

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 634 555**

51 Int. Cl.:

E01F 15/14 (2006.01)

F16F 7/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.12.2011 PCT/SE2011/051465**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.06.2012 WO12074480**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2011 E 11845444 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 2646624**

54 Título: **Atenuador de impacto para vehículos**

30 Prioridad:

02.12.2010 SE 1051278

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

28.09.2017

73 Titular/es:

VIK ØRSTA AS (100.0%)

Postboks 193

6151 Ørsta, NO

72 Inventor/es:

GISSLIN, LARS-ÅKE

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 634 555 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

Atenuador de impacto para vehículos

5 La presente invención se refiere a un atenuador de impacto para vehículos adaptado para disponerse en barreras de seguridad a lo largo de carreteras o vías férreas, que comprende un dispositivo de absorción de energía para fuerzas en desaceleración, una viga y un receptor de colisión, que está conectado a la viga y puede desplazarse a lo largo de su lado externo de manera que, ante una posible colisión con el receptor de colisión, este se desacelere mediante el dispositivo de absorción de energía.

10 Antecedentes de la invención

15 En numerosos aspectos, existe la necesidad de atenuadores de impacto que puedan absorber y desacelerar fuerzas, en particular grandes fuerzas, como por ejemplo las fuerzas de colisión de vehículos. Por ejemplo, este es el caso de las estructuras fijas, como por ejemplo las barreras de seguridad o las barreras protectoras a lo largo de carreteras y vías férreas, en las que es deseable desacelerar la fuerza de colisión gradualmente, en parte por razones de seguridad para proteger a los pasajeros de daños debido a una desaceleración demasiado potente, pero en parte también por razones de coste para hacer posible diseñar la barrera de seguridad con dimensiones relativamente pequeñas, que no puede resistir una desaceleración momentánea de la fuerza de colisión pero que es capaz de desacelerar la fuerza gradualmente a lo largo de una distancia un poco más larga. Se garantiza de este modo que la barrera de seguridad cumpla con su propósito al mismo tiempo que el consumo de material puede reducirse y, en consecuencia, también los costes.

25 Un problema con estos atenuadores de impacto es que tienen que ser duraderos, es decir, tienen que estar en condiciones de funcionamiento durante años, quizás muchas décadas de inactividad hasta que algún día ocurre un accidente y entonces tienen que funcionar sin haberse visto afectados de manera negativa durante el transcurso del tiempo debido a, por ejemplo, la corrosión, la contaminación intensa de suciedad o similares, que pueden hacer que las partes móviles se atasquen y se bloqueen completamente de modo que se vea comprometido el funcionamiento.

30 El documento WO 02/26524 divulga un aparato de atenuación de energía para su uso con un asiento e incluye un atenuador alargado que tiene una resistencia a la flexión que varía a lo largo de su longitud. Un mecanismo de flexión que define un recorrido no lineal aloja el atenuador. La traslación del mecanismo de flexión en relación con el atenuador genera la flexión del atenuador para absorber la energía aplicada al aparato de atenuación de energía. El aparato está adaptado para utilizarse en asociación con asientos en, por ejemplo, vehículos terrestres, vehículos marinos o aviones, particularmente aviones militares, para absorber la energía generada durante un choque u otras desaceleraciones repentinas para disminuir así las fuerzas aplicadas a un ocupante del asiento y proteger de lesiones al ocupante del asiento de este modo.

40 El documento US 6918464 divulga un absorbedor de energía que comprende un alojamiento, una reserva de material plásticamente deformable montado en el alojamiento y que tiene un tope de extremo, una sujeción para sujetar el absorbedor de energía a una estructura, otra sujeción para sujetar el material plásticamente deformable a una estructura, y estando montados en el alojamiento un par de pasadores distanciados alrededor de los que el material deformable desde una bobina se deforma plásticamente en direcciones diferentes de una manera secuencial para absorber energía. El tope de extremo limita la deformación plástica. El absorbedor de energía está adaptado para detener las caídas de cargas.

50 En el documento US 2430319 se divulga un elemento de detención de vehículo o dispositivo para choques adaptado para proteger, por ejemplo, isletas de seguridad, postes de soporte de puentes, u otras obstrucciones o zonas protegidas habitualmente ubicadas en carriles de circulación de vehículos. Con este propósito, el elemento de detención de vehículo o dispositivo para choques está provisto de medios para aplicar un efecto de frenado controlado y gradual sobre un vehículo o automóvil que se aproxima a la zona protegida u obstrucción. Los medios para llevar a cabo el efecto de frenado controlado y gradual comprenden uno o dos rieles, preferentemente de hormigón, que están integrados en la calzada. Los uno o dos rieles tienen unas crestas que se extienden longitudinalmente en sus caras superiores rematadas por barras angulares que se extienden longitudinalmente a los rieles. Sobre cada riel se monta una barra angular desplazable a lo largo del riel que sobre su superficie interna está provista de trozos de material de fricción, por ejemplo, forros de freno, que sirven para aplicar un efecto de frenado entre la barra angular desplazable y la barra angular rematada a lo largo de la cara superior del riel durante el movimiento de la barra angular con respecto al riel. La disposición de los rieles y las barras angulares es tal que un automóvil que sube a una posición sobre la barra angular desplazable aplica presión hacia abajo sobre la barra angular del riel y el material de fricción para producir así un efecto de desaceleración sobre el movimiento.

60 Sumario de la invención

65 Un objeto de la invención de acuerdo con un primer aspecto es crear un atenuador de impacto o protección de colisión para colisiones con vehículos que sea sencillo, fiable y tenga dimensiones relativamente pequeñas y que

sea capaz de desacelerar fuerzas de colisión de vehículos de manera eficaz. Al menos este objeto se logra con un atenuador de impacto de acuerdo con la reivindicación 1.

