

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 813 359**

51 Int. Cl.:

**B61G 7/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2014** **E 14275188 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2020** **EP 2851260**

54 Título: **Acoplador**

30 Prioridad:

**09.09.2013 GB 201316009**

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

**23.03.2021**

73 Titular/es:

**T A SAVERY & CO., LTD. (100.0%)**  
**Grovelands Longford Road**  
**Exhall, Coventry CV7 9NE, GB**

72 Inventor/es:

**STROUD, EDWARD**

74 Agente/Representante:

**PADIAL MARTÍNEZ, Ana Belén**

**ES 2 813 359 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**

Acoplador

La invención se refiere a un acoplador.

5 Un acoplador se usa cuando se conectan dos vehículos entre sí para formar un tren. Los diseños de acopladores conocidos incluyen un soporte que se puede asegurar al bastidor normalmente presente en un extremo de un vehículo ferroviario, tal como un vagón o un tranvía; y sobresaliendo del mismo una disposición de cardán. Un elemento acoplador sobresale de la disposición de cardán para acoplarse a un vehículo adyacente en el tren.

10 La disposición de cardán típicamente consiste en dos cardanes que están asegurados de manera móvil uno a otro de modo que sus ejes de pivote sean mutuamente ortogonales, con un eje de pivote extendiéndose horizontalmente y el otro verticalmente. Uno de los cardanes está fijado al soporte y el otro tiene el elemento acoplador que sobresale de él en una dirección que se extiende lejos del soporte y el miembro de bastidor del vehículo al que está asegurado el soporte.

15 Como resultado, el elemento acoplador exhibe dos grados de libertad con respecto al soporte. A su vez, esto significa que, como resultado de las orientaciones de los ejes de pivote, un acoplador puede acomodar el movimiento relativo entre los vagones en direcciones tanto horizontal como vertical.

20 Por tanto, el acoplador es capaz de acomodar hasta los límites de movimiento del movimiento relativo de lado a lado de los cardanes, entre vagones adyacentes, causado por curvas de vía en un plano horizontal; y también movimiento relativo vertical causado por ondulaciones e inclinaciones en la vía. Por lo tanto, los acopladores de este tipo a menudo se usan en sistemas de tranvías y trenes ligeros, en los que debido a las ondulaciones de las ubicaciones (típicamente) urbanas en las que están instalados, no siempre es posible colocar la vía sin crear inclinaciones.

25 Además de una función de acoplamiento como se describe, es necesario proporcionar un tope entre dos vehículos ferroviarios adyacentes. Los bastidores y otras partes de los vehículos son esencialmente rígidos, y esto significa que los impulsos pueden propagarse de un vagón a otro. En ausencia de topes entre vagones, la transmisión de impulsos incluso relativamente pequeños puede ocasionar daños a los vagones o al equipo de acoplamiento que los une, y también significa que los efectos de los impulsos experimentados por los pasajeros en los vagones no se atenúan. Esto a su vez significa que el interior de los vagones sería ruidoso y que los pasajeros sufrirían sacudidas repetidas veces a medida que los vehículos se mueven, si no se proporcionaran elementos de tope.

Por lo tanto, es conocido proporcionar un elemento de tope como componente de un acoplador.

30 En algunos diseños, el elemento de tope se fija en el elemento acoplador para formar parte de él. Esta disposición, al tiempo que permite la incorporación de un absorbedor de energía bidireccional que atenúa las fuerzas de compresión y de tracción, alarga significativamente el elemento acoplador en comparación con una disposición de la que el absorbedor de energía está ausente.

35 Esta es una desventaja significativa en parte debido a un deseo general de compacidad en los componentes de ingeniería usados en la maquinaria de transporte; y también porque el uso de un elemento acoplador relativamente largo significa que las fuerzas compresoras que actúan sobre el elemento cuando ocurre la atenuación de las fuerzas de compresión pueden estar mal alineadas con el eje longitudinal del acoplador. Esto es especialmente probable cuando el acoplador se acomoda a curvas y ondulaciones de la vía como se describió anteriormente.

40 En ese momento, aumenta el riesgo de daños por la aplicación de fuerzas que no actúan exactamente longitudinalmente en el acoplador.

Además, existe un mayor requisito de compacidad en los acopladores para vehículos de tranvía y tren ligero, ya que estos vehículos generalmente son más pequeños que los vagones de tren destinados a viajar largas distancias.

45 Como solución a la desventaja de la longitud asociada con la conexión de un tope en serie en el elemento acoplador, es conocido combinar una serie de elementos elastoméricos en la región del acoplador que se encuentra en el espacio entre los cardanes.

A veces se hace referencia a dicho acoplador como del tipo "EFG", del término alemán Elastomer-Federgelenks (que se traduce aproximadamente al inglés como "*Elastomer Spring Pivot*").

50 Un diseño conocido de EFG 10 se muestra en una vista en sección vertical en las figuras 1 y 2 y tiene un elemento acoplador 11 que incluye un extremo 12 que penetra en la región 13 entre los lados superior e inferior de un cardán 14 de un acoplador que incluye un soporte de montaje 16. El extremo 12 del elemento acoplador está formado con una pluralidad de proyecciones de tipo arpón 17 que se extienden en ángulo recto respecto a la dirección alargada del elemento acoplador.

Las proyecciones 17 penetran y se anclan en un manguito elastomérico deformable elásticamente 18 que rodea el extremo 11 del elemento acoplador y ocupa el espacio entre éste y el manguito circundante 19 del cardán 14. La superficie externa del manguito elastomérico 18 y la pared interna del manguito de cardán 19 están formadas con salientes y rebajos complementarios, como se ilustra, por lo que el manguito 18 está anclado contra las fuerzas de tensión longitudinal que, de lo contrario, tienden a sacarlo del manguito 19.

El cardán 14 está dispuesto de modo que su eje de pivote sea vertical. El elemento acoplador 11 está asegurado, a través del manguito elastomérico 18, al manguito interno 19 del cardán 14. Por tanto, el EFG 10 es capaz de acomodarse a curvas de la vía en razón del elemento acoplador 11 y el manguito interno 19 que giran juntos alrededor del eje vertical del cardán 14, en relación con un manguito externo 21 del cardán.

La conexión entre el extremo 12 del elemento 11 y el manguito elastomérico 18, junto con el anclaje de este último en relación con el manguito interno 19 del cardán 14, acomoda las fuerzas de compresión y tracción hasta un límite determinado por la resistencia del manguito elastomérico 18. El manguito 18 atenúa dichas fuerzas al deformarse longitudinalmente como se muestra en la figura 1, en la que el elemento acoplador 11 se muestra retirado de la región 13 por una distancia relacionada con la elasticidad y el límite elástico del manguito 18.

El giro vertical del EFG se acomoda debido al hecho de que el extremo 12 del elemento y las proyecciones 17 tienen un diámetro más pequeño que el interior del manguito interno del cardán 19, con el resultado de que hay espacio para que el extremo 11 del elemento "flote" en el interior del cardán 14 con la deformabilidad elástica del manguito elastomérico 18 resistiendo la tendencia del extremo 12 del elemento a moverse de esta manera. Como resultado, los movimientos relativos hacia arriba y hacia abajo de los vehículos acoplados se amortiguan.

El EFG también incluye otro miembro elásticamente deformable (elastomérico) 22 que soporta el elemento acoplador desde abajo, como se ilustra. Este también se deforma en caso de movimiento del elemento acoplador 11 en relación con el soporte 16, proporcionando atenuación de fuerza y estabilidad adicionales.

En la figura 1, el EFG 10 se ilustra en la condición que adopta al resistir una fuerza de tracción. Por tanto, en la figura 1, el manguito elastomérico 18 y el miembro elastomérico adicional 22 se muestran deformados en una dirección paralela al eje alargado del elemento acoplador 11, como estos componentes son capaces de hacer cuando se encuentran fuerzas de tracción.

