

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 585**

51 Int. Cl.:

**B62D 21/15** (2006.01)

**B60J 5/04** (2006.01)

**B60R 19/42** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.12.2014 PCT/EP2014/077895**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.06.2015 WO15091437**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2014 E 14812513 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018 EP 3094543**

54 Título: **Vehículo y chasis para el mismo**

30 Prioridad:

**17.12.2013 GB 201322297**

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

**05.11.2018**

73 Titular/es:

**GORDON MURRAY DESIGN LIMITED (100.0%)  
Wharfside, Broadford Park  
Shalford, Surrey GU4 8EP, GB**

72 Inventor/es:

**MURRAY, IAN GORDON**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 688 585 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**

Vehículo y chasis para el mismo.

**Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un vehículo y a su chasis.

**5 Técnica anterior**

Nuestras solicitudes de patente anteriores WO2009/122178, WO2010/149981 y WO2012/010850 describen estructuras de chasis adecuadas para un coche de ciudad compacto y ligero. Éstas emplean un batidor de acero tubular al que están pegadas unas láminas planas de material compuesto, dando como resultado la combinación un alto nivel de rigidez y valía antichoque.

**10 Sumario de la invención**

La presente invención busca acrecentar y mejorar aún más la valía antichoque del chasis mostrado en el documento WO2009/122178 et al proporcionando un medio para absorber impactos de menor energía sin deformar el bastidor de acero tubular. Tal daño requiere un significado trabajo para remediarlo a fin de devolver el vehículo a su estado preimpacto y, por tanto, la reparación puede resultar antieconómica. Por supuesto, una opción es agregar una estructura exterior de absorción de impactos, tal como la que se describe en el documento US2013/0088045A1, en la que una estructura de umbral está empernada a los miembros del chasis a fin de absorber colisiones menores. Sin embargo, ésta es una solución ineficiente que impone una significativa penalización de peso, ya que un umbral que sea capaz de absorber algo distinto de una colisión trivial será un elemento sustancial, tal como se ilustra en el documento US2013/0088045A1.

20 Por tanto, la presente invención proporciona un vehículo que comprende una estructura de chasis que incluye un miembro de chasis tubular portador de carga superior y un miembro de chasis tubular portador de carga inferior separado que se extienden longitudinalmente dentro del vehículo, estando al menos una estructura de aplastamiento montada en el miembro de chasis superior y situada lateralmente por fuera de los miembros de chasis, teniendo la estructura de aplastamiento una extensión superior y una extensión inferior que se solapan con una extensión superior y una extensión inferior del miembro de chasis. De esta manera, la estructura de aplastamiento es capaz de interactuar con el miembro de chasis, transfiriendo fuerzas de impacto al miembro de chasis y reduciendo así el tamaño (y peso) necesario de la estructura de aplastamiento.

30 La estructura de aplastamiento se mantiene preferiblemente en posición con relación al miembro de chasis de una manera desmontable. Esto significa que, después de un impacto en el que no haya daño en el miembro de chasis, se puede retirar y sustituir fácilmente la estructura de aplastamiento. Idealmente, la estructura de aplastamiento se mantiene en posición con relación al miembro de chasis por al menos una fijación desprendible, tal como un perno, un remache, un adhesivo o una soldadura por puntos. Como alternativa, la estructura de aplastamiento puede mantenerse en posición con relación al miembro de chasis por medio de una fijación abisagrada a la estructura de chasis, tal como disponiendo la estructura de aplastamiento como parte de una puerta del vehículo. La puerta, cuando se cierra, puede colocar la estructura de aplastamiento en el emplazamiento correcto con relación al miembro de chasis. Después de un impacto, se puede sustituir la puerta. En tal disposición la estructura de aplastamiento puede estar situada en un umbral inferior de la puerta.

40 La estructura de aplastamiento puede comprender una sección hueca que confine un elemento absorbedor de energía, tal como una espuma. La estructura de aplastamiento puede contener una o más paredes divisorias internas y el elemento absorbedor de energía (cuando esté presente) puede estar situado en un lado de la pared divisoria interna. En ese caso, la pared puede contener una abertura a través de la cual pueda forzarse el elemento absorbedor de energía para ayudar así a absorber un impacto.

45 La estructura de chasis puede comprender, además, dos pares de miembros de chasis tubulares portadores de carga superiores e inferiores que se extiendan longitudinalmente, un par en cada lado del vehículo, y en los cuales se extiendan unos miembros transversales entre los miembros de chasis longitudinales. Unas láminas planas pueden ir pegadas a la estructura de chasis. Las láminas planas pueden ser de un material compuesto. Los miembros de chasis y/o los miembros transversales pueden ser de un tubo de sección circular o un tubo de sección cuadrada u otra sección transversal.

**Breve descripción de los dibujos**

50 Se describirá ahora a modo de ejemplo una realización de la presente invención con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

La figura 1 muestra una estructura de chasis según el documento WO2009/122178;

La figura 2 muestra un corte a través de una estructura de chasis según los documentos WO2009/122178 y WO2012/010850;

La figura 3 muestra el concepto estructural de la invención;

La figura 4 muestra una primera realización de la invención;

5 La figura 5 muestra una segunda realización de la invención;

La figura 6 muestra una tercera realización de la invención;

La figura 7 muestra una cuarta realización de la invención;

La figura 8 muestra una quinta realización de la invención;

La figura 9 muestra una sexta realización de la invención;

10 La figura 10 muestra una séptima realización de la invención; y

La figura 11 muestra una octava realización de la invención.