5 Otro objeto de la invención de acuerdo con un segundo aspecto es crear un atenuador de impacto que esté provisto de al menos un dispositivo de absorción de energía o freno, que proporcione un efecto de frenado elevado, que tenga dimensiones pequeñas y una estructura sencilla y que pueda fabricarse a un coste relativamente bajo. Este objeto se logra mediante un atenuador de impacto de acuerdo con la reivindicación 6.

10 Un otro objeto de la invención de acuerdo con un tercer aspecto es crear un atenuador de impacto que esté provisto de al menos un dispositivo de absorción de energía mediante el cual la fuerza de frenado aumente progresivamente con la longitud de la distancia de frenado. Al menos este objeto se logra mediante un atenuador de impacto de acuerdo con la reivindicación 10.

15 Otras características y objetos de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción y las reivindicaciones restantes.

20 Por consiguiente, la base de la invención es la consideración de que el objeto anterior de acuerdo con el primer aspecto que puede lograrse por que comprende una viga y un receptor de colisión, que está conectado a la viga y puede desplazarse a lo largo de su lado externo, en el que uno del dispositivo de absorción de energía o el elemento de tracción alargado o elemento tractor o elemento tensor está conectado al receptor de colisión y puede desplazarse junto con el mismo, mientras que el otro de ellos está conectado fijamente al suelo o a una estructura fija, de manera que ante una posible colisión con el receptor de colisión, este se desacelerará debido al movimiento mutuo entre el dispositivo de absorción de energía y el elemento de tracción.

25 Dentro de esta idea general de la invención, puede formarse un atenuador de impacto de acuerdo con la invención de muchas maneras diferentes dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones. A modo de ejemplo, los pasadores o vástagos, que están posicionados con sus ejes longitudinales perpendiculares a la dirección de movimiento del elemento de tracción mediante el freno, pueden ser opcionalmente giratorios o no giratorios. Naturalmente, los pasadores no giratorios proporcionan un mayor efecto de frenado debido al aumento de fricción.
30 Los pasadores giratorios pueden lograrse en una realización sencilla al proporcionar un manguito tubular externo, holgado, en el exterior de un pasador interno, no giratorio, que puede girar sobre el pasador interno. Por otro lado, el elemento de tracción longitudinal podría tener alguna forma con sección transversal arbitraria que tenga una resistencia a la tracción suficiente como para poder desacelerar posibles fuerzas de colisión que puedan aparecer sin fracturarse y que tenga una alta resistencia a la deformación por flexión suficiente como para poder absorber la energía cinética del vehículo en la desaceleración. En la realización siguiente, el elemento de tracción tiene la forma de una banda de tracción que tiene una sección transversal rectangular. No obstante, el elemento de tracción podría tener también la forma de, por ejemplo, una o más varillas con una sección transversal circular o una viga con dimensiones pequeñas, por ejemplo, una viga en caja.

40 En la primera realización de ejemplo, se ilustra y describe una aplicación de un dispositivo de absorción de energía en un atenuador de impacto de acuerdo con la invención para colocar en un extremo de una barrera de seguridad o carril de carretera. En esta realización, el dispositivo de absorción de energía o freno se posiciona en el extremo de una viga final de la barrera de seguridad tubular que tiene una sección transversal rectangular, un extremo de la cual se posiciona en el suelo y se inclina hacia arriba hacia el otro extremo, que está conectado a la barrera de seguridad propiamente dicha. La parte del elemento de tracción con forma de banda de tracción que se moverá hacia el interior del freno se encuentra en posición inicial dentro de un espacio interno de la viga final de la barrera de seguridad y la parte del elemento de tracción que se moverá fuera del freno está conectada a un atenuador de impacto, que se dispone de manera desplazable sobre el lado superior de la viga final de la barrera de seguridad. Si ocurriera un accidente y un vehículo llegara hasta el extremo de la barrera de seguridad, el vehículo chocaría con el receptor de colisión, que, por lo tanto, se deslizaría a lo largo de la viga final de la barrera de seguridad y tiraría del elemento de tracción mediante el freno, con la consiguiente flexión del elemento de tracción alrededor del pasador respectivo de modo que la fuerza de colisión se absorbe gradualmente a lo largo de una distancia de frenado, que depende de la magnitud de la fuerza de colisión y del efecto de frenado máximo del freno. En este caso, el elemento de tracción se movería de manera correspondiente en relación con el alojamiento del freno, que está conectado fijamente al extremo de la viga final de la barrera de seguridad. Sin embargo, se debe entender que también podría ser posible la condición inversa, es decir, que el alojamiento del freno pueda moverse en relación con el elemento de tracción, que esté conectado fijamente al suelo o a cualquier estructura fija. En la realización descrita con un atenuador de impacto para una barrera de seguridad, el alojamiento del freno puede conectarse y moverse junto con el atenuador de impacto, preferentemente posicionarse dentro del receptor de colisión en forma de caja, mientras que el elemento de tracción se encuentra en un extremo conectado fijamente a la viga final de la barrera de seguridad y, por ejemplo, posicionado sobre el lado superior de la viga final de la barrera de seguridad.

65 El atenuador de impacto de la invención se muestra aquí solamente sujeto al extremo de una barrera de seguridad en la que un receptor de colisión está sujeto a una viga final de la barrera de seguridad, que se inclina entre 5°-15° o preferentemente 10° aproximadamente con respecto al plano horizontal. No obstante, un experto en la materia entenderá que el atenuador de impacto de la invención también podría utilizarse en muchos otros aspectos, en