En el caso de EFG que resisten a fuerzas de compresión surge una situación inversa, con las partes elastoméricas 18, 22 deformadas paralelas al eje del elemento acoplador 11 en una dirección hacia el soporte 16. Esta situación se ilustra parcialmente en la figura 2, pero en esta figura el EFG también está acomodando un movimiento vertical entre vehículos adyacentes con el resultado de que la deformación vertical de las partes elastoméricas también es evidente.

Aunque el diseño de EFG que se muestra en las figuras 1 y 2 es relativamente barato de fabricar y requiere la presencia de un solo pivote vertical, no obstante presenta numerosas desventajas.

En primer lugar, los elementos elastoméricos 18, 22 son propensos al desgaste y al fallo, a menudo sin ningún signo visible de que el fallo es inminente. El manguito elastomérico 18 en particular es difícil de evaluar desde el punto de vista de su integridad ya que está prietamente recibido en y oscurecido por el manguito 19 del cardán 14.

En segundo lugar, aunque la disposición de las figuras 1 y 2 puede atenuar las fuerzas de compresión y de tracción debido a que el extremo del elemento 12 puede flotar en direcciones tanto hacia adelante como hacia atrás dentro del manguito 19 de cardán, no se puede acomodar fácilmente ninguna fuerza longitudinal de alta frecuencia experimentada por el EFG 10.

Las fuerzas de alta frecuencia experimentadas por los acopladores de vehículos ferroviarios generalmente son compresivas y resultan de impactos a velocidad relativamente alta como pueden producirse en situaciones de accidente. La rigidez de los elementos elastoméricos 18, 22 es tal que el EFG transmite fuerzas de alta frecuencia en lugar de atenuarlas. Por tanto, en una situación de accidente, se podría considerar que el EFG no es tanto un dispositivo de absorción de energía como un dispositivo de transmisión de energía que, por esta razón, podría causar daños graves a los vehículos que está destinado a acoplar.

En vista de esto, es necesario proporcionar, junto con un EFG del tipo mostrado en las figuras 1 y 2, un dispositivo que sea capaz de atenuar las fuerzas de alta frecuencia cuando surjan.

Típicamente, dicho dispositivo es un conjunto de tubo de deformación. Esta es una disposición de tubos cilíndricos huecos internos y externos de los cuales el interno es de menor diámetro que parte de la longitud del tubo externo. El tubo interno de menor diámetro se recibe parcialmente dentro del tubo externo, colindando con un cono que es la transición entre una parte de diámetro relativamente grande del tubo externo que puede alojar el tubo interno; y una parte de diámetro relativamente estrecho cuyo diámetro es menor que el diámetro externo del tubo interno. Parte del tubo interno sobresale del tubo externo y define un extremo del conjunto de tubo de deformación. El extremo opuesto del conjunto está definido por el extremo libre del tubo externo.

5 El tubo externo está hecho de un material deformable plásticamente, tal como un acero. Cuando el conjunto de tubo de deformación se somete a una fuerza compresiva de alto valor que actúa entre sus extremos, el tubo interno es conducido más hacia el interior del tubo externo a medida que el conjunto se comprime. Esto hace que el extremo insertado del tubo interno se embuta en la pared del tubo externo y haga que el cono se desplace a lo largo del conjunto hacia el extremo libre del tubo externo. Esto provoca la disipación de la energía a través de la deformación plástica del material del tubo externo. El tubo interno es lo suficientemente duro como para no deformarse durante este proceso.

10 Los conjuntos de tubo de deformación son bien conocidos en la técnica de topes ferroviarios y, como se ha señalado, se pueden usar junto con un EFG del tipo perfilado anteriormente. Sin embargo, cuando se usan de este modo, dan lugar a otras desventajas.

La primera de ellas es que los conjuntos de tubo de deformación pueden ser algo largos, porque se requiere una longitud significativa de tubo externo deformable para atenuar las fuerzas de impacto ferroviarias. Si dicho tubo se ensambla en serie con un EFG, esto puede dar lugar a un tope compuesto cuya longitud total es inaceptable.

15 Por lo tanto, los diseñadores de vehículos ferroviarios a veces acomodan la longitud del conjunto de tubo de deformación en un rebajo largo en el bastidor del vehículo ferroviario que se extiende debajo del suelo del vehículo, pero esto también es problemático. Esto no es menos importante porque la necesidad de ocupar espacio dentro del vehículo ferroviario reduce la libertad del diseñador del vehículo para incluir equipos adicionales tales como sistemas electrónicos que hoy en día son comunes en los vehículos ferroviarios. Hay poco espacio en los vagones de tranvías y de trenes ligeros.

20 Además, la colocación de un conjunto de tubo de deformación dentro del vehículo en algunos casos puede requerir la modificación del diseño del bastidor del vehículo para proporcionar una superficie de reacción para el extremo libre del tubo externo; y además, es difícil inspeccionar o probar un conjunto de tubo de deformación que se oculta de la vista de esta manera.

25 Sin embargo, un inconveniente adicional de un conjunto de tubo de deformación como se usa junto con un EFG se relaciona con la inclusión de pernos de seguridad. Normalmente se proporciona una pluralidad de dichos pernos, dispuestos alrededor de la circunferencia del tubo externo. Los pernos de seguridad permiten que el acoplador se caiga después de que el tubo de deformación haya sido golpeado completamente, evitando así el daño de la carrocería del vagón y permitiendo que los sistemas antitelescopaje, que normalmente están presentes en los extremos del vagón de ferrocarril, como sabe el experto en la técnica, se encajen.

30 En algunos diseños de acoplador, se proporciona una pluralidad de pernos de seguridad dentro de un elemento acoplador o conectando el soporte al bastidor de vagón de ferrocarril, con el propósito de limitar la fuerza máxima que experimenta el bastidor de vagón de ferrocarril a partir de la fuerza transmitida a través del acoplador. Sin embargo, debido a las variaciones de fabricación y al hecho de que los pernos de seguridad podrían no experimentar todos los mismos factores ambientales, los pernos pueden de hecho no cizallarse simultáneamente cuando se produce un impacto. Los pernos de seguridad también son caros de fabricar y pueden no funcionar correctamente si se han apretado de manera desigual.

40 Además de lo anterior, el documento CN 201573671 divulga un elemento de tope dentro del pivote. La disposición incluye una placa de montaje que está destinada a la fijación a la cara posterior de, por ejemplo, un miembro de bastidor en la parte delantera de un vehículo ferroviario, con el elemento acoplador sobresaliendo hacia delante a través de una abertura en el miembro de bastidor.

45 El documento DE10355640 divulga un acoplamiento de tope central que comprende un cabezal de acoplamiento y un eje de acoplamiento que tiene una sección formada por una primera pieza parcial y una segunda pieza parcial conectadas entre sí mediante una protección contra sobrecarga. La protección contra sobrecarga tiene un perno fijo y un perno de sobrecarga que responde en la dirección longitudinal y/o transversal del eje de acoplamiento cuando se excede una fuerza. El perno fijo y el perno de sobrecarga están dispuestos uno detrás del otro en la dirección axial del eje de acoplamiento.

50 El documento EP2072370 divulga un amortiguador que tiene un elemento de amortiguación regenerativo que absorbe fuerzas en condiciones normales de desplazamiento. Este tiene una unidad de asimilación de energía con un elemento destructivo que convierte la energía por encima de una fuerza de empuje crítica en calor y fuerzas de deformación. El amortiguador tiene dos placas de presión con el elemento de amortiguación entre ellas. La sección del tubo de deformación tiene una superficie de guía para la interacción entre las placas que mueven el conjunto de asimilación de energía en una dirección longitudinal.

La invención busca resolver o al menos mejorar uno o más problemas de las disposiciones de tope de la técnica anterior.