### Descripción detallada de las realizaciones

Haciendo referencia a la figura 1, ésta muestra una estructura de chasis como la revelada en el documento WO2009/122178 *et seq.* La presente invención es aplicable a este estilo de chasis y también a otras formas de chasis que incluyan al menos una sección longitudinal de corte transversal circular, cuadrado, rectangular u otro. El chasis 10 de la figura 1 emplea, a modo de ejemplo, dos pares de tubos longitudinales de corte circular que corren desde el frente del vehículo hacia la parte trasera y que están dispuestos como un tubo superior izquierdo 12, un tubo inferior izquierdo 14, un tubo superior derecho 16 y un tubo inferior derecho 18. Los tubos en cada lado del vehículo están dispuestos generalmente por encima y por debajo uno de otro, conectándolos unos elementos seccionales generalmente verticales 20. Además, varios miembros transversales, tal como el indicado en 22, corren entre tubos correspondientes en ambos lados a fin de completar la armadura. En este ejemplo, los elementos seccionales verticales son de corte circular y los miembros transversales son de corte cuadrado, pero ambos podrían adaptarse para usar otros cortes transversales cuando sea requerido.

Está previsto un cesto frontal 24 fijado a secciones frontales de las secciones longitudinales 12, 14, 16, 18 a fin de proporcionar un lugar de montaje para sistemas de dirección y frenado. Está previsto un anillo 26 para facilitar protección antivuelco.

La estructura de armadura de este ejemplo está provista de paneles 28 de material compuesto que están pegados a la armadura. Éstos proporcionan arriostramiento contra la armadura, distribuyendo cargas a través del chasis. El resultado es un chasis ligero y rígido que requiere muchísimo menos material que un chasis convencional de acero prensado. La presente invención es particularmente beneficiosa cuando se aplica a un chasis de este tipo, pero puede aplicarse también a otras estructuras de chasis.

La figura 2 muestra un corte vertical a través de una variante del chasis anteriormente descrito, tal como éste se describe en nuestras solicitudes anteriores WO2009/122178 y WO2012/010850. Pueden verse los tubos longitudinales 16, 18 del lado derecho, junto con su corte circular. Unos paneles de material compuesto están fijados a los tubos, incluyendo un panel inferior 28a que se extiende horizontalmente desde el tubo inferior derecho 18 y un panel superior 28b que se extiende horizontalmente desde el tubo superior derecho 16, y un panel lateral 28c que se extiende verticalmente entre el tubo superior derecho 16 y el tubo inferior derecho 18. Los paneles inferior y superior incluyen un refuerzo de fibra direccional 30a, 30b (respectivamente) para ayudar a la distribución de carga a través de los paneles. El panel inferior 28a lleva una batería 32 para alimentar un motor eléctrico del vehículo y está sujeto al tubo inferior 18 a través de una fijación desprendible 34 de modo que la batería 32 pueda ser retirada fácilmente para su recarga o sustitución.

La figura 3 muestra una vista del lado inferior de un vehículo según la presente invención. Pueden verse los tubos longitudinales inferiores 14, 18 junto con el panel inferior 28a, su refuerzo 30a (mostrado esquemáticamente) y las fijaciones 34. Unas ruedas traseras 35 están sujetas al chasis a través de una suspensión trasera independiente (véase el documento WO2010/100412) y so accionadas por un motor 36 montado en la parte trasera. Unas ruedas frontales 38 están sujetas cada una de ellas al chasis a través de una suspensión frontal 40.

Para proteger los tubos longitudinales 12, 14, 16, 18 (especialmente) contra un impacto lateral, la presente invención propone la previsión de unas estructuras de aplastamiento 42 que cubren al menos parte de la región entre las ruedas frontales 38 y las ruedas traseras 34, situadas lateralmente por fuera de los tubos longitudinales 12, 14, 16, 18. Aunque el chasis es suficientemente robusto para resistir tales impactos y cumplir con los estándares de choque aplicables, esto puede implicar daños en los tubos longitudinales cuya reparación constituirá una tarea mayor. Así, si

esto pudiera evitarse, al menos para algunos niveles de impacto, el vehículo se podría reparar con mayor facilidad. Sin embargo, las estructuras de aplastamiento 42 no tienen que invalidar los objetivos de diseño del chasis como un todo, es decir, el de peso ligero con rigidez, y, por tanto, no tienen que ser tan masivas que impongan una excesiva penalización de peso al vehículo. Esto da como resultado una estructura de aplastamiento que es capaz de absorber solamente impactos muy menores, traduciéndose aún un impacto significativo en una deformación de los tubos longitudinales.

Según la presente invención, la estructura de aplastamiento está diseñada para trabajar en unión con el resto del chasis de modo que algo de los impactos sea absorbido por la estructura de aplastamiento y algo sea disipado hacia el chasis. Esto expandirá el rango de impactos en el que no se deforman los tubos del chasis y hará que valga la pena el pequeño peso adicional de las estructuras de aplastamiento. La figura 4 muestra el concepto con el que se consigue esto. El chasis 10 lleva una estructura de aplastamiento lateral 44 que está montada en la barra longitudinal superior 12 y comprende un cuerpo hueco 46 de corte trapezoidal lleno de un material de espuma aplastable 48, tal como una espuma estructural de celdas rígidas cerradas. La sección 46 está montada a nivel con la barra longitudinal 12 y está suplementada con un panel de arriostramiento 50 que se extiende desde un borde exterior de la sección trapezoidal 46 hasta un punto de conexión con la barra longitudinal inferior 14. Así, en un impacto lateral con un objeto sólido 52 la estructura de aplastamiento 46, 48 se deforma absorbiendo algo de energía del impacto, pero el hecho de que al menos algo de la estructura esté a nivel con la barra longitudinal 12 significa que algo de la fuerza del impacto se transmite a través de la estructura de aplastamiento hasta la barra 12 y desde allí hasta el chasis 10 como un todo. El arriostramiento 50 sirve para mantener la estructura de aplastamiento 46, 48 en el lugar generalmente correcto durante el impacto y proporciona también algún beneficio estético en otros momentos. Las dimensiones de la estructura de aplastamiento 46, 48 y su espesor de pared (etc.) están adaptadas específicamente para proporcionar propiedades de deformación de modo que dicha estructura se deforme ligeramente antes que las barras longitudinales 12, 14, limitando así las fuerzas que se transmiten al chasis 10 según sea necesario.