particular cuando han de absorberse y desacelerarse grandes fuerzas y preferentemente cuando estas fuerzas aparecen muy esporádica y excepcionalmente. El atenuador de impacto no se limita, por consiguiente, a conectarse a una barrera de seguridad en forma de viga final de la barrera de seguridad a lo largo de la cual puede desplazarse el receptor de colisión. También sería posible, por ejemplo, disponer la viga sobre el suelo o enterrada parcial o completamente en el suelo y en paralelo al mismo con el fin de prevenir accidentes en cuestas u obstáculos fijos, como por ejemplo una pared rocosa o en rampas de salida, que pueden estar previstas en pendientes de bajadas empinadas y largas para permitir que se detenga un vehículo al cual le dejaron de funcionar los frenos a causa de, por ejemplo, sobrecalentamiento. El atenuador de impacto también podría disponerse en el extremo de una vía ciega para tráfico ferroviario con el fin de desacelerar vehículos ferroviarios que han perdido el control. También puede variar la forma de la viga dentro de amplios límites dependiendo del uso previsto. En las realizaciones descritas a continuación en el presente documento, tiene la forma de una viga en caja con una sección transversal rectangular alrededor de la cual se acopla el receptor de colisión desde el exterior. Sin embargo, la sección transversal también puede tener, por ejemplo, forma de U, I, H o T alrededor de la cual se acopla el receptor de colisión de manera adecuada. La viga tampoco tiene que ser una viga que esté especialmente adaptada para el uso previsto como viga final de la barrera de seguridad. En lugar de ello, el receptor de colisión podría sujetarse a y desplazarse a lo largo de la propia viga de la barrera de seguridad, que por ejemplo puede tener una forma circular o de W en sección transversal. La viga también podría estar provista de una ranura o canal, por ejemplo tener la forma de una viga de hormigón con refuerzos integrados en los bordes a lo largo de la ranura y un espacio libre interno en el que son desplazables piezas rodantes o deslizantes del receptor de colisión. El atenuador de impacto también podría ensamblarse con dos o más vigas, por ejemplo dos vigas paralelas con receptores de colisión asociados, que se conectan entre sí mediante vigas transversales o una red de cables de acero para aumentar el área receptora.

El dispositivo de absorción de energía o freno, que desacelera el receptor de colisión, está formado de modo que los pasadores y el elemento de tracción se posicionen de modo que el elemento de tracción obtenga un cambio de dirección de al menos 90° cada vez que pase por los al menos dos pasadores. Al disponer los pasadores y el elemento de tracción de tal forma que el elemento de tracción obtenga un cambio de dirección de al menos 90° cada vez que pase por los al menos dos pasadores, se logra una gran acción de frenado gracias a la gran fuerza que se necesita para flexionar el elemento de tracción en esta gran medida alrededor del pasador respectivo. Esta gran acción de frenado puede utilizarse para restringir la cantidad de pasadores y hacer el alojamiento compacto con dimensiones pequeñas. De este modo, el dispositivo de absorción de energía puede fabricarse a bajo coste y aumenta su aplicabilidad ya que las dimensiones pequeñas tienen como resultado que se requiera menos espacio en la estructura en la que se utilizará. También debe entenderse que un dispositivo de absorción de energía que tiene muchos pasadores y, por lo tanto, una gran longitud del elemento de tracción que atraviesa simultáneamente el alojamiento, tiene como resultado que el elemento de tracción también se haga más largo de manera correspondiente ya que al extremo trasero del elemento de tracción no se le permite pasar por el primer pasador antes de que se haya utilizado por completo la distancia de frenado. También un elemento de tracción más largo da lugar a un incremento en los costes y requiere más espacio para acomodar el elemento de tracción en una posición inicial antes del frenado.

En la reivindicación 1 se establece que el dispositivo de absorción de energía comprende al menos dos pasadores dispuestos en el alojamiento y que los pasadores y el elemento de tracción están posicionados de manera que el elemento de tracción logra un cambio de dirección de al menos 90° al pasar respectivamente por al menos dos de los pasadores. Eso implica naturalmente que el dispositivo de absorción de energía puede contener más pasadores en los que el elemento de tracción se flexiona 90° o más, pero también que pueden disponerse más pasadores en los que el elemento de tracción logra un cambio de dirección menor de 90°, es decir, pasadores que solo están adaptados para guiar el elemento de tracción en la dirección adecuada hacia el interior o fuera del alojamiento, respectivamente. Sin embargo, debe entenderse que el cambio de dirección del elemento de tracción al pasar por el pasador respectivo puede ser considerablemente mayor para aumentar la acción de frenado, por ejemplo, al menos 135°, tal como se establece en la reivindicación 7, o al menos 180° tal como se establece en la reivindicación 8, y como en una primera realización, descrita e ilustrada a continuación en el presente documento, en la que el freno comprende tres pasadores y el cambio de dirección del elemento de tracción es mayor que 200° al pasar por los dos pasadores y de 180° aproximadamente al pasar por el tercero.

En la primera realización, descrita e ilustrada a continuación en el presente documento, de un dispositivo de absorción de energía o freno, una parte del elemento de tracción que se moverá hacia el interior del alojamiento y una parte del elemento de tracción que se moverá hacia fuera del alojamiento tienen direcciones que difieren en menos de 20° o en solamente 10° aproximadamente entre sí. Esto se facilita al no estar ubicados los pasadores en el mismo plano y al ser posible que incluso tengan las partes del elemento de tracción que se mueven hacia el interior y hacia fuera del alojamiento, respectivamente, en la misma dirección, es decir, 0° de diferencia angular entre las partes, aunque en planos separados para evitar que las partes del elemento de tracción entren en contacto entre sí y se desplacen la una hacia la otra. Esto puede ser una ventaja en muchas situaciones, por ejemplo para crear un atenuador de impacto compacto y que ahorre espacio o similar. Al disponer los pasadores en dos o más planos, el freno puede hacerse más compacto y corto con respecto a uno en el que todos los pasadores se posicionan en el mismo plano. Sin embargo, se encuentra dentro del alcance de la invención, tal como se ilustra en otras realizaciones, que todos los pasadores también puedan posicionarse en línea en el mismo plano y que las

direcciones entre las partes que se mueven hacia dentro y hacia fuera del elemento de tracción puedan diferir en gran medida, por ejemplo tener direcciones opuestas.