55 De acuerdo con la invención, en un aspecto amplio, se proporciona un acoplador que comprende al menos un primer cardán que define un pivote que está asegurado a una sujeción para asegurar a un miembro de bastidor de un vehículo, estando el pivote también asegurado a una columna de tope que sobresale en un lado del pivote

- opuesto a la sujeción de modo que la columna de tope sea móvil en relación con la sujeción con al menos dos grados de libertad, definiendo la columna de tope un extremo libre que está alejado de la sujeción y que se puede asegurar a un miembro adicional e incluyendo la columna de tope tanto un tope reversible que atenúa las fuerzas de compresión y de tracción que actúan entre el extremo libre y la sujeción como también un tope no reversible que atenúa las fuerzas de compresión que actúan entre el extremo libre y la sujeción y que alcanzan o exceden un umbral de energía predeterminado, superponiéndose los topes reversibles y no reversibles sobre al menos parte de sus longitudes en la columna de tope que también se superpone con uno o más de los pivotes.
- Dicha disposición proporciona los efectos ventajosos combinados de un acoplamiento pivotante, un tope reversible y un tope no reversible (por ejemplo, tubo de deformación) en una disposición compacta, derivándose la compacidad de la característica de proporcionar tope y partes pivotantes superpuestos como se define.
- Además, todas las partes del acoplador de la invención pueden estar dispuestas de manera esencialmente externa a cualquier vehículo en el que estén montadas para su uso, evitando así la necesidad de usar espacio debajo del suelo del vehículo y, por lo tanto, presentando todas las partes en una ubicación en que son fáciles de inspeccionar y mantener.
- En algunos vehículos, a pesar de la compacidad del acoplador de la invención, después de un impacto grave, parte de la longitud del acoplador puede estar "*dentro*" del bastidor del vehículo que se extiende al interior de un rebajo o a través de una abertura. Sin embargo, la naturaleza compacta del acoplador de la invención significa que, incluso en dichas circunstancias, se necesita disponer de menos espacio interno que en los diseños de la técnica anterior en los que una longitud sustancial del acoplador se encuentra dentro del bastidor del vehículo, mejorando así la capacidad del diseñador del vehículo para incluir componentes adicionales incluso cuando sea necesario usar parte del espacio detrás del miembro de bastidor.
- Además, el pivote de acoplador de la invención da lugar de manera beneficiosa a una disposición en la que no es necesario usar pernos de seguridad y en el que es inmediatamente visualmente evidente (a través de la inspección de, por ejemplo, un testigo) si el pivote del acoplador ha sido sometido a un impacto suficientemente grave como para iniciar la deformación plástica del conjunto de tubo de deformación.
- Los términos "*reversible*" y "*no reversible*", tal como se aplican en el presente documento a los topes, se refieren respectivamente, por una parte, a los topes que vuelven a su condición original o intermedia después del golpe; y, por otro lado, los topes que están permanentemente y, por lo tanto, no son reversibles, alterados al ser golpeados. Dichos términos serán familiares al experto en la técnica.
- Preferentemente, el pivote incluye adicionalmente un segundo cardán y los ejes de los cardanes son mutuamente ortogonales. Esto proporciona un dispositivo con dos grados de libertad, como se suele pedir en los pivotes de acoplador.
- Ventajosamente, el tope no reversible circunda el tope reversible. Esto proporciona la disposición parcialmente superpuesta de los topes reversibles y no reversibles como se definió anteriormente.
- En un modo de realización particularmente preferente de la invención, el tope no reversible incluye un tubo hueco deformable plásticamente definido por al menos una pared de tubo que tiene formado un cono de tubo que se estrecha en una dirección hacia la sujeción; y un miembro de impacto que define un cono de deformación de forma generalmente complementaria al cono de tubo, encajando el cono de deformación con el cono de tubo y estando el miembro de impacto asegurado al resto de la columna de tope de modo que en una fuerza de compresión de alta energía que actúa entre el extremo libre y la sujeción que alcanza o excede el umbral de energía, el cono de deformación deforma plásticamente el tubo haciendo que el cono de tubo se desplace hacia la sujeción y atenúe así la energía de la fuerza de compresión de alta energía.
- Por tanto, en una versión ventajosamente compacta de la invención, se proporcionan componentes que equivalen a un conjunto de tubo de deformación ubicado para circundar un tope reversible. Los dos topes en efecto, por lo tanto, están conectados en paralelo en un extremo al vehículo en el que está montado el pivote de acoplador y en el otro extremo a otro vehículo acoplado a través del extremo libre del pivote de acoplador. Como resultado, los topes tanto reversibles como los no reversibles están sujetos a fuerzas de compresión que actúan longitudinalmente; y la naturaleza de las fuerzas determina si el tope reversible se activa solo o si el tope no reversible también funciona para atenuar la energía de impacto.
- Más preferentemente, el cono de tubo y el cono de deformación son anulares y circundan el tope reversible. Esto significa que el punto en el eje a lo largo de la longitud del acoplador en el que los topes reversibles y no reversibles atenúan las fuerzas es esencialmente el mismo. Esto, a su vez, ayuda a proporcionar una disposición en la que hay una baja probabilidad de que las fuerzas actúen de manera desplazada, como puede suceder en el conjunto de tubo de deformación añadido en serie descrito anteriormente.
- En un modo de realización preferente de la invención, el tope reversible incluye dos o más miembros de atenuación de compresión relativamente móviles de modo que el tope reversible sea móvil entre una configuración intermedia

y una comprimida. En la configuración comprimida, el tope reversible es capaz de contactar con el miembro de impacto para causar la deformación plástica del tubo hueco.

5 Por tanto, el tope reversible puede configurarse como una cápsula o conjunto de tope esencialmente convencional en el que un pistón se recibe de forma hermética y deslizante dentro del interior hueco de un tubo alargado y fuerza un fluido tal como un aceite a través de una serie de válvulas y orificios para disipar la energía que tiende a comprimir el tope.

De forma alternativa, el tope reversible puede ser o incluir un fluido compresible que se comprime entre un pistón y un tubo; o un resorte de anillo, en el que los elementos elastoméricos o metálicos se deforman elásticamente al comprimir el tope.

10 Independientemente del diseño exacto del tope, es ventajoso que el tope sea capaz de contactar con el miembro de impacto cuando es golpeado completamente en la dirección de compresión. Esto significa que, inherentemente, el aparato de la invención incluye un medio que discrimina entre impactos de energía relativamente baja, que únicamente causan la compresión (reversible) del tope reversible; e impactos de mayor energía que causan deformación plástica del tope no reversible después del contacto del tope reversible con el miembro de impacto.

15 En un modo de realización particularmente ventajoso de la invención, la sujeción incluye formado en su interior un rebajo o abertura; y una parte del tubo hueco sobresale a través del rebajo o la abertura.

20 Esta disposición permite que parte del tubo hueco descansa sobre el lado opuesto del pivote a aquel sobre el que se extiende la mayor parte de la columna de tope. Esto da lugar a una estructura relativamente corta en la que se alojan todas las partes operativas de la columna de tope; y en la que el eje de pivote del pivote puede estar dispuesto para descansar en una posición favorable con respecto a la sujeción. En particular, la colocación de parte de la columna de tope "más allá" del pivote (medida en la dirección hacia el vehículo en el que está montado el pivote de acoplador) significa que la probabilidad de que las fuerzas de alta frecuencia actúen descentradas en relación con el eje longitudinal del pivote de acoplador se reduce (porque la mayor parte del movimiento que da lugar a la deformación plástica de los elementos de tope reversibles tiene lugar cerca del eje del pivote).

