras 1,2.	2
A	JP 2005263035 A (FUJI HEAVY IND LTD) 29.09.2005, resumen; figuras 1,2.	2
A	US 3494607 A (RUSCH) 10.02.1970, columna 1, línea 72 – columna 2, línea 40; figura 1.	2

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
28.03.2012

Examinador
F. García Sanz

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B60R

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 28.03.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-6	SÍ
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-6	SÍ
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 5884959 A (HILLEN)	23.03.1999
D02	WO 2010078988 A2 (ROBERT BOSCH GMBH et al.)	15.07.2010
D03	JP 2005263035 A (FUJI HEAVY IND LTD)	29.09.2005
D04	US 3494607 A (RUSCH)	10.02.1970

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D01, que se considera el más próximo del estado de la técnica, da a conocer (las referencias entre paréntesis se aplican a este documento) un dispositivo de amortiguación, en particular para vehículos de motor, que tiene dos tubos telescópicos, unidos a un parachoques propiamente dicho que absorbe energía para proteger un habitáculo móvil o que puede recibir impactos de otros objetos móviles, en el que dicho parachoques comprende:

- # una carcasa (12) de cada uno de dichos tubos (1, 2), de tipo telescópico, que físicamente aloja los elementos resistentes y deformables del parachoques,
- # estando parcialmente rellena dicha carcasa de un cuerpo elastómero (3), con punto de fusión de temperatura especificada.

Por lo tanto, el documento D01, aunque tiene varias características técnicas comunes con la solicitud de patente en estudio y se aplica en el mismo campo técnico, no se puede considerar de particular relevancia, fundamentalmente, porque:

- # la absorción de energía no se produce por extrusión
- # no existe un sistema de acondicionamiento de la temperatura del interior de dicha carcasa y de dicho cuerpo elastómero.

Aunque el documento D02 tampoco es particularmente relevante, se cita porque da a conocer un elemento de deformación, a modo de carcasa de parachoques, para la absorción de energía en caso de colisión de un vehículo, en el que dicha carcasa comprende:

- # una placa frontal (103), o pieza exterior;
- # una placa posterior (106), o pieza interior, continua y estanca, que delimita un espacio con la placa exterior;
- # una placa intermedia (105), dispuesta dentro de dicho carcasa y paralela a dicha placa posterior, que está atravesada por canales de extrusión (104), de geometría cilíndrica, que canalizan una corriente de un medio (102) que se puede deformar bajo presión;
- # dicho medio deformable, que rellena la parte delantera del espacio de dicha carcasa, quedando dicho relleno entre dicha placa intermedia y dicha placa frontal;
- y en el que existe además una unidad de modulación (320) diseñada para controlar el flujo de salida de dicho medio a través de dichos canales de extrusión; es decir, aquí sí se produce un acondicionamiento del material deformable de relleno, pero no en base a su temperatura.

Por lo explicado anteriormente, ninguno de los documentos que se tienen en consideración, o cualquier combinación de los mismos, puede considerarse de particular relevancia para el objeto de la invención, en la medida que se puede interpretar este último. Por otra parte, no resulta obvio que un experto medio en la materia pueda concebir dicho objeto a partir de dichos documentos. Por ello, la presente solicitud cumple los requisitos de novedad y actividad inventiva según las exigencias de los Artículos 6.1 y 8.1 de la Ley de Patentes 11/86.