5 Un atenuador de impacto para colisiones con vehículos debería, independientemente de que esté posicionado en un extremo de la barrera de seguridad, como en las realizaciones descritas anteriormente, o en cualquier otra aplicación, diseñarse para que de manera aceptable pueda absorber y desacelerar las fuerzas de colisión de vehículos de tamaños muy diferentes, tales como fuerzas de colisión de los automóviles de pasajeros más pequeños y ligeros así como de camiones cargados al máximo. Cuando se desaceleran fuerzas de colisión de vehículos ligeros, la acción de frenado no puede ser demasiado grande ya que en ese caso la desaceleración también será tan rápida que los pasajeros en el vehículo pueden lesionarse seriamente. Cuando se desaceleran vehículos pesados, por otro lado, la acción de frenado tiene que ser grande de modo que la distancia de frenado no sea desmesuradamente larga. De acuerdo con otra realización desarrollada del atenuador de impacto de la invención de acuerdo con las reivindicaciones 10-13, el dispositivo de absorción de energía presenta una la acción de frenado que aumenta progresivamente de modo que la acción de frenado es mayor al final de una distancia de frenado que al comienzo de la distancia de frenado. Esto puede lograrse al presentar el elemento de tracción una resistencia a la flexión mayor en una parte trasera que en una parte delantera. Esto puede lograrse de diferentes formas, por ejemplo al formar el elemento de tracción con mayores dimensiones en la parte trasera que en la parte delantera, es decir, para formar el elemento de tracción con mayor anchura y/o mayor espesor, o al formar el elemento de tracción de materiales que tengan diferente calidad en las partes trasera y delantera, respectivamente. La acción de frenado que aumenta progresivamente puede hacerse escalonada en uno o más escalones pero también puede hacerse de manera continua a lo largo de una distancia más larga aumentando sucesivamente la anchura y/o el espesor.

Es evidente que un atenuador de impacto de acuerdo con la invención puede modificarse y variarse también de muchas otras formas distintas a las que se han indicado anteriormente. Por razones económicas así como también por razones de ahorro de espacio, resulta favorable diseñar el freno con la menor cantidad de pasadores posible.

Una menor cantidad de pasadores, sin embargo, dará como resultado que la resistencia a la flexión del elemento de tracción tenga que ser mayor para lograr la misma acción de frenado con un cambio de dirección de igual magnitud del elemento de tracción más allá de cada pasador, lo que también tiene como resultado que la cantidad de material y los costes del elemento de tracción aumentarán. Con el fin de optimizar el elemento de tracción en relación con la acción de frenado deseada, la cantidad de pasadores, el cambio de dirección del elemento de tracción al pasar por cada pasador y las dimensiones y/o la calidad del material del elemento de tracción también deben adaptarse de manera que la resistencia a la tracción del elemento de tracción casi se haya alcanzado cuando se logre la acción de frenado completa en el freno.

Breve descripción de los dibujos

A continuación en el presente documento se describirán realizaciones de la invención con referencia a los dibujos, que se ilustran en:

- la Figura 1 una vista lateral parcialmente cortada de un extremo de barrera de seguridad que comprende un atenuador de impacto y un dispositivo de absorción de energía en posición inicial;
- la Figura 2 una vista lateral de acuerdo con la Figura 1 tras una colisión de un vehículo;
- la Figura 3 una sección longitudinal ampliada a través del extremo externo del atenuador de impacto en la posición inicial de acuerdo con la Figura 1;
- la Figura 4 una vista en perspectiva del dispositivo de absorción de energía de acuerdo con las Figuras 1-3;
- las Figuras 5-9 secciones longitudinales esquemáticas, que muestran las posiciones mutuas de los pasadores y la extensión del elemento de tracción entre ellos, para diferentes realizaciones posibles de dispositivos de absorción de energía;
- la Figura 10 una vista desde arriba de una parte de un elemento de tracción, que tiene una resistencia a la flexión creciente mediante una mayor anchura; y
- la Figura 11 una vista lateral de una parte del elemento de tracción, que tiene una resistencia a la flexión creciente mediante un mayor espesor.

Descripción detallada de posibles realizaciones de la invención

En primer lugar, se describirá un dispositivo de absorción de energía de acuerdo con una primera realización y la aplicación del mismo en un atenuador de impacto para colisiones con vehículos en un extremo de una barrera de seguridad. En la Figura 1, el extremo de la barrera de seguridad se muestra con el atenuador de impacto en posición inicial. La barrera de seguridad de acuerdo con la realización ilustrada es del tipo que está compuesto por una viga de barrera de seguridad 1 que tiene una sección transversal rectangular y que está soportada a una distancia por encima de una calzada mediante postes 2 de la barrera de seguridad, que se conducen hacia abajo a través de la calzada y al interior del lecho de la carretera. De la barrera de seguridad real solo se muestra el extremo más externo y el último poste 2 de la barrera de seguridad. Desde la barrera de seguridad se extiende un final de la barrera de seguridad en forma de una viga final 3 de la barrera de seguridad, que tiene igualmente una sección transversal rectangular, hueca, que en uno de sus extremos está conectada fijamente a la barrera de seguridad y

tiene una pendiente descendente hasta hacer tope contra la calzada en su otro extremo. Esto se realiza para proporcionar a la barrera de seguridad un final suave y proteger a los pasajeros en un vehículo 4 en una posible colisión contra el extremo de la barrera de seguridad. Para el anclaje seguro de la barrera de seguridad en relación con la calzada, se dispone un tirante 5 entre la barrera de seguridad y la calzada de modo que un extremo del tirante se conecta fijamente a la barra de seguridad propiamente dicha en el área del último poste 2 y el otro extremo del tirante se ancla en la calzada mediante una placa de anclaje 6, que se apoya contra de la calzada y se ancla mediante un tubo de anclaje 7, que se conduce hacia abajo hacia el interior del lecho de la carretera. También el extremo externo de la viga final 3 de la barrera de seguridad se ancla hacia la calzada mediante una placa de anclaje correspondiente, que se ancla en la calzada mediante un tubo de anclaje 7, que se conduce hacia abajo hacia el interior del lecho de la carretera.