25 Las dimensiones del rebajo o abertura son preferentemente tales que pueden alojar el cono de tubo con holgura sobre la deformación plástica del tubo hueco. La parte del tubo hueco que se encuentra relativamente próxima al pivote aumenta de diámetro a medida que el cono se desplaza hacia la sujeción al activarse el tope no reversible. La característica del rebajo que aloja el tubo hueco después de que se ha deformado (es decir, ampliado) significa que incluso después de un impacto grave que activa el tope no reversible, una función pivotante continúa estando disponible. Esto a su vez significa que un tren de vehículos acoplados puede continuar articulándose después de un impacto grave. Esto a su vez ayuda a reducir el riesgo de descarrilamientos.

30 Como se señaló, una forma preferente de los miembros de atenuación de compresión incluye un resorte de fluido compresible que tiene un pistón que se encuentra dentro de un tubo de tope que móvil de manera hermética en el exterior del pistón para definir una cámara que contiene un fluido compresible, siendo la disposición tal que al mover el tope reversible desde la configuración intermedia a la comprimida, el fluido compresible se comprime en la cámara, atenuando así las fuerzas de compresión de un valor de energía relativamente bajo.

Preferentemente, el tope no reversible incluye o está conectado operativamente a un testigo que proporciona una indicación visible de si el tope no reversible ha sido activado.

40 Convenientemente, el tope reversible incluye dos o más miembros de atenuación de tracción relativamente móviles de modo que el tope reversible sea móvil entre una configuración intermedia y una extendida, incluyendo el tope reversible entre los miembros de atenuación de tracción uno o más miembros elásticamente deformables que atenúan las fuerzas de tracción. Por tanto, la parte de atenuación de fuerza de tracción del pivote de acoplador se puede configurar opcionalmente de manera similar a la parte de la disposición de EFG descrita anteriormente, o como un anillo de resorte (cuya naturaleza será conocida por el experto en la técnica).

45 El extremo libre del acoplador de la invención opcionalmente puede incluir una o más formaciones de acoplador para asegurar el acoplador a dicho miembro adicional. Como ejemplo no limitativo, las formaciones podrían definir una ranura de manguito, cuya naturaleza es conocida por el experto en la técnica, que se puede asegurar rígidamente a un acoplador de manguito que a su vez se conecta a una ranura similar formada en una protuberancia de un vehículo adyacente que requiere acoplamiento. Sin embargo, son posibles otras formas de formación de acoplador dentro del alcance de la invención.

50 También se considera que la invención reside en un vehículo que incluye asegurada al mismo la sujeción de un acoplador de acuerdo con la invención como se define en el presente documento.

Preferentemente, dicho vehículo incluye formado en su interior un rebajo para alojar con holgura la parte del tubo hueco que sobresale a través del rebajo o la abertura de la sujeción, cuando esta característica está presente.

Los vehículos ferroviarios típicamente incluyen en cada extremo una viga rígida que forma parte del bastidor de vehículo. El rebaje puede, sin perjuicio de la integridad del diseño del bastidor de vehículo, formarse en esta viga para acomodar el movimiento de la parte sobresaliente del tubo hueco.

5 Ahora sigue una descripción de realizaciones preferentes de la invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en sección transversal de un pivote de acoplador EFG de la técnica anterior, que se muestra en la condición que resiste una fuerza de tracción que tiende a tirar de un elemento acoplador fuera del interior de un cardán;

10 La figura 2 muestra el EFG de la figura 1 al absorber la energía de una fuerza de tracción y un movimiento relativo vertical entre vehículos acoplados;

La figura 3 es una vista en perspectiva de un pivote de acoplador de acuerdo con la invención;

La figura 4 es una vista en sección transversal vertical del pivote de acoplador de la figura 3; y

La figura 5 es una vista en sección transversal horizontal del extremo libre del pivote de acoplador de las figuras 3 y 4.

15 Con referencia a las figuras 3 a 5, un acoplador 30 comprende un par de cardanes 31, 32 que definen un par correspondiente de pivotes cuyos ejes de pivote se intersecan a noventa grados entre sí. El acoplador está destinado a acoplar entre sí de la manera descrita en general en el presente documento un par de vehículos adyacentes que normalmente se montarían sobre raíles.

20 El eje de pivote definido por el cardán 31 está, en el modo de realización mostrada, vertical y el del cardán 32 horizontal en el uso normal del pivote de acoplador 30. Sin embargo, en otros modos de realización de la invención, no necesariamente es necesario que los ejes de los cardanes estén orientados de este modo, o de hecho se intersequen ortogonalmente como se indica.

25 Además, en versiones simples de la invención, solo se necesita proporcionar un solo cardán, que acomode los movimientos relativos entre vehículos adyacentes en un plano horizontal y, por lo tanto, proporcione un pivote de acoplador con un solo grado de libertad. Sin embargo, los modos de realización más prácticos de la invención, se prefiere la versión de dos grados de libertad, que tiene cardanes de acción mutuamente ortogonal como se muestra.

30 Cada cardán 31, 32 comprende un bastidor cuboidal respectivo 33, 34 que preferentemente es, por ejemplo, una colada de acero o está fabricado. El bastidor cuboidal del cardán de eje horizontal 32 es más pequeño que el del cardán de eje vertical 31, por lo que, como se ilustra, el bastidor 34 encaja dentro del bastidor 33.

En cada una de las dos paredes paralelas 33a, el bastidor 33b 33 soporta un cojinete de autolubricante respectivo 36a, 36b de los cuales solo uno, 36a, es visible en la figura 3.

Cada cojinete autolubricante 36a, 36b incluye un miembro cilíndrico 37 asegurado a y que se extiende a través de él de modo que el miembro cilíndrico esté soportado de forma giratoria con respecto al bastidor 33.

35 Cada miembro cilíndrico 37 está asegurado al exterior del bastidor cuboidal 34 con el resultado de que este último está soportado de forma giratoria con respecto al bastidor 33, de modo que el eje de rotación es vertical.

40 Disposiciones similares de cojinetes autolubricantes 38 se proporcionan en el bastidor cuboidal 34, incluyendo los miembros cilíndricos que se extienden horizontalmente para conectarse a un soporte curvo 46 que se extiende hacia adelante para asegurar rígidamente a una columna de tope 39 parte de la longitud de la cual se recibe dentro del bastidor cuboidal 34. En el modo de realización mostrado, el soporte curvo 46 está perforado por la columna de tope que es de sección transversal circular. Por lo tanto, la columna de tope 39 puede hacerse como un ajuste por apriete (por ejemplo, presión) dentro de la perforación en el soporte curvo 46, que como se muestra en la figura 3 se extiende para fijarse a los miembros cilíndricos a cada lado del cardán 32.

45 Como resultado, la columna de tope 39 se monta de manera pivotante con respecto al bastidor 34 por medio de un eje de pivote horizontal. Esto, junto con la sujeción pivotante del bastidor 34 en relación con el bastidor 33 significa que la columna de tope 39 está asegurada de manera pivotante con respecto al bastidor cuboidal 34 con dos grados de libertad, y con los ejes de pivote intersecándose ortogonalmente como se describe.

Los bastidores 33, 34, los cojinetes autolubricantes 36, 38 y las partes relacionadas equivalen a un par de cardanes que definen un pivote.

50 El bastidor cuboidal 33 está asegurado a una sujeción en forma de placa de soporte 41. Esta es una placa rígida, típicamente de metal, que está perforada para asegurar rígidamente a la viga mencionada anteriormente que forma parte del bastidor de un vehículo. De ello se deduce que la columna de tope 39 está soportada de manera pivotante

con dos grados de libertad con respecto a la sujeción constituida por la placa de soporte 41, y por lo tanto con dos grados de libertad con respecto a cualquier vehículo en el que el acoplador esté asegurado en uso.

5 En su extremo alejado de la placa de soporte 41, la columna de tope 39 define un extremo 42 al que se hace referencia en el presente documento como el "extremo libre" de la columna de tope (este extremo está libre cuando la columna no está conectada a ningún componente adicional).

