

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 889**

51 Int. Cl.:  
**B60N 2/42** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08762625 .5**  
96 Fecha de presentación: **30.06.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2183128**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.05.2010**

54 Título: **APARATO DE ABSORCIÓN DE FUERZA G INDUCIDO POR UNA EXPLOSIÓN.**

30 Prioridad:  
**06.09.2007 GB 0717311**  
**01.04.2008 GB 0805836**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.03.2012**

73 Titular/es:  
**JANKEL ARMOURING LIMITED**  
**P.O. BOX 1**  
**WEYBRIDGE KT13 8XR SURREY, GB**

72 Inventor/es:  
**STEVENS, Robert**

74 Agente/Representante:  
**de Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 375 889 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

Aparato de absorción de fuerza G inducido por una explosión.

5 La presente invención se refiere a un aparato de absorción de energía, particularmente, un aparato de absorción de energía para proteger a un ocupante de los efectos de una fuerza G excesiva absorbiendo la energía impartida al chasis de un vehículo durante una explosión que ocurre debajo del vehículo, tal aparato es conocido por el documento US 6.896.324.

En entornos hostiles existe la posibilidad de que los vehículos se conduzcan por descuido sobre dispositivos explosivos ocultos en el terreno. Si esto sucede, el dispositivo explosivo normalmente explotará, lo que puede suponer un serio peligro para el ocupante o los ocupantes del vehículo.

10 Para minimizar el peligro para un ocupante procedente de tales explosiones, existen cuatro problemas clave que se deben tratar como sigue:

- 1) Onda de presión: la onda de presión producida por la explosión afecta a todo lo que se encuentra en la trayectoria de dicha explosión y no se puede evitar, aunque la estructura del vehículo puede ayudar a minimizar la exposición del ocupante a la onda de presión;
- 15 2) Efecto de la onda explosiva: esto incluye el humo y las llamas causados por la explosión y pueden ser desviados lejos del ocupante utilizando tecnología de desviación (por ejemplo, un lado inferior conformado apropiadamente del chasis del vehículo);
- 20 3) Granada de metralla: habitualmente, se emite granada de metralla debido a la explosión o como consecuencia directa de la misma. Se puede utilizar una armadura apropiada para proteger al ocupante de la granada de metralla;
- 25 4) Fuerza G: la explosión hará que el vehículo se aleje con aceleración de la fuente de la explosión muy rápidamente. Si la explosión ocurre debajo del vehículo, la componente principal de la aceleración será hacia arriba. Esto hace que el ocupante del vehículo esté sometido a una fuerza hacia arriba correspondiente, que percibe como una tremenda fuerza G en el asiento. Incluso aunque cada uno de los factores 1 a 3 sean admisibles, habrá consecuencias fatales para el ocupante si el nivel de fuerza G que experimenta es demasiado elevado.

30 Un intento de reducir la fuerza G que el ocupante experimenta en una explosión es disponer una zona de aplastamiento por debajo de su asiento. La zona de aplastamiento comprende una serie de chapas metálicas que están combinadas para proporcionar una disposición "alveolar". En caso de una explosión, la disposición "alveolar" se aplasta para absorber una parte de la fuerza de aceleración. Un problema con esta disposición es que existe una falta de control/ajuste del grado con el que se deforma la zona de aplastamiento. Otro problema con esta disposición es que puede requerir que se ocupe, para su instalación, una cantidad relativamente grande de espacio por debajo del asiento del ocupante, lo que puede dar como resultado insatisfacción en el usuario y/o que se requieran modificaciones consiguientes adicionales de otros componentes del vehículo.

35 Según la presente invención, se ha previsto un aparato de absorción de energía para proteger a un ocupante de los efectos de una fuerza G excesiva absorbiendo la energía impartida a un vehículo durante una explosión que ocurre debajo del mismo, comprendiendo el aparato de absorción de energía:

un primer miembro de montaje fijado al vehículo;

un segundo miembro de montaje fijado al asiento del ocupante;

40 un mecanismo de absorción fijado entre los miembros de montaje primero y segundo, en el que el mecanismo de absorción comprende al menos una tira de mitigación, dispuesta sobre uno de los miembros de montaje, y un elemento a modo de yunque, dispuesto sobre el otro de los miembros de montaje, de manera que cuando el vehículo, y, por consiguiente, el primer miembro de montaje, está sometido a una fuerza G inducida por la explosión, la tira de mitigación es arrastrada por tracción sobre el elemento a modo de yunque, comprendiendo la tira de mitigación una parte, en un extremo de la tira, para anclar la tira contra cualquier movimiento con relación al primer o

45 segundo miembro y una parte de resistencia sustancialmente constante al curvado, en el otro extremo de la tira, en el que una parte de resistencia gradualmente creciente al curvado está dispuesta entre la parte de anclaje y la parte de resistencia sustancialmente constante al curvado, de manera que la resistencia al curvado de la tira de mitigación sobre el o cada elemento a modo de yunque aumenta cuando la parte de resistencia gradualmente creciente es arrastrada por tracción sobre el o cada elemento a modo de yunque hasta que la parte de resistencia sustancialmente constante al curvado alcanza el o cada elemento a modo de yunque, momento en el que la resistencia al curvado de la tira de mitigación se mantiene sustancialmente constante cuando es arrastrada por tracción sobre el o cada elemento a modo de yunque. Cuando la tira de mitigación es arrastrada por tracción sobre el elemento a modo de yunque, dicha tira debe curvarse simultáneamente de modo intrínseco. Esta acción de

50

curvado requiere energía, que se recibe del movimiento relativo entre el asiento y el bastidor, absorbiendo por ello una parte de la fuerza G para reducir la fuerza G experimentada en el segundo miembro de montaje y, por consiguiente, en el asiento del ocupante.