Por supuesto, habrá un grado de impacto lateral que sea suficientemente alto para traducirse en una deformación de las barras 12, 14, 16, 18 del chasis. Tal impacto deformaría progresivamente la estructura de aplastamiento 44 hasta que ésta haya alcanzado una deformación límite en la que se transmitirían fuerzas mayores al chasis 10. Esas fuerzas mayores serán, en ciertas circunstancias, suficientes para deformar las barras del chasis. Sin embargo, el efecto de la estructura de aplastamiento es elevar el punto de umbral en el que tiene lugar una deformación del chasis en una cuantía generalmente correspondiente a la energía requerida para aplastar completamente la estructura de aplastamiento 44. Además, diseñando la estructura de aplastamiento 44 de modo que al menos parte de ella esté a nivel con una barra 12 del chasis, las dos pueden interactuar durante un impacto de modo que no se exija a la estructura de aplastamiento que absorba la totalidad o sustancialmente la totalidad de la energía de impacto. Esto permite que la estructura de aplastamiento sea suficientemente pequeña y ligera para ser incorporada en un chasis práctico ligero para un pequeño coche de ciudad.

Existe una serie de posibles diseños para la estructura de impacto. Las figuras 5 a 11 muestran ejemplos adicionales en los que se utilizan números de referencia iguales para denotar partes iguales. Así, la figura 5 muestra un diseño en el que una moldura rectangular 54 de material compuesto está colocada a nivel con la barra superior 12. Un soporte trapezoidal 56 está colocado debajo de la moldura 54 y está relleno de una espuma absorbidora de energía 58. Se utilizan sujetadores mecánicos, tales como pernos, remaches, adhesivo y/o soldaduras por puntos, para fijar la estructura a las barras superior e inferior 12, 14; éstas pueden invertirse fácilmente después de un impacto a fin de retirar la estructura de aplastamiento original y sustituirla. Se utiliza un relleno de espuma adicional 60 dentro del chasis para llenar el espacio alrededor de las baterías 32 a fin de impedir que éstas se muevan durante un impacto; como en nuestras solicitudes anteriores, las baterías están confinadas dentro de una estructura de emparedado limitada lateralmente por las barras 12, 14, 16, 18 del chasis y verticalmente por el panel superior 28b de material compuesto, que está pegado a las barras del chasis, y por el panel inferior 28a del chasis, que está fijado mecánicamente al resto del chasis a fin de permitir la retirada de las baterías para su sustitución o renovación.

La figura 6 muestra una disposición con un miembro de aplastamiento central 62 de material compuesto que se mantiene a nivel con la barra superior 12 del chasis (como en la figura 5), pero suplementado por dos estructuras 64, 66 de corte triangular. La estructura triangular inferior 66 está sujeta mecánicamente a las barras superior e inferior 12, 14 del chasis a través de unas fijaciones mecánicas (como antes). La estructura triangular superior 64 se extiende desde la barra superior 12 del chasis para confinar el miembro de aplastamiento 62 y se conecta a la esquina más exterior de la estructura triangular inferior 66 para formar una superficie exterior lisa. Los espacios interiores de las dos estructuras triangulares 64, 66 están llenos de una espuma absorbente de energía 68 que ayuda también a soportar la estructura de aplastamiento 62.

La figura 7 muestra una realización que comprende dos molduras 70, 72 de material compuesto. Una moldura superior 70 está colocada a nivel con la barra superior 12 del chasis y contiene una espuma absorbente de energía 74 de alta densidad dentro de su interior por lo demás hueco. Una moldura inferior 72 está colocada inmediatamente debajo de la moldura superior, compartiendo una pared divisoria entre los espacios interiores de las dos molduras. Con relación al chasis, la moldura inferior se asienta a un lado de las barras 12, 14 del chasis y verticalmente entre

ellas. La moldura inferior se fija mecánicamente a la barra inferior 14 del chasis y la moldura superior se fija mecánicamente a la barra superior 12 del chasis.

El interior por lo demás hueco de la moldura inferior está lleno de una espuma absorbente de energía 76 de baja densidad. En este contexto, “espuma de baja densidad” denota una espuma que tiene una densidad inferior a la de la “espuma de alta densidad”, y viceversa. En la pared divisoria compartida entre las dos molduras está formada una abertura de escape 78 de modo que, bajo un impacto, la espuma de alta densidad, comprimida entre el objeto impactante y la barra superior 12 del chasis, sea forzada a salir de la moldura superior 70 y a entrar en la moldura inferior 72. Ese movimiento será resistido, pero no impedido, por la espuma de densidad más baja. De este modo, la resistencia al aplastamiento exhibida por la moldura superior 70 puede adaptarse específicamente con mucha exactitud por variación del tamaño y la forma de la abertura y por medio del número y espaciamiento de las aberturas, si está dispuesta más de una. Idealmente, se dispondrán varias de estas aberturas a todo lo largo de la sección, pero puede ser también ventajoso disponer más de una abertura o una fila de aberturas espaciadas lateralmente. Se puede obtener una adaptación específica adicional de la resistencia al aplastamiento por selección de las densidades reales de las dos espumas. Así, el aumento de la densidad de la espuma de alta densidad aumentará la resistencia al aplastamiento para un tamaño de abertura fijo, pero esto puede contrarrestarse reduciendo la densidad de la espuma de baja densidad, ya que entonces estará presente una menor resistencia al escape de la espuma de alta densidad a través de la abertura.

La figura 8 muestra una disposición alternativa de secciones que forman colectivamente la estructura de aplastamiento. Esta realización está constituida por tres perfiles conformados pegados uno a otro para obtener la forma seccional necesaria. Una cara interior 80 está asentada contra los tubos superior e inferior 12, 14 del chasis y, en ambos extremos, es parcialmente conforme con los tubos del chasis. Una cara exterior 82 se une a la cara interior en sus extremidades superior e inferior y se extiende lateralmente hacia fuera entre esos dos puntos para definir (con la cara interior 80) una configuración generalmente trapezoidal. Un nervio interno 84 se extiende dentro del trapecoide desde la cara interior 80 hasta la cara exterior 82 y divide el interior del trapecoide, reforzando así la estructura. Las dos regiones interiores así definidas están ambas llenas de espumas absorbedoras de impactos 86, 88. Las secciones pueden ser de un material compuesto, un material plástico o un material metálico. La estructura completa se sujeta entonces mecánicamente a los tubos 12, 14 del chasis.