10 En el modo de realización ilustrada, el extremo libre 42 incluye una ranura 43 que permite asegurarlo, por ejemplo por medio de un conector de manguito conocido *per se*, a un componente adicional tal como un elemento del acoplador de un vehículo adyacente. Por lo tanto, la ranura 43 está constituida, preferentemente, como una ranura de manguito cuyo diseño sería familiar para el experto en la técnica. Sin embargo, se pueden proporcionar otras disposiciones de conector, como conocerá el experto en la técnica, en el extremo libre 42.

Como se describe con más detalle a continuación, la columna de tope 39 incluye dentro de su interior tanto un tope reversible que atenúa las fuerzas de compresión y de tracción que actúan entre el extremo libre y la sujeción, como también un tope no reversible que atenúa las fuerzas de compresión que actúan entre el extremo libre y la sujeción y que alcanzan o superan un umbral de energía predeterminado.

15 El tope reversible y el tope no reversible se superponen sobre parte de la longitud de la columna de tope 39, que a su vez se superpone a uno o más de los pivotes 31, 32. Los medios por los cuales se logra esto se explican a continuación. Como se señaló, una ventaja significativa de este aspecto del modo de realización es que permite que se aloje un tope multifunción sin aumentar excesivamente la longitud del acoplador como en disposiciones de la técnica anterior.

20 Como se ilustra mejor en la figura 4, el tope no reversible está constituido por un tubo cilíndrico 44 esencialmente hueco, alargado (típica pero no necesariamente de acero), plásticamente deformable que se encuentra principalmente dentro del bastidor cuboidal 34.

25 El tubo hueco 44 tiene un diámetro constante en la mayor parte de su longitud y circunda otras partes de la columna de tope 39, descrita a continuación, que se encuentran dentro del bastidor cuboidal 34. Sin embargo, una parte del tubo hueco 44 sobresale hacia afuera del bastidor cuboidal 34 en el mismo lado del bastidor que el extremo libre 42 de la columna de tope.

En las proximidades de esta parte, el tubo hueco 44 se ensancha en diámetro para definir un cono anular 47 en el material de su pared cilíndrica 48. Como se muestra en la figura 4, este cono 47 se estrecha en una dirección hacia la placa de soporte 41.

30 Un miembro de impacto en forma de una cuña anular 49 que se estrecha en la misma dirección y con aproximadamente la misma forma que el interior del cono 47 se recibe en el interior hueco del tubo 44. La cuña 49 se extiende hacia la placa de soporte 41 para definir un émbolo 51 que termina en un extremo cerrado 52. El extremo cerrado 52 actúa como una superficie de reacción para las partes de tope reversibles que se describen a continuación.

35 Las partes de tope reversibles están constituidas por un miembro de pistón cilíndrico 53 que, en un extremo 53a, está asegurado herméticamente al interior del extremo cerrado 52 del tubo hueco 44 y, en el extremo opuesto, termina en un miembro de extremo de pistón 54.

40 Un separador 54a está provisto de forma hermética y deslizante en la superficie interna del miembro de pistón 53 de modo que se defina una cámara de fluido 57a entre el miembro de pistón 53, el miembro separador 54a y el extremo cerrado 53a. Se captura un gas compresible en la cámara de fluido 57a de modo que el miembro de pistón 53, el miembro separador 54a y el tubo de extremo cerrado 53a definan un resorte de gas deformable elásticamente que, en compresión, se retrae longitudinalmente debido a la energía así impartida al fluido compresible en la cámara 57a.

45 Recibido de forma hermética en la superficie externa del miembro de pistón 53 hay un tubo hueco 56 de extremo cerrado que está abierto en un extremo opuesto a su extremo cerrado y que se superpone parcialmente a lo largo de la longitud del miembro de pistón 53.

El tubo de extremo cerrado 56 está cerrado en su extremo alejado del miembro de pistón 53 con el resultado de que se define una cámara de fluido 57 entre el extremo 54 del pistón y las paredes interiores del tubo de extremo cerrado 56.

50 Un fluido tal como aceite es capturado en la cámara de fluido 57 de modo que, al comprimir el tope, el fluido se fuerce a través de una serie de válvulas y orificios (no mostrados) en el extremo 54 del pistón.

El fluido que fluye a través del orificio y las válvulas en el extremo 54 del pistón en ese momento entra en el espacio entre el extremo 54 del pistón y el separador 54a. Para alojar el aceite, el separador 54a se mueve en la dirección

del extremo cerrado 53a dando como resultado una reducción del volumen de la cámara 57a y la compresión del gas en la cámara 57a.

El resorte de gas tiende a hacer que el pivote de acoplador adopte la configuración mostrada en las figuras 3 y 4, posición a la que se hace referencia en el presente documento como una posición intermedia.

- 5 El eje del absorbedor de energía reversible resultante coincide con el eje operativo de un tope no reversible definido por el cono 47 y el miembro de impacto (cuña anular) 49.

Como es evidente a partir de las longitudes del miembro de pistón 53 y el tubo de extremo cerrado 56, el tope reversible se superpone sobre una parte significativa de su longitud con el tope no reversible, lo que conduce a una disposición compacta. El tope no reversible circunda, además, el reversible.

- 10 El tubo de extremo cerrado 56 se encuentra dentro de una cubierta cilíndrica hueca 58 que se extiende paralela a la columna de tope y termina en su extremo más cercano a la placa de soporte 41 en una brida 59 que se aplica al extremo del tubo hueco 44. Un anillo de sujeción 61 circunda la brida 59 y une la cubierta y el tubo hueco entre sí.

- 15 Debido a sus respectivos diámetros, existe un espacio anular 62 entre el exterior del tubo de extremo cerrado 56 y el interior de la cubierta 58. Un miembro de columna de sección transversal circular 63 es hueco sobre la mayor parte de su longitud y circunda el tubo de extremo cerrado en el espacio anular 62. El miembro de columna 63 es deslizable en el espacio 62.

- 20 A mitad de camino a lo largo de su miembro de columna interior 63 está dividido en dos por un disco de montaje 64. El resto de la longitud del miembro de columna 63 es nuevamente hueco hasta que termina en un extremo abierto 66.

El extremo abierto está tapado por una copa atenuadora de tracción 67 que se inserta en el interior del miembro de columna 63 en el lado opuesto del disco de montaje 64 al del tope reversible y el cono 47 y componentes relacionados. La ranura 43 de manguito está formada en una parte externa de este componente que, como se muestra, sobresale hacia afuera desde el extremo abierto del miembro de columna 63.

- 25 Una varilla de retención 68 de resorte se extiende dentro de la copa atenuadora de tracción 67 y está asegurada en un extremo de la misma. En su extremo opuesto, la varilla de retención 68 perfora un miembro transversal 69 que se extiende a través de perforaciones formadas transversalmente 71 en la pared del miembro de columna 63 a cada lado de la varilla de retención 68.

- 30 Atrapado entre el miembro transversal 69 y el disco de montaje 64, y perforado por la varilla de retención 68 hay una pila de elementos de resorte anulares esencialmente contiguos 76 que son elásticos y están separados entre sí por arandelas 72 cuyas funciones son conocidas en la técnica de resortes.

- 35 El tope reversible funciona cuando las fuerzas ejercidas entre los extremos del pivote de acoplador son relativamente pequeñas. Las fuerzas de compresión provocan la compresión del pivote de acoplador entre sus extremos con el resultado de que las fuerzas experimentadas en el anillo 43 de manguito se transmiten a través de la copa atenuadora de tracción al disco de montaje 64 y desde allí al extremo cerrado del tubo de extremo cerrado 56.

Esto hace que el tubo de extremo cerrado 56 se mueva en la dirección general de la placa de soporte, con la pared del tubo de extremo cerrado 56 deslizándose en un espacio anular adicional 23 existente entre el interior del émbolo 51 y el exterior del miembro de pistón 53.