- 5 Se pueden disponer una pluralidad de elementos a modo de yunque separados para aumentar el grado de curvado requerido por la tira de mitigación cuando pasa sobre el elemento a modo de yunque. En una realización preferente, se pueden disponer tres elementos a modo de yunque separados y la tira de mitigación tejida sobre un lado del primer elemento a modo de yunque, por debajo del otro lado del segundo elemento a modo de yunque y sobre el lado opuesto del tercer elemento a modo de yunque. Esto proporciona, en caso de una explosión, consistencia mejorada en el régimen de movimiento de la tira de mitigación hasta más allá del elemento a modo de yunque.
- 10 La pluralidad de elementos a modo de yunque pueden estar dispuestos como un par de elementos a modo de yunque sobre cualquiera de los miembros de montaje y como un tercer rodillo intermedio sobre el otro de los miembros de montaje.
- El o cada elemento a modo de yunque puede comprender un rodillo cilíndrico que puede girar alrededor de un eje central cuando la tira de mitigación pasa sobre la superficie del o de cada elemento a modo de yunque.
- 15 El aparato puede estar provisto asimismo de medios de guía, opcionalmente en forma de rodillos de guía adaptados para discurrir a lo largo de una pista de guía a efectos de ayudar al movimiento relativo controlado de los miembros de montaje primero y segundo. Los medios de guía pueden estar dispuestos hacia una parte inferior del aparato para guiar dicha parte durante el movimiento.
- 20 La tira de mitigación puede estar anclada hacia una parte superior de los miembros de montaje primero y segundo y tejida a través del o cada elemento a modo de yunque dispuesto sobre los miembros de montaje primero y segundo. Opcionalmente, la tira de mitigación puede estar anclada asimismo hacia una parte inferior del miembro de montaje primero o segundo.
- 25 La tira de mitigación puede ser preferentemente de una dimensión y un material que se curvan hasta más allá del o cada elemento a modo de yunque cuando una fuerza G inducida por la explosión se imparte al vehículo, pero que mantienen los miembros de montaje primero y segundo en relación sustancialmente fija cuando no está presente tal fuerza G inducida por la explosión. En otras palabras, cuando no ha ocurrido ninguna explosión, la aplicación mutua entre la tira de mitigación y el o cada elemento a modo de yunque soportará el segundo miembro de montaje y, por consiguiente, el asiento del ocupante, sin que se presente movimiento relativo entre los miembros de montaje primero y segundo.
- 30 El primer miembro de montaje puede comprender un bastidor de soporte fijado rígidamente a una parte del chasis del vehículo y el segundo miembro de montaje puede comprender un bastidor de respaldo que forma parte del asiento del ocupante.
- 35 La energía absorbida por la presente invención puede comprender una fuerza G en forma de una fuerza de aceleración hacia arriba causada por una explosión y la onda explosiva resultante que ocurre debajo del chasis del vehículo.
- Los miembros primero y segundo pueden estar alineados entre sí a lo largo de un eje que forma un ángulo con relación al eje vertical.
- Se describirán a continuación realizaciones de la invención, solamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos, en los que:
- 40 la figura 1 es una vista lateral esquemática de un asiento del ocupante, en el que está instalado un aparato de absorción de energía según la presente invención;
- la figura 2 es una vista superior del asiento del ocupante mostrado en la figura 1;
- 45 la figura 3 es una vista desde atrás del asiento del ocupante de las figuras 1 y 2, en la que el aparato de absorción de energía de la presente invención se muestra instalado en la parte trasera del asiento. El asiento en la figura 3 se muestra antes de un caso de explosión;
- la figura 4 es una vista, en primer plano, del aparato de absorción de energía de la presente invención instalado en la parte trasera del asiento del ocupante;
- la figura 5 es una vista del asiento de la figura 3, en la que la posición del asiento se muestra después de un caso de explosión;
- 50 la figura 6 es una vista esquemática, en perspectiva, de la parte trasera del asiento y del aparato de absorción;

la figura 7 es una vista esquemática (corte parcial), en perspectiva, de la parte delantera del asiento y del aparato de absorción;

la figura 8A es una vista frontal de una tira de mitigación modificada antes de un caso de explosión;

5 la figura 8B es una vista lateral a lo largo del borde mayor de la tira de la figura 8A después de un caso de explosión, en la que la longitud total de la tira es mayor que la de la figura 8A;

la figura 8C es una vista frontal de la tira de la figura 8B;

la figura 9A es una vista frontal, en perspectiva, de una realización alternativa del aparato, en la que el aparato de absorción está situado en cada lado del miembro de asiento; y

la figura 9B es una vista trasera, en perspectiva, del aparato mostrado en la figura 9A.

10 El aparato de absorción de energía 10 está dispuesto entre un primer miembro de montaje, en forma de un bastidor de soporte 12, y un segundo miembro de montaje, en forma de un bastidor de respaldo 14 (mostrado en sección transversal parcial en las figuras 3 y 5). El bastidor de soporte 12 está fijado rígidamente al chasis de un vehículo (no mostrado) y el bastidor de respaldo 14 está conectado rígidamente al conjunto de asiento 16 del ocupante. Un soporte de arriostramiento 13 se extiende desde un montaje 15 del chasis hasta la parte superior del bastidor de soporte 12 para dotar de refuerzo al mismo.

Unos rodillos de guía cilíndricos 18 están dispuestos asimismo hacia la parte inferior del bastidor de soporte 12. Pueden estar dispuestas asimismo pistas de guía (no mostradas) accionables conjuntamente con los rodillos de guía 18.

20 El mecanismo de absorción 20 tiene una tira de mitigación 22 que está anclada al bastidor de soporte 12 mediante un par de pernos 24. La tira de mitigación 22 se selecciona durante la fabricación para que sea de un material y una dimensión que requieran ejercer sobre la misma una cantidad apropiada de fuerza para curvarla alrededor de los elementos a modo de yunque.

25 Los elementos a modo de yunque primero, segundo y tercero 26, 28 y 30, respectivamente, están dispuestos sobre el bastidor de respaldo 14. Los elementos a modo de yunque están separados entre sí para permitir que la tira de mitigación sea tejida por debajo del primer elemento a modo de yunque 26, sobre el segundo elemento a modo de yunque 28 y por debajo del tercer elemento a modo de yunque 30.