Con el fin de proteger adicionalmente a los vehículos y pasajeros en una posible colisión contra el extremo de la barrera de seguridad, esta está provista de un atenuador de impacto que comprende un dispositivo de absorción de energía o freno 8 para desacelerar sucesivamente la fuerza de colisión. El atenuador de impacto comprende un receptor de colisión 9 en forma de caja, que se dispone de manera desplazable sobre el lado superior de la viga final 3 de la barrera de seguridad, y el freno 8 que se monta fijamente y se inserta al menos parcialmente en el extremo más externo de la viga final 3 de la barrera de seguridad.

El diseño más preciso del freno 8 se desprende más en detalle a partir de las Figuras 3-5. El freno está diseñado, de acuerdo con la Figura 4, como un alojamiento 10 que tiene dos partes laterales largas 11, que están interconectadas por dos piezas transversales 12 y entre las que se disponen tres pasadores giratorios 13. El freno también comprende un elemento de tracción 14, en forma de una banda de tracción de acero, que se adapta para aplicarse entre los pasadores de la forma que se muestra en las Figuras 3 y 5. La anchura y el espesor del elemento de tracción puede variar dentro de unos límites amplios dependiendo del campo de la aplicación, la acción de frenado que se desee y el diseño del freno. Cuando se utiliza el elemento de tracción en un atenuador de impacto del tipo como se ilustra aquí, el espesor del elemento de tracción puede considerarse normalmente que asciende a de 5 mm a 10 mm aproximadamente y tiene una anchura de 100 mm aproximadamente. Tal elemento de tracción robusto no puede flexionarse manualmente cuando se monta en el alojamiento. En lugar de ello, debe ser previamente flexionado a través de algún tipo de herramienta y posteriormente insertarse en el alojamiento con los pasadores 13 desmontados y a continuación volver a montar los pasadores una vez que el elemento de tracción se encuentre en la posición correcta. Como se ve en la Figura 3, un extremo del elemento de tracción 14, más precisamente el extremo de una parte 14' que se moverá desde el alojamiento, que es relativamente corta en posición inicial, se conecta fijamente al receptor de colisión 9 en forma de caja en su espacio interno. Una parte opuesta 14" del elemento de tracción que se moverá al interior del alojamiento tiene en posición inicial una longitud muy larga y se inserta en la cavidad interna de la viga final 3 de la barrera de seguridad.

En una posible colisión de un vehículo 4 con el extremo de la barrera de seguridad, como se ilustra en la figura 2, el receptor de colisión 9 se desplazará a lo largo de la viga 3 de la barrera de seguridad. De ese modo, se tirará del elemento de tracción 14 a través del freno 8 y, gracias a la flexión de la banda, cuando discurra alrededor de cada uno de los pasadores 13 en el freno, la fuerza de colisión se absorberá y desacelerará durante una distancia de frenado que, más allá de las características del freno, depende de la velocidad y peso del vehículo. Tras una colisión de este tipo, al menos el elemento de tracción 14 debe cambiarse mientras que las demás partes, tales como la viga final 3 de la barrera de seguridad, el receptor de colisión 9 y el alojamiento del freno 10, por regla pueden reutilizarse.

A continuación se hace referencia a las Figuras 5-9 en las que se muestran ejemplos de diferentes realizaciones de dispositivos de absorción de energía o frenos 8, que pueden considerarse para su uso en el atenuador de impacto de acuerdo con la invención. Las Figuras son solo secciones transversales esquemáticas que muestran cantidades y posiciones diferentes de los pasadores 13 y, por lo tanto, diferentes recorridos de desplazamiento para el elemento de tracción 14 a través del freno con cambios de dirección de diferente magnitud al pasar más allá del pasador respectivo.

En la Figura 5 primero se muestra esquemáticamente la posición mutua de los pasadores 13 y el recorrido de desplazamiento del elemento de tracción 14 a través del freno 8 de acuerdo con la realización ya descrita en las Figuras 1-4. El freno contiene tres pasadores y el cambio de dirección del elemento de tracción al pasar por el pasador respectivo varía entre 185° y 220° aproximadamente. En este freno, no todos los pasadores se ubican en el mismo plano y la parte 14" del elemento de tracción que se moverá hacia dentro y la parte 14' del elemento de tracción que se moverá hacia fuera se ubican principalmente en la misma dirección con una diferencia angular de solo 10° aproximadamente entre sí.

El freno de acuerdo con la Figura 6 tiene solo dos pasadores 13 pero el cambio de dirección del elemento de tracción al pasar por el pasador respectivo es relativamente grande, de 210° aproximadamente, lo que tiene el efecto de que la acción de frenado será no obstante relativamente grande. En esta realización, la parte 14" que se mueve hacia dentro y la parte 14' que se mueve hacia fuera del elemento de tracción se encuentran en sentido opuesto.

La Figura 7 ilustra un freno que tiene tres pasadores 13, siendo el cambio de dirección del elemento de tracción 14 al pasar por los dos pasadores externos de alrededor de 120° aproximadamente mientras que es solo de 70° aproximadamente al pasar por el pasador del medio. Los tres pasadores se ubican todos ellos en el mismo plano y el ángulo entre las partes que se mueven hacia dentro y hacia fuera del elemento de tracción es de 15° aproximadamente.

El freno, de acuerdo con la Figura 8 tiene cuatro pasadores 13 en los que el cambio de dirección del elemento de tracción 14 es de 90° aproximadamente al pasar por los dos pasadores del medio pero solo de 40° al pasar por los dos más externos. La acción de frenado para un freno diseñado de este modo será menor en comparación con el descrito anteriormente pero entra, no obstante, dentro del alcance de protección de la reivindicación 1, que estipula que al menos dos pasadores deben proporcionar un cambio de dirección de al menos 90° del elemento de tracción.