La figura 9 muestra una disposición similar a la figura 8 con una cara interior 90, una cara exterior 92, un nervio interno 94 y unos rellenos de espuma 96, 98. En esta disposición se tiene que la organización espacial es diferente de tal manera que la cara exterior 92 es de perfil trapezoidal y el nervio interno 94 se extiende desde el punto de encuentro de las caras interior y superior 90, 92 a través del espacio interior de la estructura hasta la esquina opuesta de la cara exterior 92. Así, la estructura está dividida en dos configuraciones de corte triangular, aumentando la rigidez de la estructura de aplastamiento y ayudando a adaptar específicamente sus propiedades de aplastamiento a las requeridas.

La figura 10 muestra otra disposición que emplea también una cara interior 100, una cara exterior 102, un nervio interno 104 y unos rellenos de espuma 106, 108 en la misma disposición general. Sin embargo, la cara interior 100 está provista de dos canales prominentes correspondientes a los tubos 12, 14 del chasis que se ajustan perfectamente sobre una sección correspondientemente perfilada 101 sujeta con seguridad a los tubos 12, 14 del chasis. Se mantiene un espaciamiento entre la sección 101 y los tubos del chasis para acomodar fijaciones roscadas sobre la cara interior de la sección 101; unos agujeros correspondientes en la cara interior 100 y la cara exterior solapada 102 permiten que se inserten pernos 103, 105 a través de los agujeros y que estos pernos se acoplen con las fijaciones roscadas para mantener la estructura de aplastamiento en su sitio. Esto puede repetirse a intervalos a todo lo largo de la estructura de aplastamiento.

La figura 11 muestra una realización diferente. Los carriles 12, 14 del chasis están arriostrados nuevamente por unos paneles 28a, 28b del chasis y otras estructuras, según se explica en relación con las figuras 1 y 2. Un perfil exterior 110 está asegurado al carril superior 12 del chasis a través de pernos 112, que se repiten a intervalos, y al carril inferior 14 del chasis por pegado adhesivo; el perfil exterior 110 está situado entre los dos carriles del chasis, pero diverge lateralmente hacia fuera entre ellos para definir un umbral rígido en el vehículo. Una espuma absorbente de impactos 116 está dispuesta detrás de la porción divergente del perfil 110. Está previsto para fines cosméticos un forro exterior 118 sustancialmente conforme con la cara superior de la configuración del umbral de modo que se soporte un pie colocado sobre el umbral, pero estando dicho forro configurado estéticamente en otras partes. El panel inferior 28a del chasis está empernado a la barra inferior 14 del chasis a intervalos por medio de pernos 114 y se extiende también ligeramente más allá del carril 14 del chasis para proporcionar un punto de anclaje para el forro exterior 118.

Esta estructura presenta entonces una superficie exterior rígida al nivel del carril superior 12 del chasis. Ésta está ocupada por una estructura de puerta 120 que comprende un forro interior 122 y un forro exterior 124, cuyos perfiles se eligen de modo que proporcionen el efecto estético deseado y definan un espacio interno para diversas estructuras, tales como un mecanismo de cerradura, elevallas y similares. En la extremidad inferior de este espacio interno está presente una estructura de aplastamiento 126 que se mantiene sujeta por la estructura de

5 puerta cerrada justo por encima del umbral y sustancialmente a nivel con la barra superior 12 del chasis. La estructura de aplastamiento está definida por unas caras interior y exterior 128, 130; la cara exterior 130 es ampliamente plana, aunque lleva una ligera curva para casar con la forma del forro exterior 124 de la puerta, mientras que la cara interior 128 es trapezoidal con bordes apestañados para permitir su sujeción a la cara exterior 130. El espacio interno así definido está lleno de una espuma absorbidora de impactos. Como antes, las diversas secciones pueden ser de un material compuesto, un material plástico o un material metálico, según se desee.

10 El bloque 132 representa un Euro-NCAP típico estándar o una pieza de ensayo de impacto lateral federal y así, en un impacto estándar de estos tipos, golpeará contra la puerta sobre la estructura de aplastamiento 126. Inicialmente, se deformará el forro de la puerta, seguido inmediatamente por la estructura de aplastamiento 126, que se comprimirá entre el bloque 132 de tipo impactador estándar y el carril superior 12 del chasis. Se transmitirán así fuerzas de impacto al chasis según se ha descrito anteriormente, sin deformación del chasis. Después de un impacto, se puede sustituir la puerta dañada 120 por una nueva puerta, sustituyendo así también la estructura de aplastamiento 126.

15 Las diversas realizaciones ilustran todas ellas variaciones del tema básico de la invención y las variantes en cada realización específica pueden aplicarse, si se desea, a las demás realizaciones.