Los elementos a modo de yunque 26, 28, 30 son miembros cilíndricos que están montados a rotación en sus ejes respectivos para proporcionar rodillos sobre los que puede pasar la tira de mitigación.

30 Durante su utilización, cuando el vehículo en el que está instalado el aparato está siendo accionado en condiciones normales (es decir, cuando no ha ocurrido ninguna explosión), no se presenta ningún curvado de la tira de mitigación 22. El asiento 16 del ocupante se mantiene, por lo tanto, en una posición fija con relación al bastidor de soporte 12 del vehículo. A este respecto, el peso del ocupante se transfiere a través de la tira de mitigación 22 y se apoya sobre los elementos a modo de yunque 26, 28, 30. En este caso, el asiento 16 y el bastidor de soporte 12 estarán en la posición representada en la figura 3 (nótese que, en este caso, los pernos 24 y los elementos a modo de yunque 26, 28, 30 son adyacentes entre sí). Se disponen asimismo pasadores 32 para ayudar a situar cualquier lado del bastidor de respaldo 14 en aplicación operativa normal con cualquier lado del bastidor de soporte 12.

40 En caso de una explosión debajo del vehículo, el vehículo y el bastidor de soporte 12 serán acelerados hacia arriba con una fuerza G inducida por la explosión, representada por la flecha A en la figura 4. Esta fuerza hace que la tira de mitigación 22 empiece a curvarse a través de los elementos a modo de yunque 26, 28, 30. El curvado de la tira 22 implica que dicha tira 22 sea traccionada a través de los elementos a modo de yunque. A este respecto, cuando la tira progresa a través de los elementos a modo de yunque, se curva por debajo del elemento a modo de yunque 26, sobre la parte superior del elemento a modo de yunque 28 y por debajo del elemento a modo de yunque 30. Efectivamente, el primer elemento a modo de yunque 26 curva la tira 22 alejándola del bastidor de soporte 12, el segundo elemento a modo de yunque 28 vuelve a curvarla hacia el bastidor de soporte 12 y el tercer elemento a modo de yunque la endereza a continuación de nuevo, en línea con el bastidor de soporte 12.

Una parte de la fuerza G, inducida por la aceleración, que actúa sobre el bastidor de soporte 12 es absorbida, por lo tanto, mediante la acción de curvado/enderezamiento de la tira de mitigación 22 sobre los elementos a modo de yunque 26, 28, 30. Esto da como resultado que el asiento 16 y, por consiguiente, el ocupante esté sometido a una fuerza G reducida.

50 Al mismo tiempo, ya que bajo la fuerza G inducida por la explosión, la conexión entre el bastidor de soporte 12 y el bastidor de respaldo 14 ya no es rígida, el asiento 16 se desplazará hacia abajo en la dirección de la flecha B (figura 5) con relación al bastidor de soporte 12. Nótese que los pasadores 32 desaplican simultáneamente el bastidor de respaldo 14 del bastidor de soporte 12.

La fuerza G finalmente empezará a disminuir hacia la terminación de un caso de explosión y/o cuando el vehículo es propulsado lejos de la fuente de la explosión. Finalmente, la fuerza G (A) disminuirá hasta un valor que no es suficiente para seguir curvando la tira 22 entre los elementos a modo de yunque 26, 28, 30, momento en el que el asiento 16 dejará de moverse con relación al bastidor de soporte 12. En la figura 5 se ilustra la posición final del asiento 16 con relación al bastidor de soporte 12. En esta posición, nótese que los pernos 24 ya no están directamente adyacentes a los elementos a modo de yunque 26, 28, 30.

Durante el desplazamiento del asiento 16 con relación al bastidor de soporte 12, el mecanismo de absorción 10 distribuye por lo tanto la fuerza de aceleración con el paso del tiempo, de manera que la fuerza instantánea de aceleración experimentada en el asiento y, por lo tanto, la fuerza G que experimenta el ocupante, es menor que la que se experimentaría de otro modo si el asiento estuviera fijado rígidamente al chasis del vehículo. Esto se puede ajustar durante la fabricación, de manera que la fuerza G que experimenta el ocupante sea admisible.

Con referencia a las figuras 8A a 8C, se describirá a continuación una realización alternativa de la presente invención. Las características de esta realización, que no se describen a continuación, son sustancialmente similares a la primera realización; por lo tanto, no se describirán adicionalmente.

En la realización mostrada en las figuras 8A a 8C, la anchura W de la tira de mitigación 122 varía a lo largo de su longitud L1, particularmente en la zona indicada como B. A este respecto, se puede ver que (considerando desde la parte inferior de la tira de mitigación 122 hacia la parte superior) la anchura W de la tira de mitigación disminuye gradualmente cuando se aproxima al centro de la zona B y empieza a continuación a aumentar de nuevo hacia la parte superior de la tira de mitigación 122. Con referencia a la figura 8B, el grosor T de la tira 122 es sustancialmente constante a lo largo de la longitud de dicha tira.

Es deseable dicha variación de anchura W a lo largo de la longitud de la tira de mitigación 122, puesto que la fuerza inicial necesaria para poner el asiento en movimiento es mayor que la fuerza necesaria para mantener su movimiento. Por lo tanto, aunque en la realización anterior la tira de mitigación 22 uniformemente ancha controla el movimiento del asiento hasta un cierto grado, el asiento no se mueve a velocidad constante. No obstante, en la presente realización, la tira de mitigación 122 tiene una anchura W menor en el punto en el que se encuentra primero con los elementos a modo de yunque 26, 28, 30. Esto proporciona un nivel relativamente bajo de resistencia contra cualquier movimiento del asiento en el punto de su desplazamiento en el que la fuerza requerida para desplazar dicho asiento está en su valor máximo (es decir, al comienzo del desplazamiento del asiento). Además, ya que la anchura W empieza a continuación a aumentar más a lo largo de su longitud, cuando el asiento se desplaza lejos de la posición inicial de partida (y el movimiento requerido para desplazar más el asiento a lo largo de su desplazamiento disminuye), la resistencia contra cualquier movimiento aumenta. Se puede ver, por lo tanto, que el movimiento de la tira de mitigación a través de los elementos a modo de yunque 26, 28, 30 está continuamente controlado para conseguir una aceleración más uniformemente controlada del asiento. Se puede ver asimismo que, después de un caso de explosión, la longitud total de la tira 122 ha aumentado desde L1 (figura 8A) hasta L2 (figuras 8B y 8C).