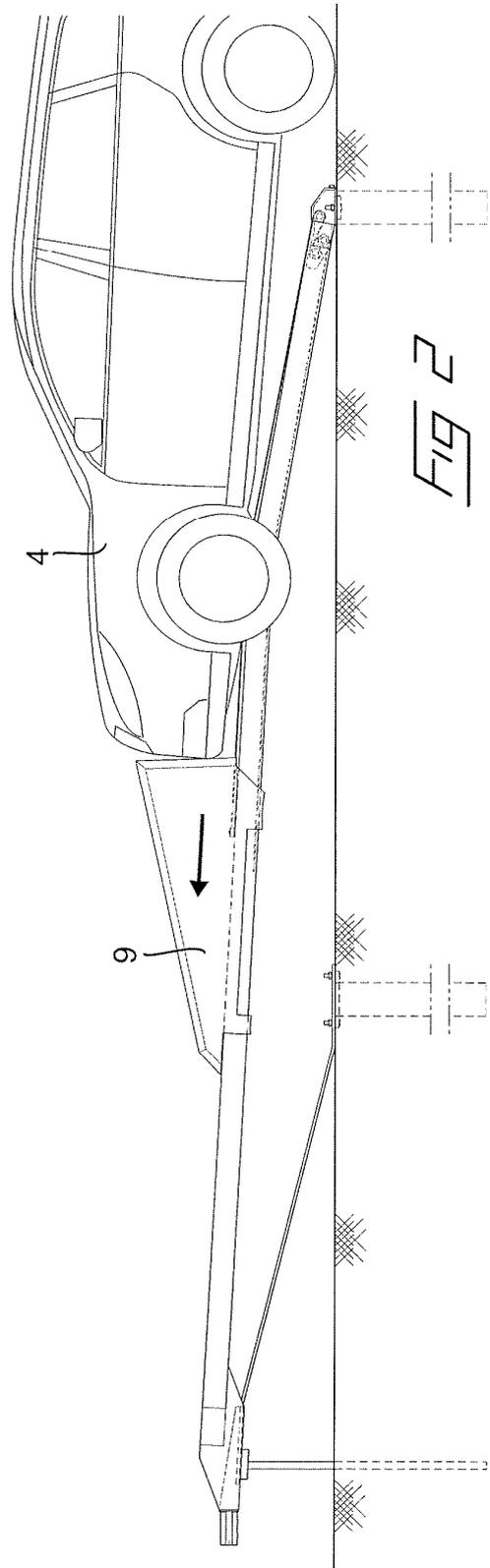
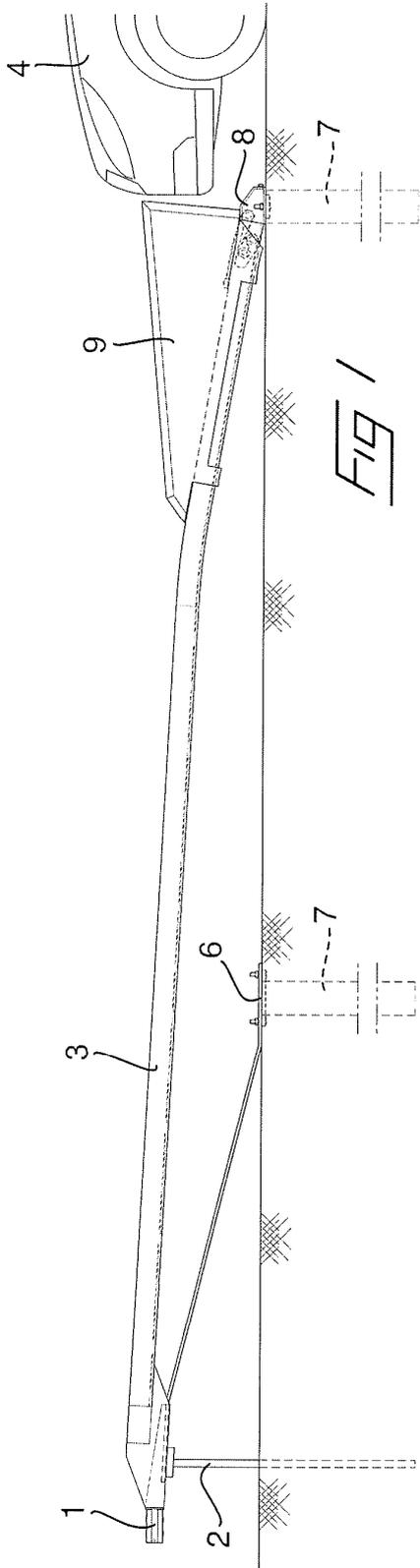
La Figura 9 muestra un freno, que contiene cinco pasadores 13, cada uno de los cuales proporciona un cambio de dirección relativamente grande del elemento de tracción 14 de entre 185° y 195° aproximadamente. La acción de frenado para un freno diseñado de este modo será, por lo tanto, grande.