- 40 Durante este proceso, el aceite en la cámara 57 fluye a través de los orificios y las válvulas en el extremo 54 del pistón y el gas en la cámara 57a se comprime y, por lo tanto, se energiza. Cuando se libera la fuerza de compresión, la energía almacenada resultante provoca la expansión del gas y, por lo tanto, impulsa al tubo de extremo cerrado de vuelta a la posición intermedia que se muestra en las figuras 3 y 4.

- 45 Si se experimenta una fuerza de tracción de energía relativamente baja, esto induce tensión en el pivote de acoplador 10. Esto tiende a extraer el miembro de columna 63 del extremo del tubo de extremo cerrado 56, pero esta tendencia se resiste porque el miembro de columna 63 es retenido dentro de la cubierta 58 por un collar anular 74 que es retenido en el extremo abierto de la cubierta 58. El collar 74 se encaja en el golpeo hacia afuera del miembro de columna 63 por un reborde anular 81 formado en la superficie externa del miembro de columna 63.

- 50 Una chaveta 78 encaja con una ranura en el reborde anular 81 del miembro de columna 63 que, junto con las perforaciones formadas de manera transversal 71 que encajan en la pared del miembro de columna 63 y la copa atenuadora 67, evitan que el anillo 43 de manguito gire alrededor del eje del elemento de tope en relación con la sujeción 41.

Después de dicho acoplamiento entre el collar 74 y el reborde 81, cualquier fuerza de tracción adicional actúa a través del anillo 43 de manguito y la copa atenuadora 67 y se transfiere al miembro transversal 69 y desde allí al

miembro de columna 63. Esto provoca la compresión de los elementos de resorte entre el extremo de la copa atenuadora 67 y el miembro transversal 69. Dado que los elementos de resorte son deformables elásticamente, esta acción atenúa la energía del evento de tracción hasta que el golpeo se agota por la extensión de las perforaciones formadas transversalmente 71 en la pared del miembro de columna 63.

5 Una vez que el evento ha terminado, la energía almacenada en los elementos de resorte hace que se expandan, lo que a su vez hace que la copa regrese a la posición mostrada en la figura 4.

10 En el caso de un impacto significativo, como puede producirse en una situación de accidente, se imparte energía de compresión de alta frecuencia al pivote de acoplador con el resultado de que el tope reversible es golpeado completamente. Como consecuencia, el extremo abierto del miembro de columna 63 más cercano a la placa de soporte 41 encaja con la cara posterior de la cuña anular 49 y acciona su cono más en encaje con el cono 47 en la pared del tubo hueco 44.

15 Asumiendo que el impacto es suficientemente enérgico, esto hace que el cono 47 se desplace a lo largo de la pared hacia la placa de soporte 41, deformando permanentemente el tubo hueco 44 de una manera que atenúa la energía. La alta fuerza de impacto experimentada en un accidente, por lo tanto, se absorbe de forma segura y previsible.

20 Las dimensiones del bastidor cuboidal 34 son tales que, incluso después de dicha deformación del tubo hueco 44 (que da como resultado que la parte de diámetro ampliado acerque a la placa de soporte 41), queda suficiente espacio libre entre el tubo hueco y el bastidor cuboidal 34 para permitir que los cardanes 31, 32 continúen funcionando. Por tanto, es probable que se evite el riesgo de un descarrilamiento causado por el bloqueo del pivote de acoplador en un accidente.

25 Como se indica esquemáticamente, el modo de realización visible en la figura 4, parte de la longitud del tubo hueco sobresale a través de una abertura en la placa de soporte 41. Esto también permite la compacidad general del acoplador, con los ejes de pivote superpuestos al elemento acoplador. Esto reduce los momentos de giro que podrían surgir en un dispositivo muy largo (tales como los de la técnica anterior) en el que una fuerza de compresión actúa descentrada. Por lo tanto, se reducen las posibilidades de que la parte de tope reversible del pivote de acoplador se bloquee en uso.

30 Como es evidente a partir de la figura 3, se proporciona un testigo 77 en el miembro de columna 63. Este es un indicador visual de si el tope no reversible ha sido golpeado. El testigo 77 puede adoptar una variedad de formas que son conocidas por el experto en la técnica. Después del uso del tope 30, por lo tanto, es inmediatamente evidente si el tubo hueco se ha deformado plásticamente, como se describió anteriormente. La seguridad del acoplador, por lo tanto, se puede evaluar fácilmente.

35 Otro beneficio adicional de la disposición de la invención es que la presencia del tubo hueco deformable en solapamiento parcial con las partes del tope reversible descrito anteriormente significa que es probable que este último esté protegido contra daños en caso de que se produzca un impacto alta energía. Por tanto, incluso después de un impacto grave, es probable que solo el tubo hueco 44 requiera ser reemplazado antes de que el pivote de acoplador vuelva a ser utilizable.

40 Se pueden cambiar diversos detalles del pivote de acoplador dentro del alcance de la invención. En particular, las dimensiones relativas de las partes ilustradas pueden variar, por ejemplo, para proporcionar acopladores de diferentes tamaños y funciones operativas. También se puede alterar el tipo de tope reversible, siendo necesario solo que esta parte del acoplador encaje dentro del espacio disponible entre el émbolo 51 y el miembro de columna 63.

Aún otra variación dentro del alcance de la invención se refiere al número y tamaño de los elementos de resorte 76.

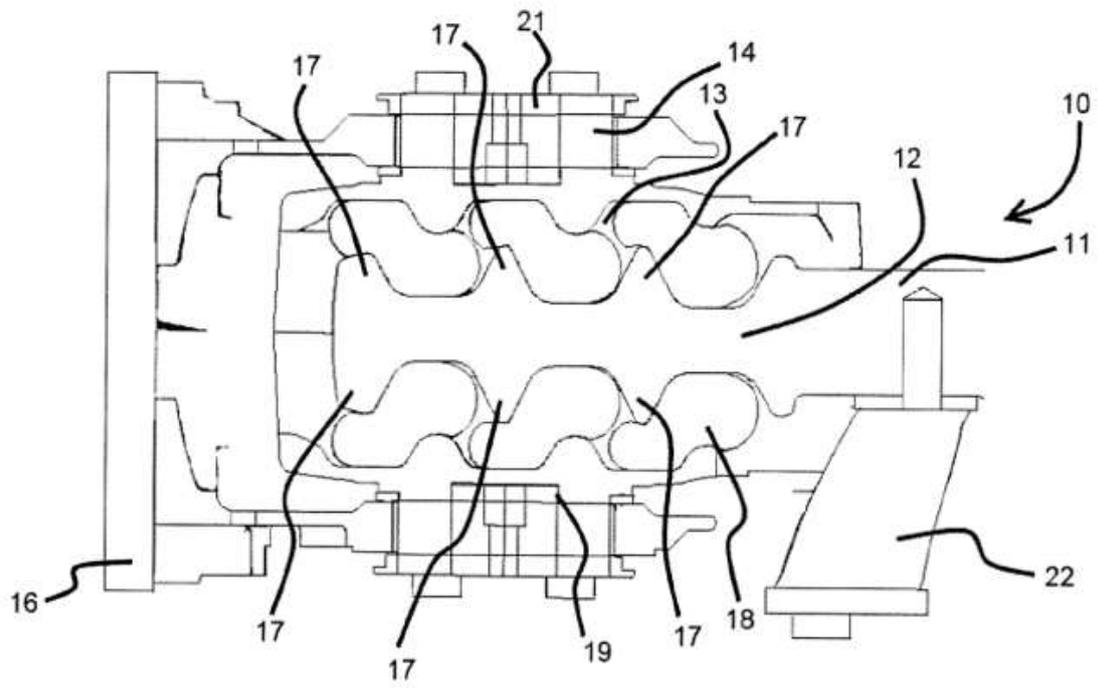
45 En general, como se indicó, la invención representa una mejora considerable, a un coste razonable, respecto al acoplador de la técnica anterior.