Se debe hacer notar que, en el mecanismo anteriormente descrito, no existe ninguna fiabilidad tras la compresión de la tira de mitigación 122 ni existe ninguna fiabilidad tras la deformación plástica. En cambio, el grosor de la tira 122 permanece constante mientras pasa a través de los diversos rodillos (que actúan como una guía, más que como un elemento de obstrucción). El sistema se basa en la utilización de las tolerancias elásticas del metal para asegurar que el mismo se curvará alrededor y a través del sistema de rodillos. En otras palabras, es la desviación del metal a través de los rodillos lo que proporciona la resistencia a las fuerzas.

Así como se reduce la fuerza G que experimenta el ocupante, el mecanismo de absorción proporciona asimismo un régimen muy controlado de curvado de la tira 22 y, por consiguiente, una limitación muy controlada sobre las fuerzas G que experimenta el ocupante. Esto es deseable ya que incluso un valor pico de muy corto alcance en la fuerza de aceleración que experimenta el ocupante puede ser fatal. Además, el sencillo diseño del mecanismo de absorción permite que sea adaptado fácilmente para absorber diferentes magnitudes de aceleración y/o para una masa diferente del ocupante.

Así como el control proporcionado por el mecanismo de absorción, los rodillos de guía 18 y las pistas de guía ayudan a un movimiento de control adicional del asiento 16 con relación al bastidor de soporte 12 en caso de una explosión.

La tira de mitigación y el elemento a modo de yunque son relativamente fáciles de instalar en el interior de un vehículo existente. Tienen asimismo la ventaja de requerir una cantidad mínima de espacio. Esto contrasta con los sistemas de aplastamiento de la técnica anterior que son, por su naturaleza, intrínsecamente altos, ocasionando por ello problemas cuando la altura máxima del asiento es limitada.

Se pueden realizar modificaciones y mejoras a lo anterior, sin salirse del alcance de la invención, por ejemplo:

como se muestra en las figuras 9A y 9B, en una realización alternativa de la invención, el mecanismo de absorción, montado previamente en la parte trasera del asiento, está montado en cambio en cada lado del asiento 116. Esto es

ventajoso en vehículos que tienen una cantidad limitada de espacio por detrás del asiento 116. En esta realización, los rodillos 118 están montados asimismo en el miembro de asiento 116 y discurren en pistas de guía en forma de c sobre el bastidor 112. La tira de mitigación 122 está fijada al asiento 116 y los rodillos 118 están fijados a las pistas de guía en forma de 'c' del bastidor del asiento.

- 5 El término "ocupante" se ha utilizado para describir la carga útil en el asiento 16. Esto no está destinado a limitar la invención para proteger a una persona de las fuerzas G, y podría incluir, por ejemplo, equipo electrónico de protección sensible frente a tales fuerzas.

- 10 La tira 22 en las realizaciones descritas está anclada solamente al bastidor de soporte 12 por encima de la disposición de los elementos a modo de yunque 26, 28, 30; no obstante, la misma podría estar fijada asimismo al bastidor de soporte 12 en un punto por debajo de dicha disposición.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato de absorción de energía para proteger a un ocupante de los efectos de una fuerza G excesiva absorbiendo la energía impartida a un vehículo durante una explosión que ocurre debajo del mismo, comprendiendo el aparato de absorción de energía:
- 5 un primer miembro de montaje (12) fijado al vehículo;
- un segundo miembro de montaje (14) fijado al asiento del ocupante;
- un mecanismo de absorción (20) fijado entre los miembros de montaje primero y segundo, en el que el mecanismo de absorción comprende al menos una tira de mitigación (22), dispuesta sobre uno de los miembros de montaje, y un elemento a modo de yunque (28), dispuesto sobre el otro de los miembros de montaje, de manera que cuando el
- 10 vehículo, y por consiguiente el primer miembro de montaje, está sometido a una fuerza G excesiva, la tira de mitigación (22) se curva y es arrastrada por tracción sobre el elemento a modo de yunque, comprendiendo la tira de mitigación una parte, en un extremo de la tira, para anclar la tira contra cualquier movimiento con relación al primer o
- 15 segundo miembro y una parte de resistencia sustancialmente constante al curvado, en el otro extremo de la tira, en el que una parte de resistencia gradualmente creciente al curvado está dispuesta entre la parte de anclaje y la parte de resistencia sustancialmente constante al curvado, de manera que la resistencia al curvado de la tira de mitigación (22) sobre el o cada elemento a modo de yunque (28) aumenta cuando la parte de resistencia gradualmente creciente es arrastrada por tracción sobre el o cada elemento a modo de yunque hasta que la parte de resistencia sustancialmente constante al curvado alcanza el o cada elemento a modo de yunque, momento en el que la
- 20 resistencia al curvado de la tira de mitigación (22) se mantiene sustancialmente constante cuando es arrastrada por tracción sobre el o cada elemento a modo de yunque.
2. Aparato según la reivindicación 1, en el que una pluralidad de elementos a modo de yunque separados están dispuestos para aumentar el grado de curvado requerido por la tira de mitigación cuando pasa sobre el elemento a modo de yunque.
3. Aparato según la reivindicación 1, en el que están dispuestos tres elementos a modo de yunque separados y la
- 25 tira de mitigación está tejida sobre un lado del primer elemento a modo de yunque, por debajo del otro lado del segundo elemento a modo de yunque y sobre el lado opuesto del tercer elemento a modo de yunque.
4. Aparato según la reivindicación 3, en el que la pluralidad de elementos a modo de yunque están dispuestos como un par de elementos a modo de yunque sobre cualquiera de los miembros de montaje y como un tercer rodillo intermedio sobre el otro de los miembros de montaje.
- 30 5. Aparato según la reivindicación 4, en el que el o cada elemento a modo de yunque comprende un rodillo cilíndrico que puede girar alrededor de un eje central cuando la tira de mitigación pasa sobre la superficie del o de cada elemento a modo de yunque.
6. Aparato según la reivindicación 5, en el que están dispuestos medios de guía en forma de rodillos de guía adaptados para discurrir a lo largo de una pista de guía a efectos de ayudar al movimiento relativo controlado de los
- 35 miembros de montaje primero y segundo debido a una fuerza G excesiva.
7. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la tira de mitigación es de una dimensión y un material que facilitan el curvado hasta más allá del o de cada elemento a modo de yunque cuando una fuerza G excesiva se imparte al vehículo, pero que mantienen el primer miembro de montaje sustancialmente fijo con relación al segundo miembro de montaje cuando no está presente tal fuerza G excesiva.
- 40 8. Aparato según la reivindicación 1, en el que la parte de resistencia sustancialmente constante al curvado tiene un área en sección transversal sustancialmente uniforme y la parte de resistencia gradualmente creciente al curvado tiene un área en sección transversal gradualmente creciente.
9. Aparato según la reivindicación 8, en el que la parte de resistencia sustancialmente constante al curvado tiene una anchura sustancialmente uniforme y la parte de resistencia gradualmente creciente al curvado tiene una
- 45 anchura gradualmente creciente.
10. Aparato según la reivindicación 9, en el que el primer tramo tiene asimismo una parte de anchura sustancialmente constante y en el que las dos partes de anchura sustancialmente constante en cada extremo de la tira están unidas por una parte de anchura gradualmente decreciente que va seguida por la parte de anchura gradualmente creciente.
- 50 11. Aparato según la reivindicación 1, en el que el primer miembro de montaje comprende un bastidor de soporte fijado rígidamente a una parte del chasis del vehículo y el segundo miembro de montaje comprende un bastidor de respaldo que forma parte del asiento del ocupante.
12. Aparato según la reivindicación 1, en el que la fuerza G excesiva es el resultado de una fuerza de aceleración hacia arriba causada por una explosión y la onda explosiva resultante que ocurre debajo del chasis del vehículo.