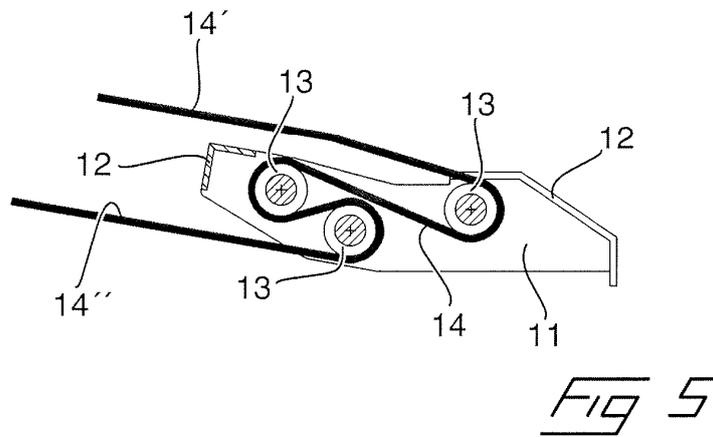
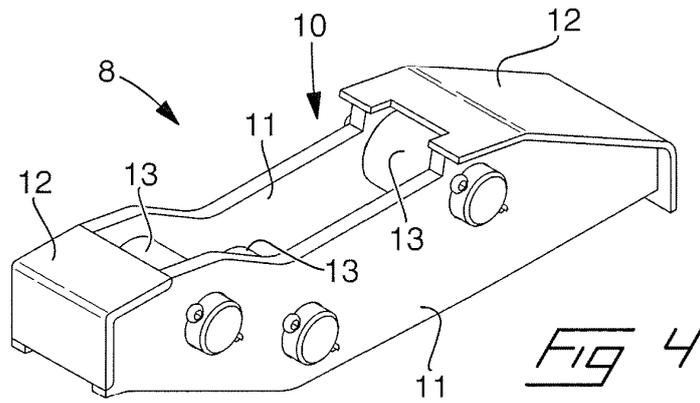
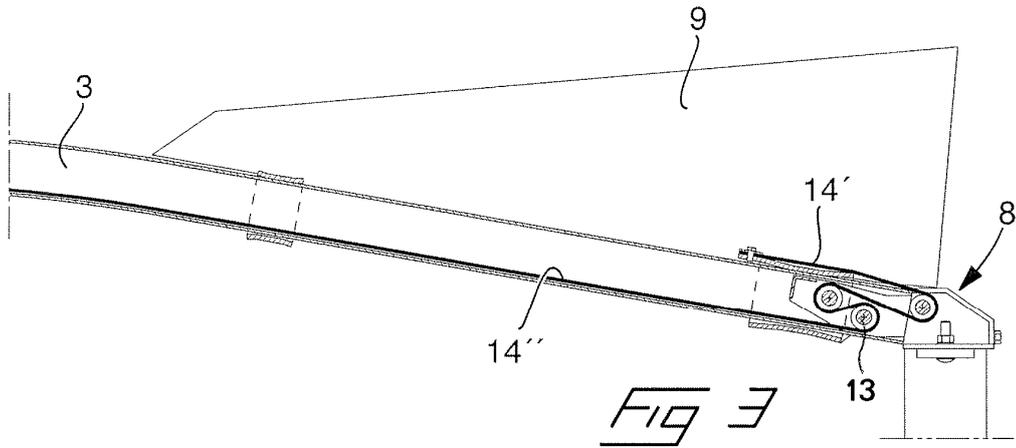
Un problema con un atenuador de impacto, por ejemplo de acuerdo con las Figuras 1-3 o cualquier otro tipo de atenuador de impacto para colisión con vehículos, es que debe poder desacelerar la fuerza de colisión de un vehículo de pasajeros pequeño y ligero así como de un camión completamente cargado sin que la distancia de frenado sea demasiado corta para un vehículo de peso ligero, de modo que la gravedad del impacto sobre los pasajeros del vehículo resulte demasiado grande, ni excesivamente larga para un vehículo pesado de modo que los costes y el espacio requerido para el atenuador de impacto resulten desmesuradamente grandes. Para resolver este problema, un atenuador de impacto de acuerdo con la presente invención puede estar provisto de un freno, que tiene una acción de frenado que aumenta progresivamente de modo que el elemento de tracción disponga de una resistencia a la flexión mayor en una parte trasera, que atraviesa el freno en último lugar, que en una parte delantera, que atraviesa el freno en primer lugar. Esta acción de frenado que aumenta progresivamente puede equilibrarse entonces de modo que si un vehículo de peso ligero choca contra el atenuador de impacto 9, este se consiga detener durante una primera distancia de frenado larga aceptable, cuando la acción de frenado es relativamente baja, mientras que si es un vehículo más pesado, como por ejemplo un camión o un autobús, excederá esta primera distancia de frenado y a partir de entonces la acción de frenado aumenta, lo que acortará la distancia de frenado que le resta al vehículo. Esta acción de frenado que aumenta progresivamente puede lograrse, de acuerdo con la invención, principalmente de tres maneras diferentes. Por un lado, al proporcionar el elemento de tracción 14 con una anchura creciente en la dirección longitudinal, tal como se muestra en la Figura 10, o un espesor creciente, tal como se muestra en la Figura 11, o cambiar la calidad del material del elemento de tracción por una calidad de material que tenga una resistencia a la flexión mayor. Estas medidas para aumentar la resistencia a la flexión del elemento de tracción en la dirección longitudinal pueden proporcionarse solas o en combinación y la resistencia a la flexión creciente puede proporcionarse escalonada en uno o más escalones o de manera continua a lo largo de una distancia más larga. Esto último es posible al menos cuando se aumenta la anchura o el espesor del elemento de tracción pero puede ser más difícil de lograr cuando se cambia la calidad del material.