Por supuesto, se entenderá que pueden hacerse muchas variaciones en la realización anteriormente descrita sin apartarse del alcance de la presente invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Un vehículo que comprende  
 una estructura de chasis (10) que incluye un miembro de chasis tubular portador de carga superior (12, 16) y un miembro de chasis tubular portador de carga inferior (14, 18) que se extienden longitudinalmente dentro del  
 5 vehículo, **caracterizado** por que  
 al menos una estructura de aplastamiento (42, 44, 46, 48, 62, 126) está montada en el miembro superior del chasis y colocada lateralmente fuera de los miembros (12, 14, 16, 18) del chasis;  
 teniendo la estructura de aplastamiento (42, 44, 46, 48, 62, 126) una extensión superior (48, 54, 62, 64, 70, 74, 84, 86, 94, 96, 106, 126) y una extensión inferior (50, 56, 58, 66, 68, 72, 76, 88, 98, 108, 116) que se solapan con unas  
 10 extensiones superior e inferior del miembro superior (12, 16) del chasis.
2. Un vehículo según la reivindicación 1, en el que la estructura de aplastamiento (42, 44, 46, 48, 62, 126) se mantiene en posición con relación al miembro (12, 14, 16, 18) del chasis de una manera desmontable.
3. Un vehículo según la reivindicación 2, en el que la estructura de aplastamiento (42, 44, 46, 48, 62, 126) se mantiene en posición con relación al miembro (12, 14, 16, 18) del chasis por medio de al menos una fijación desprendible (34).  
 15
4. Un vehículo según la reivindicación 3, en el que la fijación o cada una de las al menos una fijación (34) es un perno, un remache, un adhesivo y/o una soldadura por puntos.
5. Un vehículo según la reivindicación 2, en el que la estructura de aplastamiento (42, 44, 46, 48, 62, 126) se mantiene en posición con relación al miembro de chasis (12, 14, 16, 18) por medio de una sujeción abisagrada a la estructura del chasis.  
 20
6. Un vehículo según la reivindicación 5, en el que la estructura de aplastamiento (12, 14, 16, 18) es parte de una puerta (120) del vehículo.
7. Un vehículo según la reivindicación 6, en el que la estructura de aplastamiento (12, 14, 16, 18) está colocada en un umbral inferior (110) de la puerta (120).
8. Un vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la estructura de aplastamiento (12, 14, 16, 18) comprende una sección hueca (46, 56, 66, 70, 72, 82, 84, 92, 94, 102, 104, 110, 128, 130) que confina un elemento absorbedor de energía.  
 25
9. Un vehículo según la reivindicación 8, en el que el elemento absorbedor de energía comprende una espuma (48, 58, 68, 74, 76, 86, 88, 96, 98, 106, 108, 116, 131).
10. Un vehículo según la reivindicación 8 o la reivindicación 9 en el que la estructura de aplastamiento (12, 14, 16, 18) contiene una pared divisoria interna.  
 30
11. Un vehículo según la reivindicación 10, en el que el elemento absorbedor de energía está colocado en un lado de la pared divisoria interna.
12. Un vehículo según la reivindicación 11, en el que la pared divisoria interna contiene una abertura (78) a través de la cual puede forzarse el elemento absorbedor de energía para ayudar así a absorber un impacto.  
 35
13. Un vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la estructura de chasis comprende, además, dos pares de miembros de chasis tubulares portadores de carga superior e inferior (12, 14, 16, 18) que se extienden longitudinalmente, un par en cada lado del vehículo, y en el que unos miembros transversales (22) se extienden entre los miembros de chasis longitudinales (12, 14, 16, 18).
14. Un vehículo según la reivindicación 13, que comprende, además, unas láminas planas (28a, 28b, 28c) pegadas a la estructura de chasis (10).  
 40
15. Un vehículo según la reivindicación 14, en el que las láminas planas (28a, 28b, 28c) son de un material compuesto.