13. Aparato según la reivindicación 11, en el que los miembros primero y segundo están alineados entre sí a lo largo de un eje que forma un ángulo con relación al eje vertical.

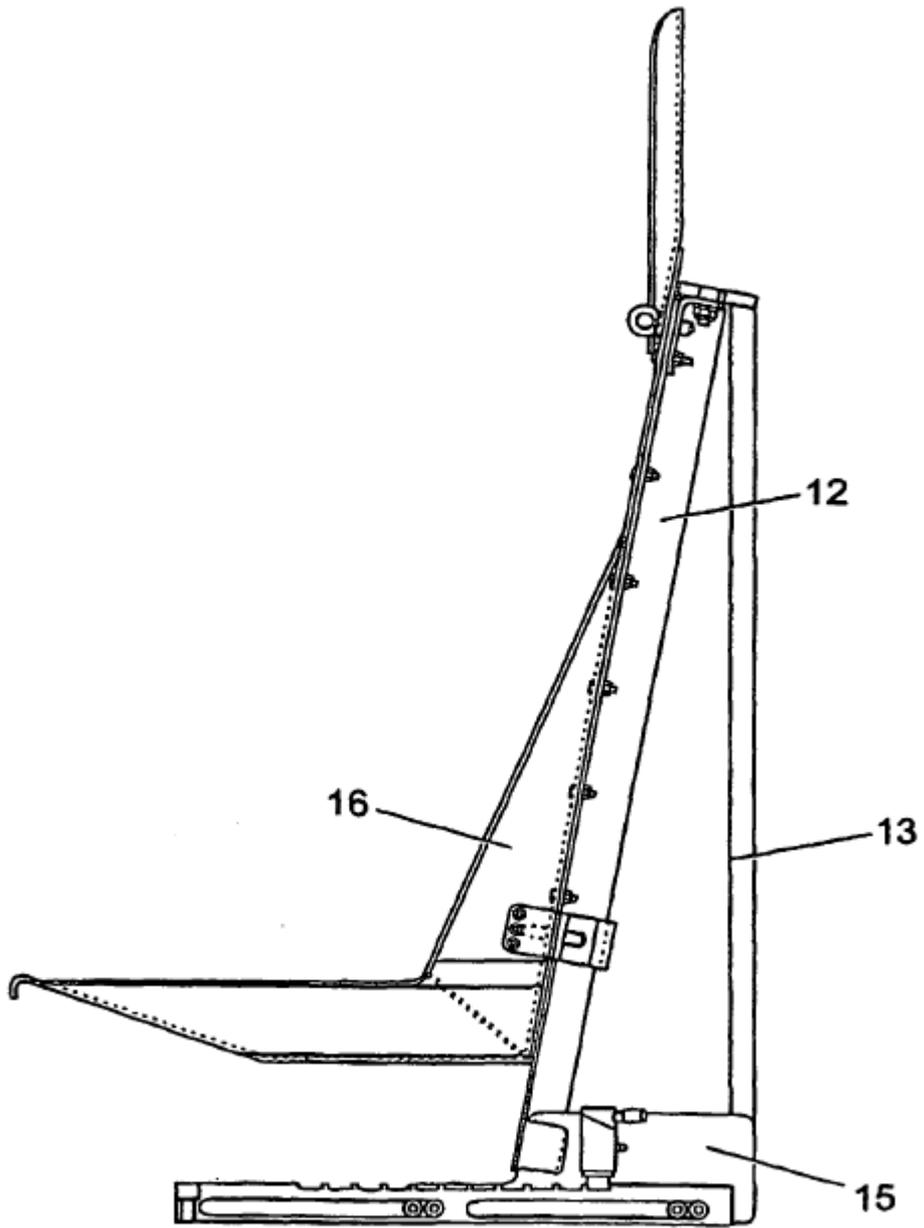
14. Un método para proteger a un ocupante de un vehículo de los efectos de una fuerza G excesiva absorbiendo la energía impartida al vehículo durante una explosión que ocurre debajo del mismo, comprendiendo el método:

5 disponer un primer miembro de montaje fijado al vehículo;

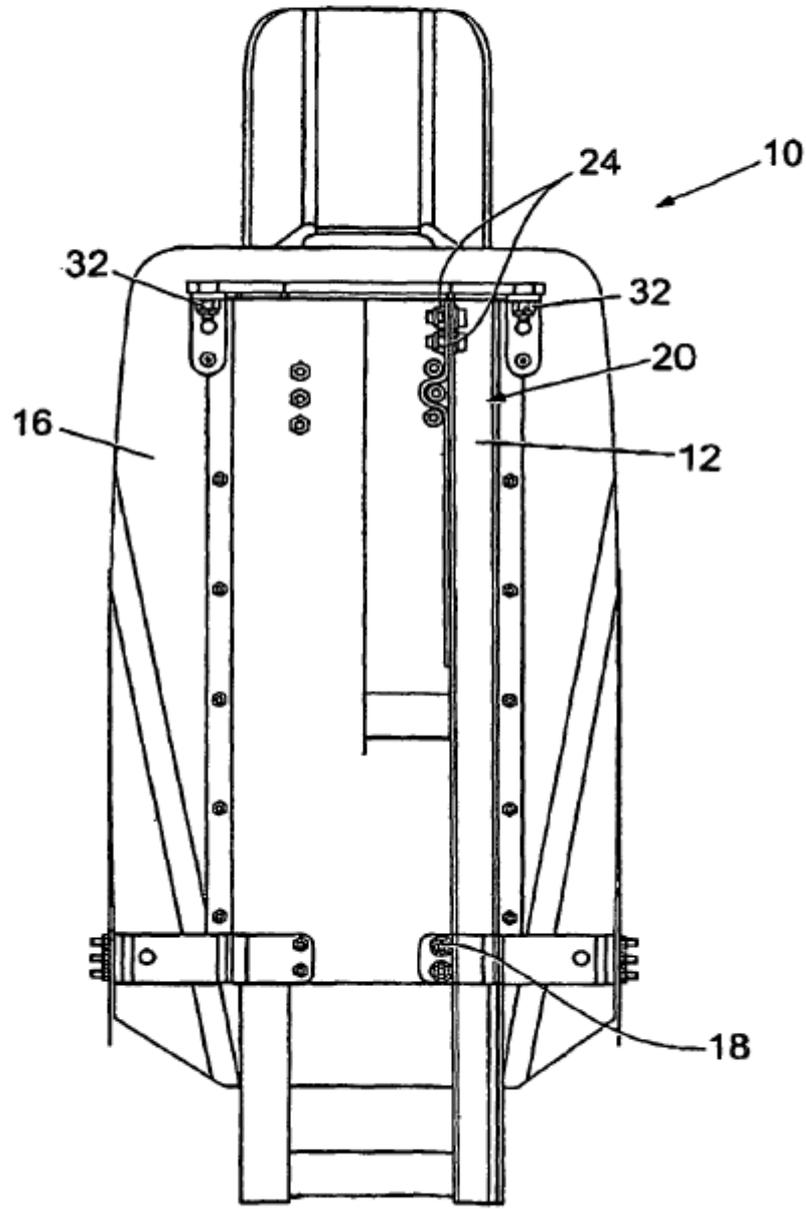
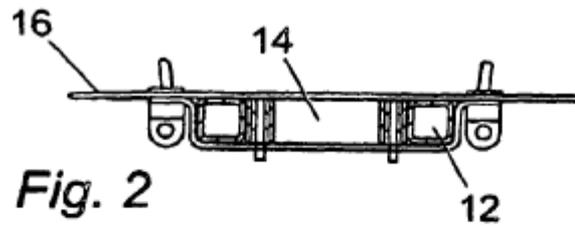
disponer un segundo miembro de montaje fijado al asiento del ocupante;