La inclusión o el análisis de un documento aparentemente publicado anteriormente en esta memoria descriptiva no necesariamente debe tomarse como un reconocimiento de que el documento es parte de la técnica anterior o es de conocimiento general común.

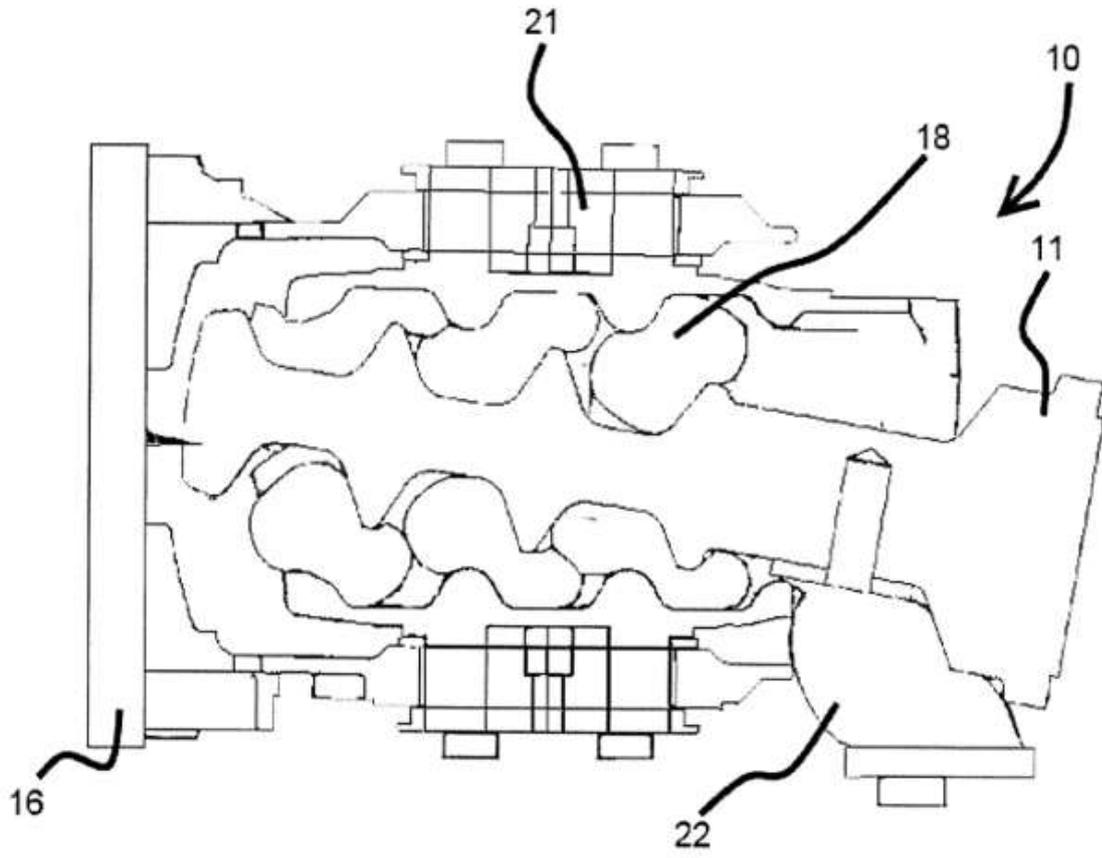
**REIVINDICACIONES**

1. Un acoplador (30) que comprende al menos un primer cardán (31) que define un pivote que está asegurado a una sujeción (41) para asegurar a un miembro de bastidor de un vehículo, estando el pivote también asegurado a una columna de tope (39) que sobresale en un lado del pivote opuesto a la sujeción (41) de modo que la columna de tope (39) sea móvil con respecto a la sujeción (41) y que se puede asegurar a un miembro adicional e incluyendo la columna de tope (39) tanto un tope reversible (76, 53) que atenúa las fuerzas de compresión y de tracción que actúan entre el extremo libre (42) y la sujeción (41) como también un tope no reversible (44) que atenúa las fuerzas de compresión que actúan entre el extremo libre (42) y la sujeción (41) y que alcanzan o exceden un umbral de energía predeterminado, superponiéndose los topes reversible y no reversible sobre al menos parte de sus longitudes en la columna de tope (39) que también se superpone con al menos uno de los pivotes.
2. Un acoplador (30) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el pivote incluye adicionalmente un segundo cardán (32) y en el que los ejes de los cardanes son mutuamente ortogonales.
3. Un acoplador (30) de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el tope no reversible circunda el tope reversible.
4. Un acoplador (30) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el tope no reversible incluye un tubo hueco (44) deformable plásticamente definido por al menos una pared de tubo que tiene formado un cono de tubo que se estrecha en una dirección hacia la sujeción (41); y un miembro de impacto que define un cono de deformación de forma generalmente complementaria al cono de tubo, encajando el cono de deformación con el cono de tubo y estando el miembro de impacto asegurado al resto de la columna de tope (39) de modo que en una fuerza de compresión de alta energía que actúa entre el extremo libre (42) y la sujeción (41) que alcanza o excede el umbral de energía, el cono de deformación deforma plásticamente el tubo haciendo que el cono de tubo se desplace hacia la sujeción (41) y atenué así la energía de la fuerza de compresión de alta energía.
5. Un acoplador (30) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el cono de tubo y el cono de deformación son anulares y circundan el tope reversible.
6. Un acoplador (30) de acuerdo con la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en el que el tope reversible incluye dos o más miembros de atenuación de compresión relativamente móviles, de modo que el tope reversible sea móvil entre una configuración intermedia y una comprimida; y en el que en la configuración comprimida el tope reversible es capaz de contactar con el miembro de impacto para causar la deformación plástica del tubo hueco.
7. Un acoplador (30) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que la sujeción (41) incluye formado en su interior un rebajo o abertura; y en el que una parte del tubo hueco (44) sobresale a través del rebajo o la abertura.
8. Un acoplador (30) de acuerdo con la reivindicación 7, en el que las dimensiones del rebajo o abertura son tales que pueden alojar el cono de tubo con holgura sobre la deformación plástica del tubo hueco (44).
9. Un acoplador (30) de acuerdo con la reivindicación 6 o cualquier reivindicación precedente dependiente de ella, en el que los miembros de atenuación de compresión incluyen un resorte de fluido compresible que tiene un pistón (53) que se encuentra dentro de un tubo de tope que es móvil de manera hermética en el interior del pistón (53) para definir una cámara (57) que contiene un fluido compresible, siendo la disposición tal que al mover el tope reversible desde la configuración intermedia a la comprimida, el fluido compresible se comprime en la cámara (57).
10. Un acoplador (30) de acuerdo con la reivindicación 6 o cualquier reivindicación precedente dependiente de ella, en el que los miembros de atenuación de compresión incluyen un tope reversible que tiene una cápsula o conjunto de tope en el que un pistón (53) se recibe de forma hermética y deslizante dentro del interior hueco de un tubo alargado y en compresión fuerza un fluido tal como un aceite a través de una serie de válvulas y orificios para disipar la energía que tiende a comprimir el tope.
11. Un acoplador (30) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el tope no reversible incluye o está conectado operativamente a un testigo (77) que proporciona una indicación visible de si el tope no reversible ha sido activado.
12. Un acoplador (30) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el tope reversible incluye dos o más miembros de atenuación de tracción relativamente móviles (67) de modo que el tope reversible sea móvil entre una configuración intermedia y una extendida, incluyendo el tope reversible entre los miembros de atenuación de tracción (67) uno o más miembros elásticamente deformables que atenúan las fuerzas de tracción.