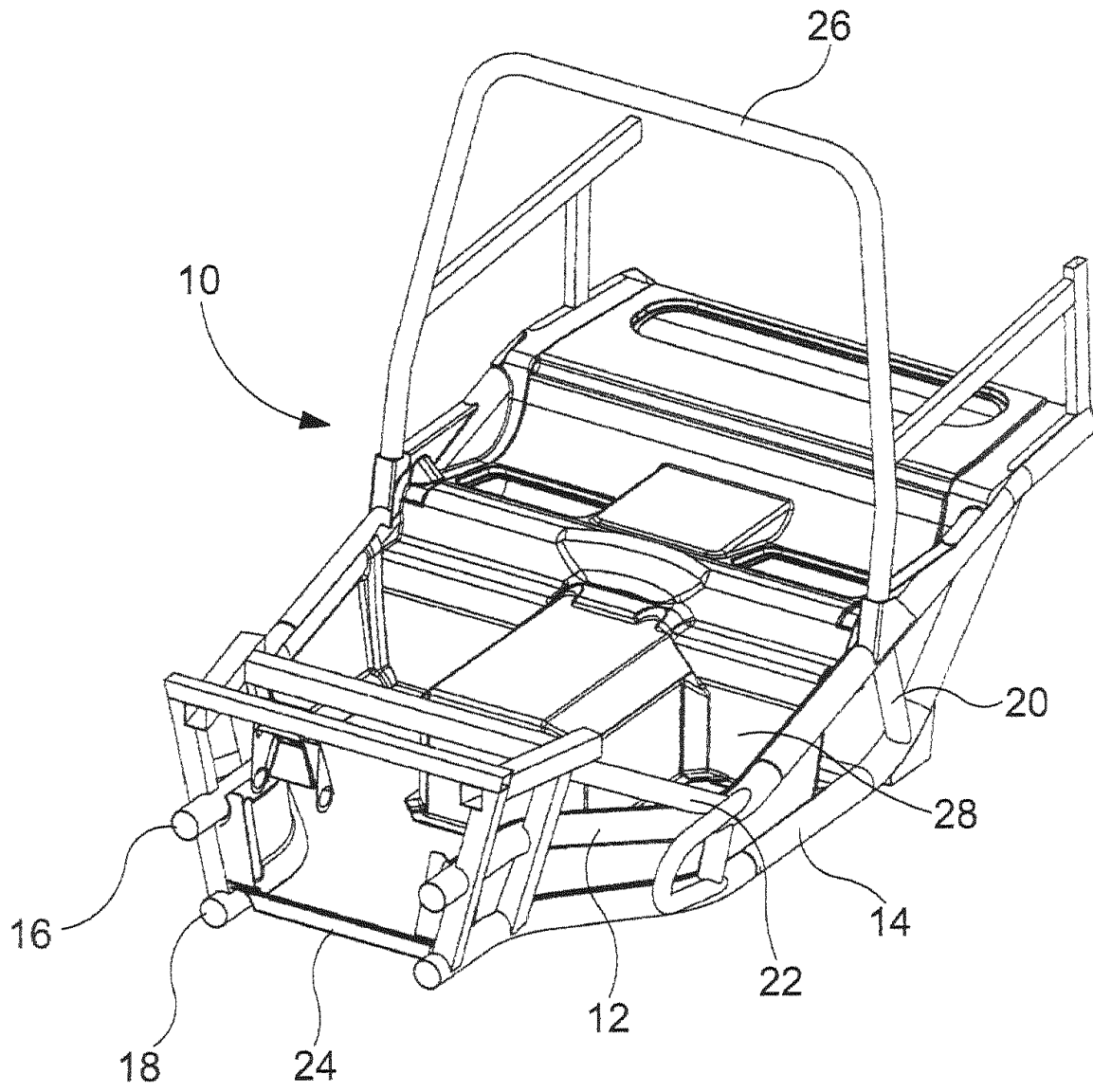


Fig 1



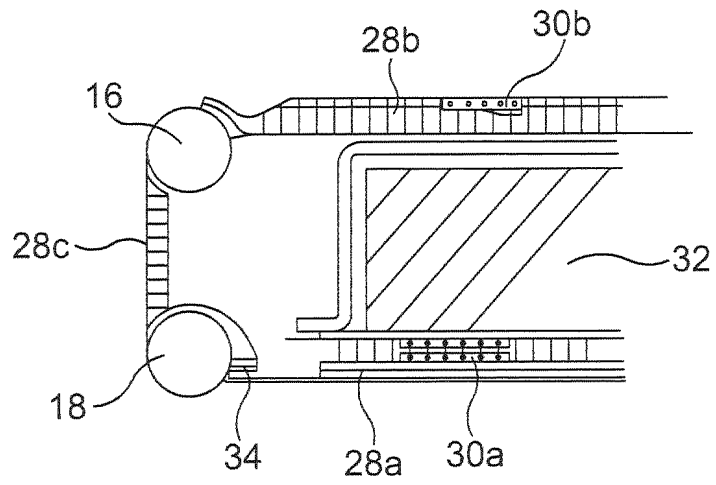


Fig 2

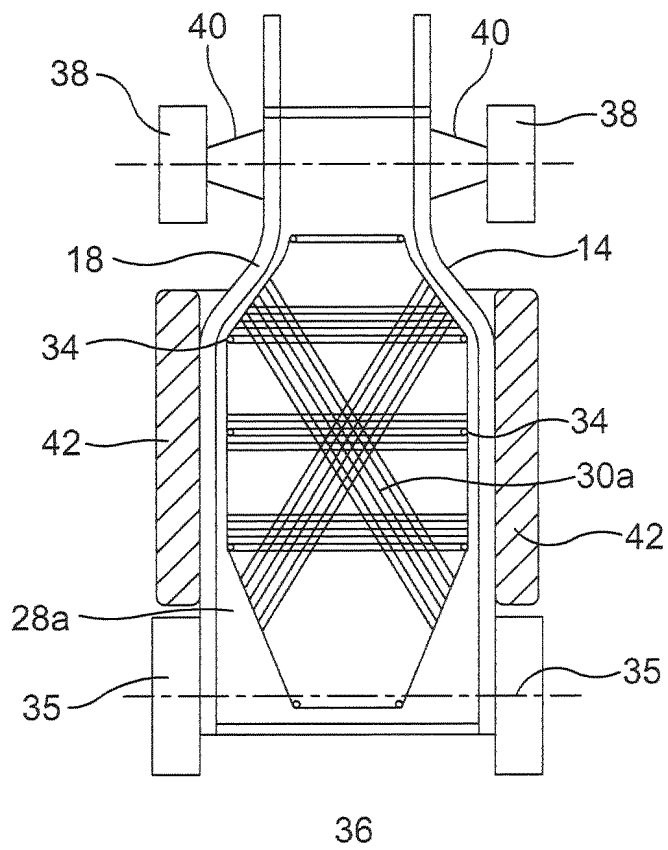


Fig 3

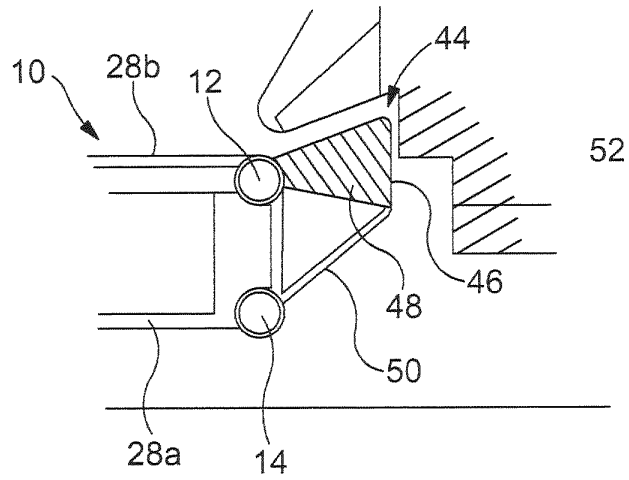