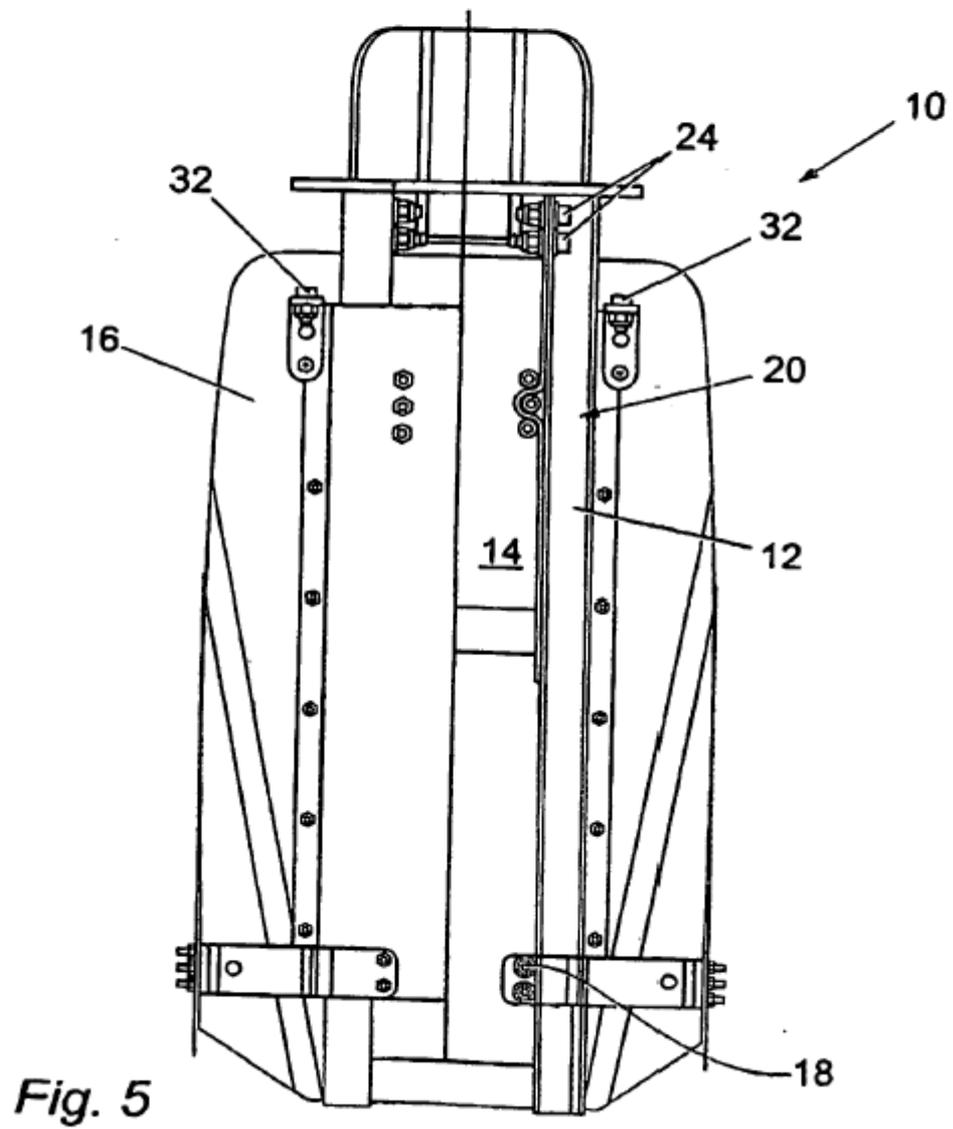
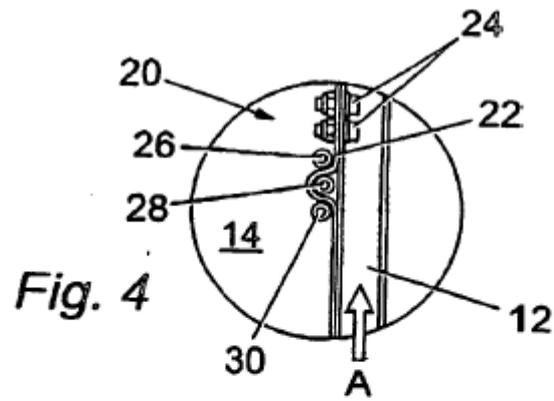
10 disponer un mecanismo de absorción entre los miembros de montaje primero (12) y segundo (14), en el que el mecanismo de absorción comprende al menos una tira de mitigación (22) que comprende una parte en un extremo de la tira para anclar la tira contra cualquier movimiento con relación al primer o segundo miembro y una parte de resistencia sustancialmente constante al curvado en el otro extremo de la tira, en el que una parte de resistencia gradualmente creciente al curvado está dispuesta entre la parte de anclaje y la parte de resistencia sustancialmente constante al curvado, estando dispuesta la tira de mitigación sobre uno de los miembros de montaje y estando dispuesto un elemento a modo de yunque (28) sobre el otro de los miembros de montaje de manera que cuando el vehículo, y por consiguiente el primer miembro de montaje, está sometido a una fuerza G excesiva, la resistencia al curvado de la tira de mitigación (22) sobre el o cada elemento a modo de yunque aumenta cuando la parte de resistencia gradualmente creciente es arrastrada por tracción sobre el o cada elemento a modo de yunque hasta que la parte de resistencia sustancialmente constante al curvado alcanza el o cada elemento a modo de yunque, momento en el que la resistencia al curvado de la tira de mitigación se mantiene sustancialmente constante cuando es arrastrada por tracción sobre el o cada elemento a modo de yunque.

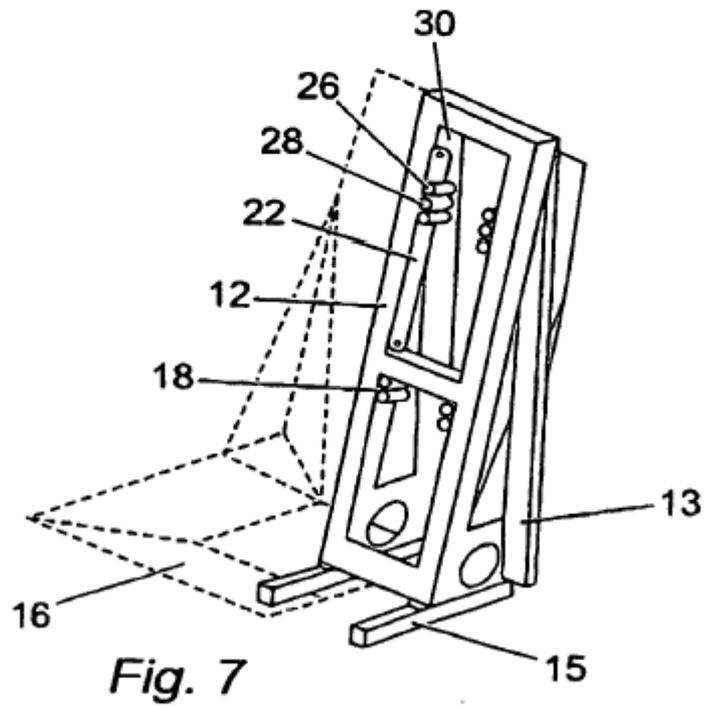
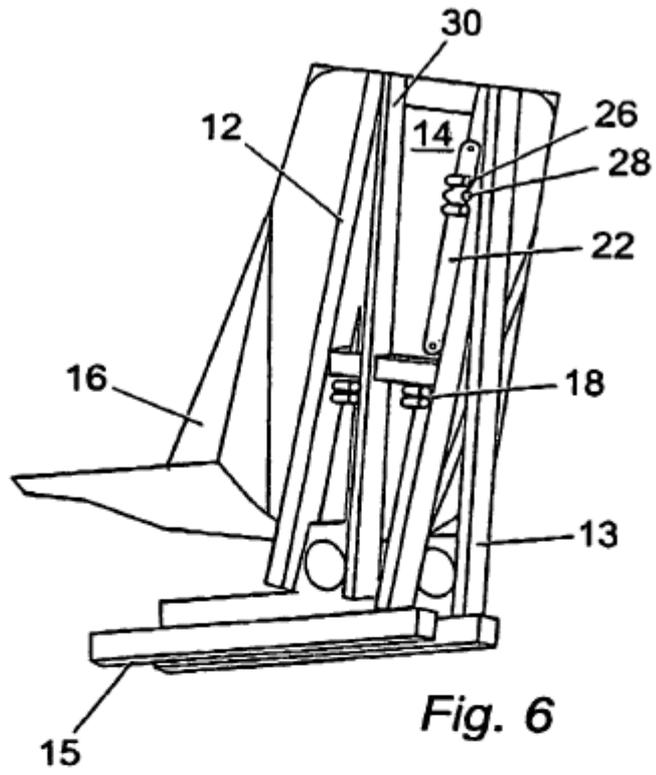
20