REIVINDICACIONES

1. Un atenuador de impacto para vehículos adaptado para disponerse en barreras de seguridad a lo largo de carreteras o vías férreas, que comprende un dispositivo de absorción de energía (8) para desacelerar fuerzas de colisión de tales vehículos, una viga (3) y un receptor de colisión (9), que está conectado a la viga y puede desplazarse a lo largo de su lado externo de modo que, ante una posible colisión de un vehículo con el receptor de colisión, este se desacelera mediante el dispositivo de absorción de energía, caracterizado por que el atenuador de impacto también comprende un elemento de tracción alargado (14) metálico, en el que el dispositivo de absorción de energía comprende un alojamiento (10) y al menos dos pasadores (13) dispuestos paralelos entre sí en el alojamiento, en el que el elemento de tracción alargado se posiciona dentro de dicho alojamiento de modo que se extiende entre y en contacto con los pasadores, estando dispuestos los pasadores y el elemento de tracción alargado de modo que con el movimiento mutuo del elemento de tracción alargado y el alojamiento un respecto a otro, aparece un cambio de dirección en el elemento de tracción alargado al pasar por cada pasador de modo que dicho movimiento mutuo se desacelera debido a la deformación del elemento de tracción alargado al pasar por cada pasador, en el que los pasadores (13) y el elemento de tracción alargado (14) se posicionan de modo que el elemento de tracción alargado obtiene un cambio de dirección de al menos 90° al pasar por los menos dos pasadores, respectivamente, en el que uno del dispositivo de absorción de energía (8) o el elemento de tracción alargado (14) está conectado al receptor de colisión y puede desplazarse junto con el mismo, mientras que el otro de ellos está conectado fijamente al suelo o a una estructura fija de modo que ante una posible colisión de un vehículo con el receptor de colisión, este se desacelera debido al movimiento mutuo entre el dispositivo de absorción de energía y el elemento de tracción alargado.
2. Un atenuador de impacto para vehículos de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la viga (3) tiene una sección transversal tubular, en el que el dispositivo de absorción de energía (8) se aplica en un extremo de la viga, una parte (14') del elemento de tracción alargado (14), que se moverá fuera del alojamiento (10), está conectado al receptor de colisión (9), que está conectado a la viga y puede desplazarse a lo largo de su lado externo, y en el que una parte (14'') del elemento de tracción alargado que se moverá al interior del alojamiento, se encuentra en posición inicial en el interior tubular de la viga.
3. Un atenuador de impacto de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la viga (3) está inclinada en relación con el plano del nivel del suelo de modo que un extremo está conectado a una barrera de seguridad, mientras que el otro extremo está ubicado cerca del suelo y la viga tiene una pendiente ascendente con un ángulo de entre 5°-15° desde este extremo.
4. Un atenuador de impacto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizado por que el receptor de colisión (9) se extiende hacia arriba desde el lado superior de la viga (3).
5. Un atenuador de impacto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el elemento de tracción alargado (14) se dispone de manera que puede moverse, mientras que el alojamiento (10) se dispone fijamente en relación con una estructura y/o con el suelo.
6. Un atenuador de impacto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que están previstos al menos tres pasadores (13) en el alojamiento (10) y por que estos están ubicados en al menos dos planos separados.
7. Un atenuador de impacto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que los pasadores (13) y el elemento de tracción alargado (14) están ubicados de modo que el elemento de tracción alargado tendrá un cambio de dirección de al menos 135° al pasar respectivamente por los al menos dos pasadores.
8. Un atenuador de impacto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que los pasadores (13) y el elemento de tracción alargado (14) están ubicados de modo que el elemento de tracción alargado tendrá un cambio de dirección de al menos 180° al pasar respectivamente por los al menos dos pasadores.
9. Un atenuador de impacto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que una parte (14'') del elemento de tracción alargado (14) que se mueve hacia dentro hacia el alojamiento (10) y una parte (14') del elemento de tracción alargado se mueve hacia fuera del alojamiento se extienden en direcciones que difieren un máximo de 20° entre sí.
10. Un atenuador de impacto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que está provisto de una acción de frenado que aumenta progresivamente de modo que la acción de frenado es mayor al final de una distancia de frenado que al comienzo de la distancia de frenado debido a que el elemento de tracción alargado (14) tiene una mayor resistencia a la flexión en una parte trasera que en una parte delantera.
11. Un atenuador de impacto de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por que la acción de frenado que aumenta progresivamente se logra al tener el elemento de tracción alargado (14) una anchura creciente en dirección opuesta con respecto al movimiento del elemento de tracción alargado en relación con el alojamiento (10).

- 5 12. Un atenuador de impacto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, caracterizado por que la acción de frenado que aumenta progresivamente se logra al tener el elemento de tracción alargado (14) un espesor creciente en dirección opuesta con respecto al movimiento del elemento de tracción alargado en relación con el alojamiento (10).
- 10 13. Un atenuador de impacto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10-12, caracterizado por que la acción de frenado que aumenta progresivamente se logra al tener el elemento de tracción alargado (14) un cambio en la calidad del material con una resistencia a la flexión creciente en dirección opuesta con respecto al movimiento del elemento de tracción alargado en relación con el alojamiento (10)
- 15 14. Un atenuador de impacto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el elemento de tracción alargado tiene la forma de una banda de tracción (14).
- 15 15. Un atenuador de impacto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado en que los pasadores (13) son giratorios.





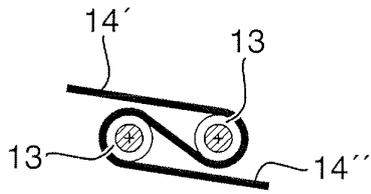


Fig 6

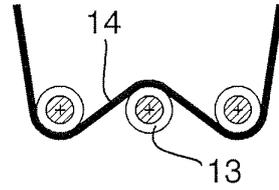


Fig 7

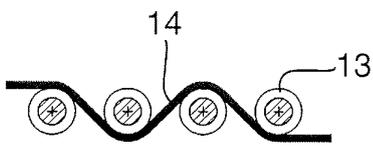


Fig 8

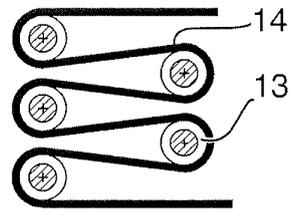


Fig 9

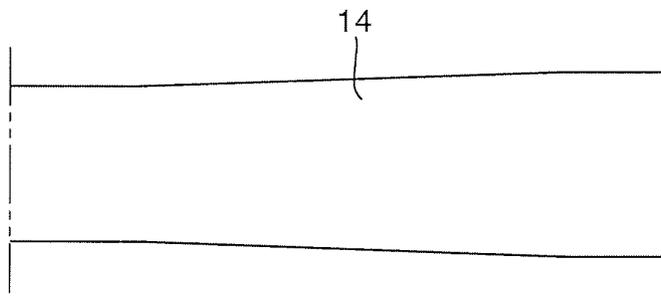


Fig 10

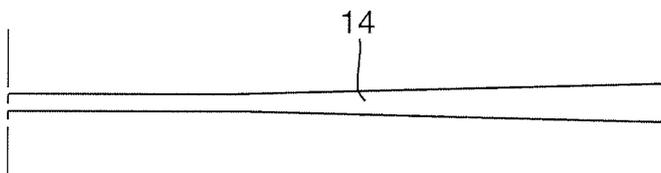


Fig 11