Fig 4

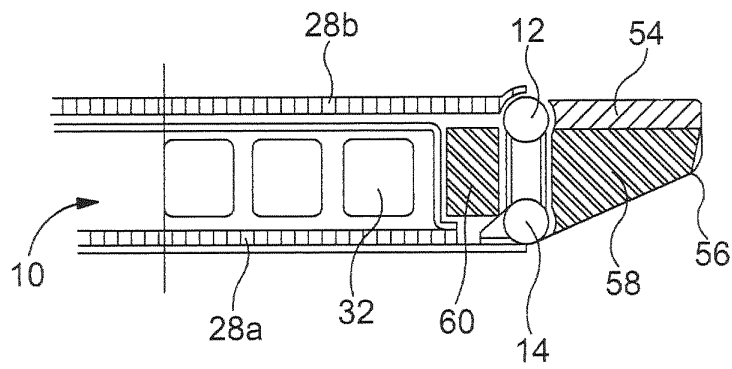


Fig 5

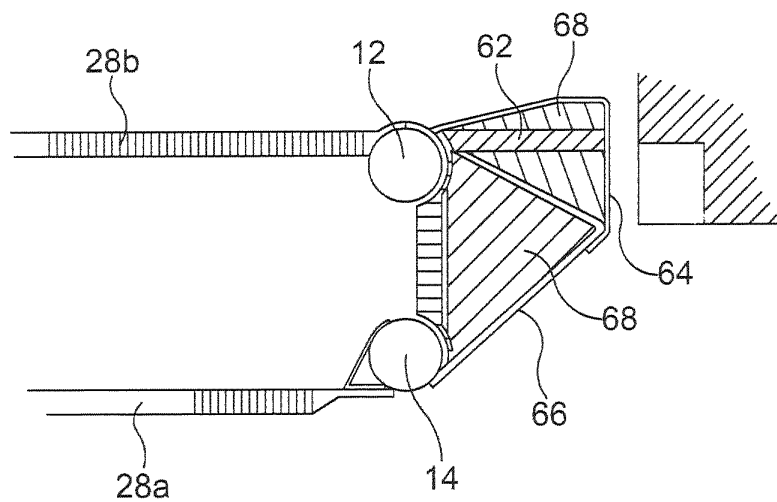


Fig 6

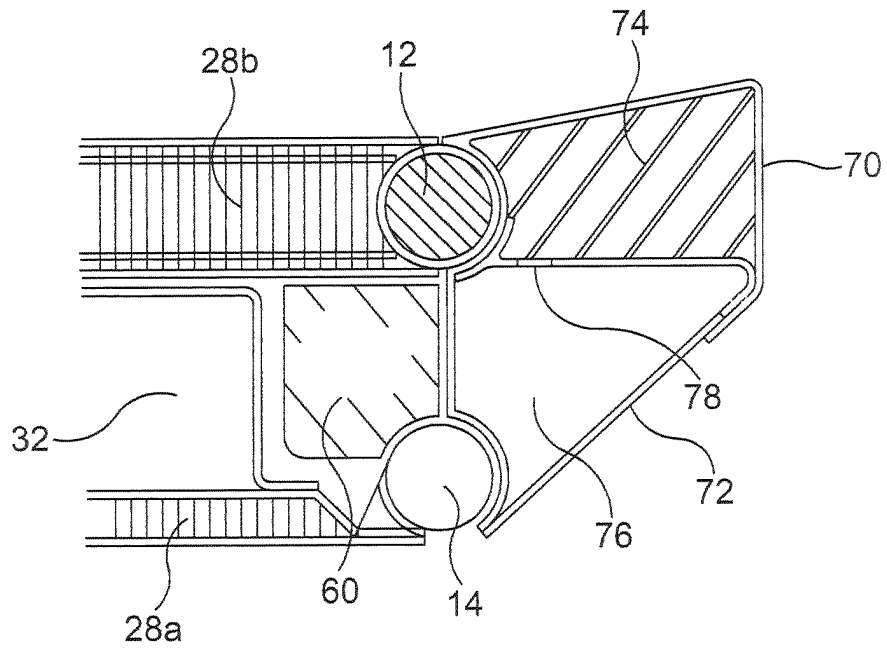


Fig 7