*Fig. 1*







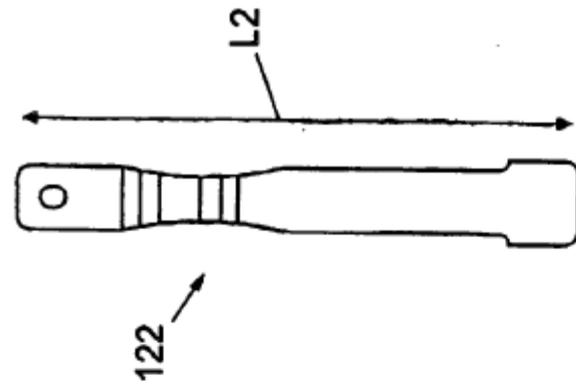


Fig. 8a

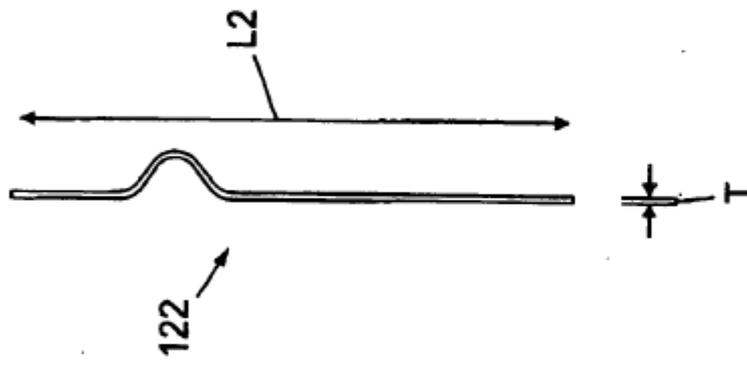


Fig. 8b

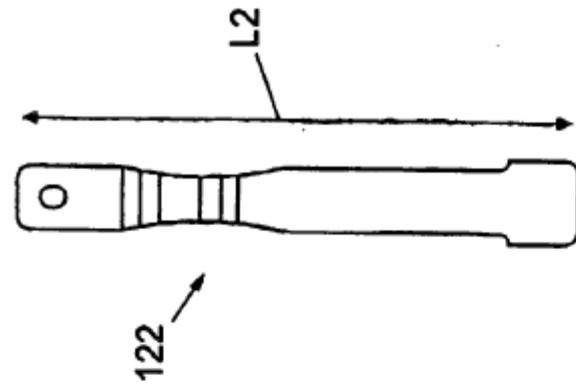
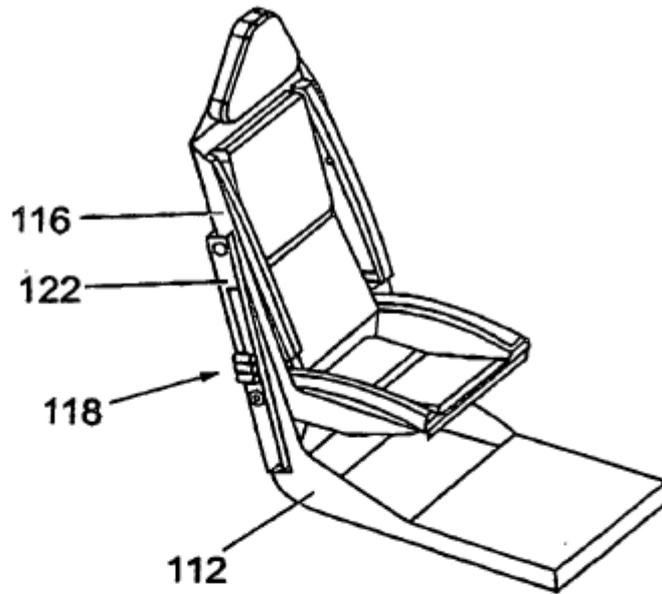
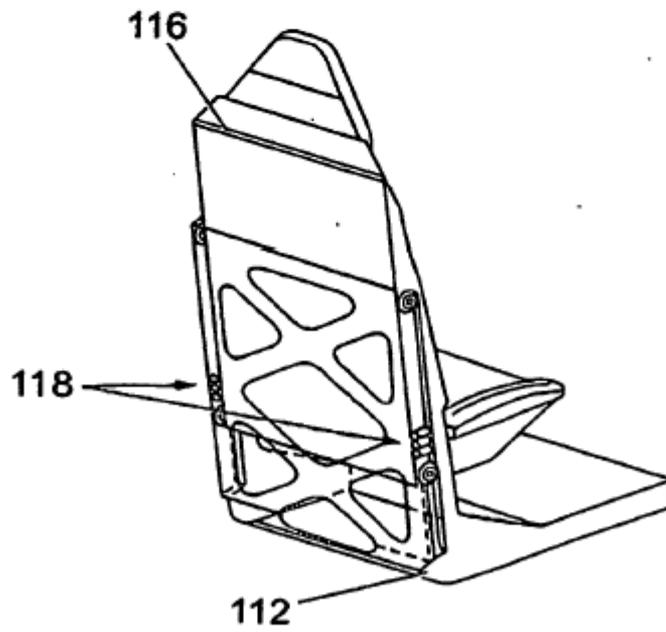


Fig. 8c



*Fig. 9a*



*Fig. 9b*