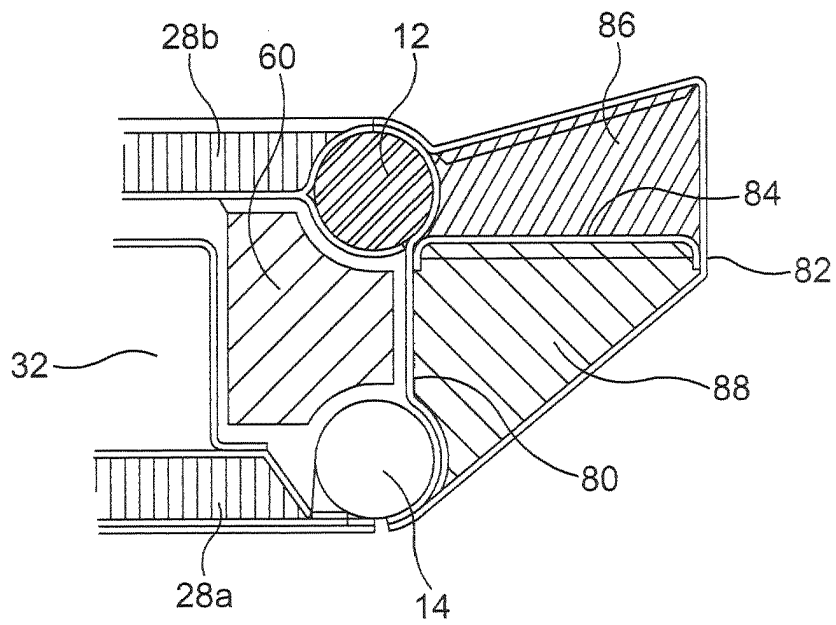


Fig 8

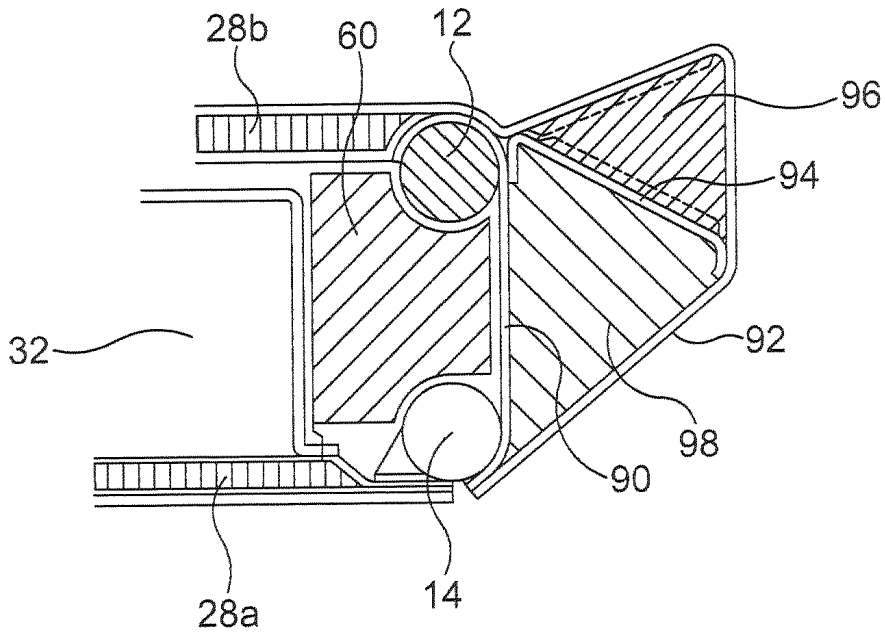


Fig 9

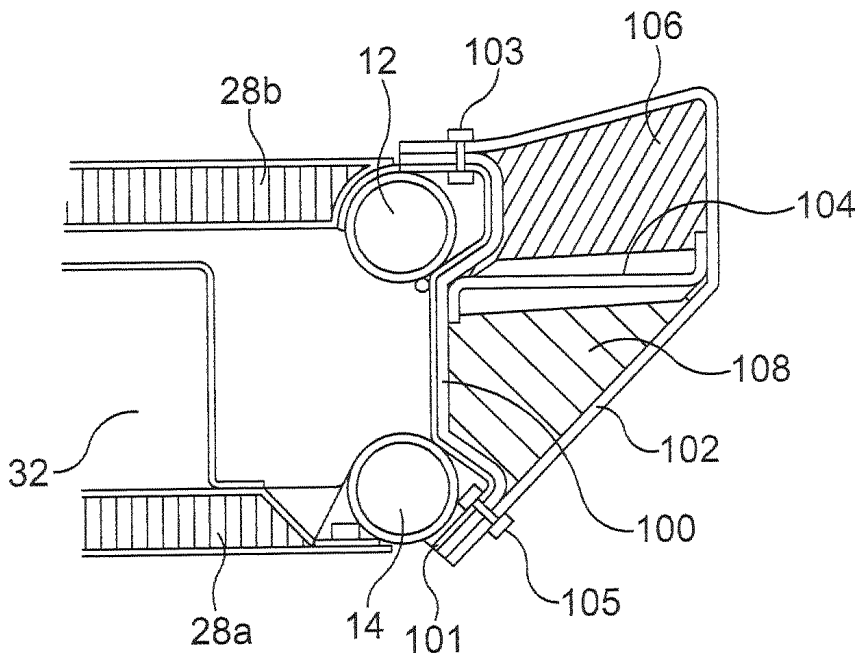


Fig 10

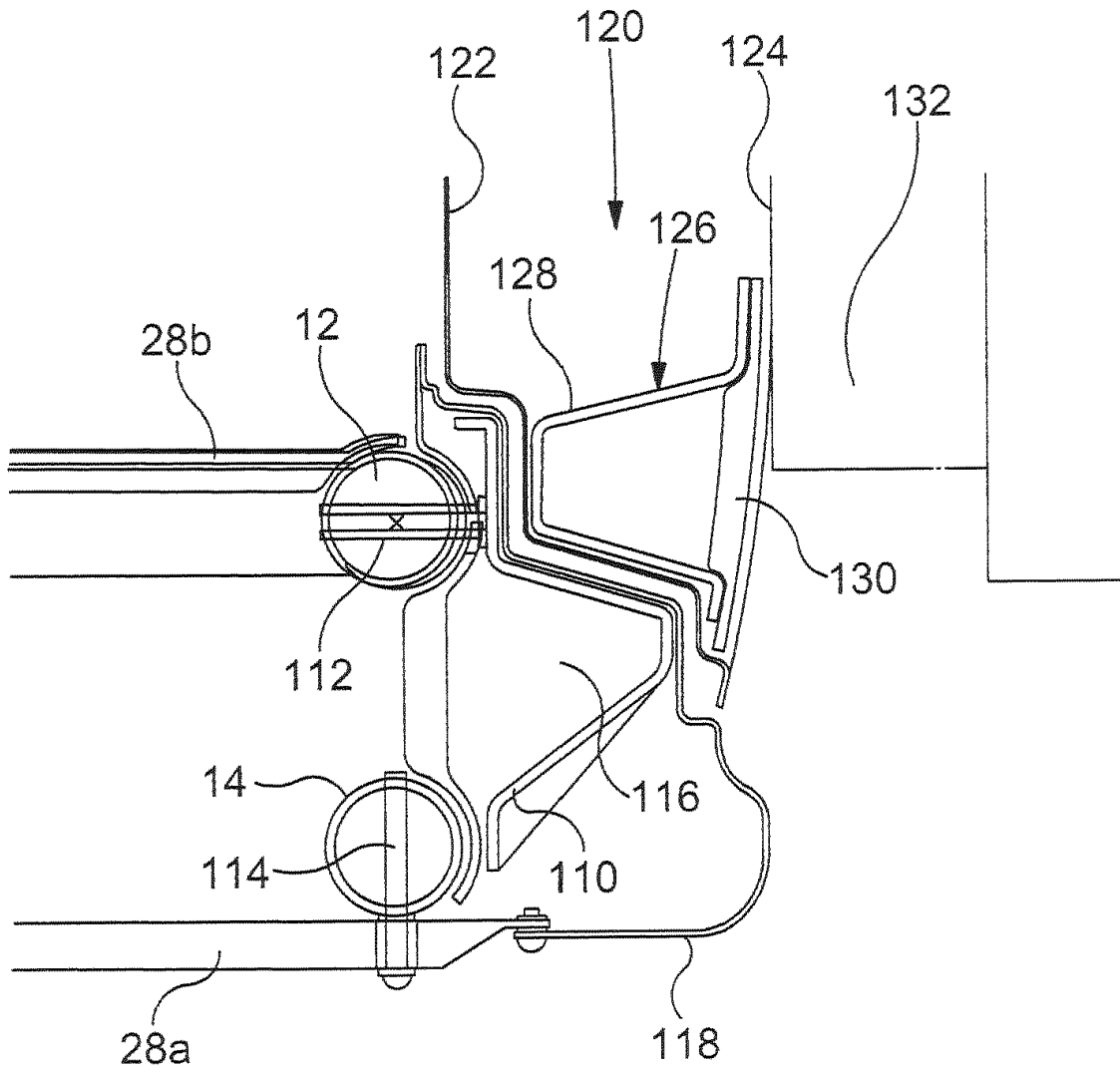


Fig 11