13. Un acoplador (30) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, cuyo extremo libre (42) incluye una o más formaciones de acoplador para asegurar el pivote de acoplador (30) a dicho miembro adicional.
14. Un vehículo que incluye un acoplador de acuerdo con cualquier reivindicación precedente.
- 5 15. Un vehículo de acuerdo con la reivindicación 14, en el que se forma un rebajo o abertura en la sujeción (41), para alojar con holgura la parte del tubo hueco (44) que sobresale a través del rebajo o abertura de la sujeción (41).



**Figura 1**



**Figura 2**

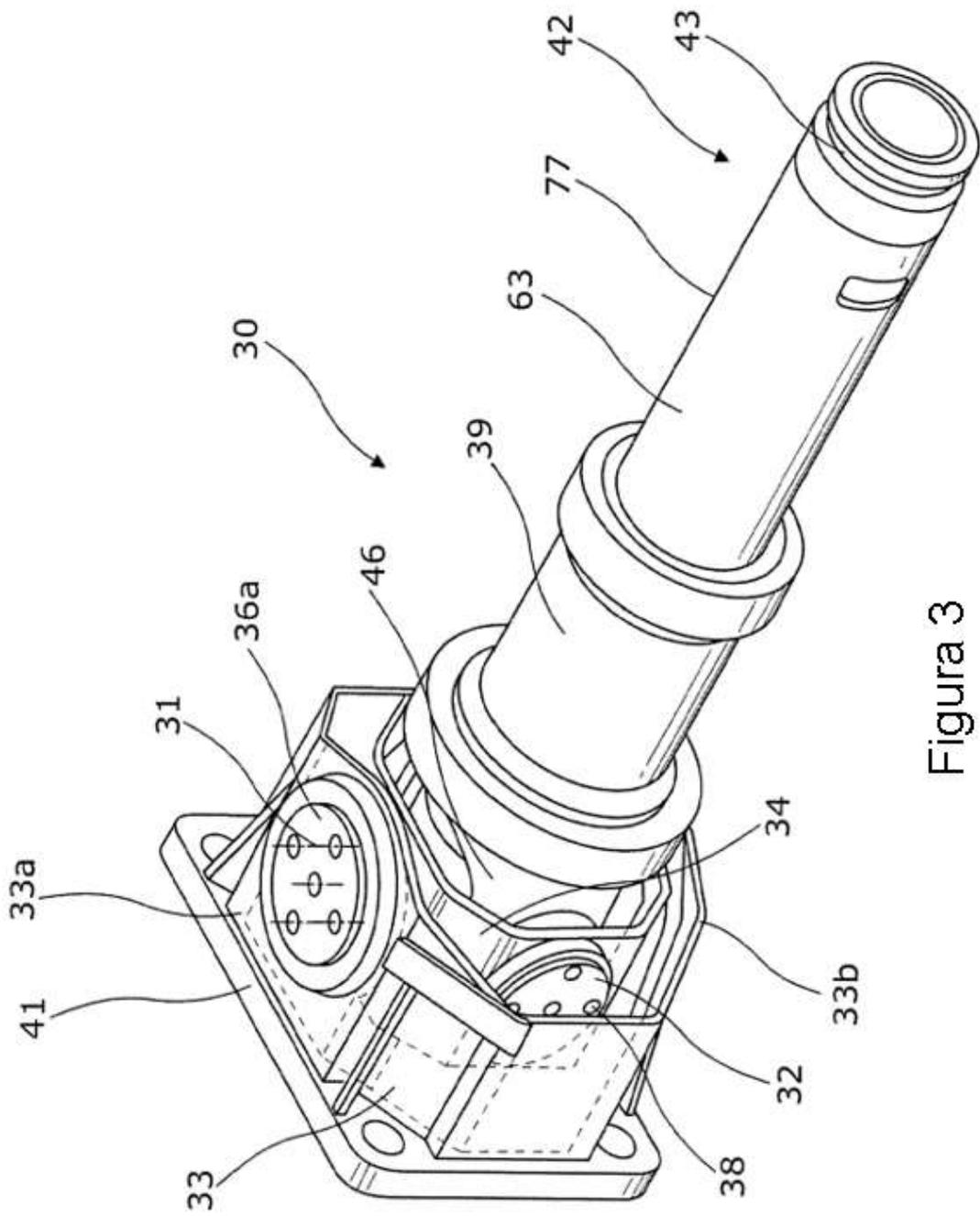


Figura 3

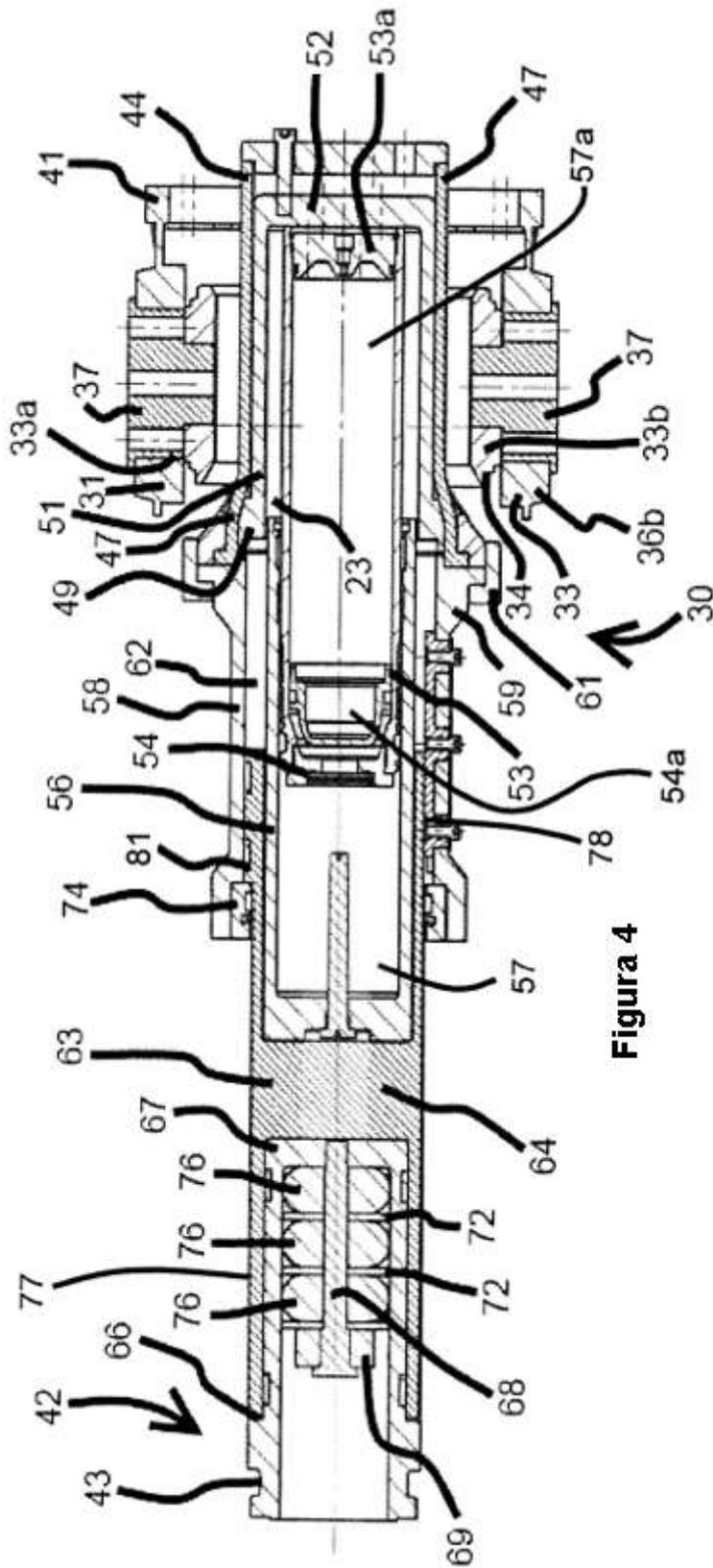


Figure 4

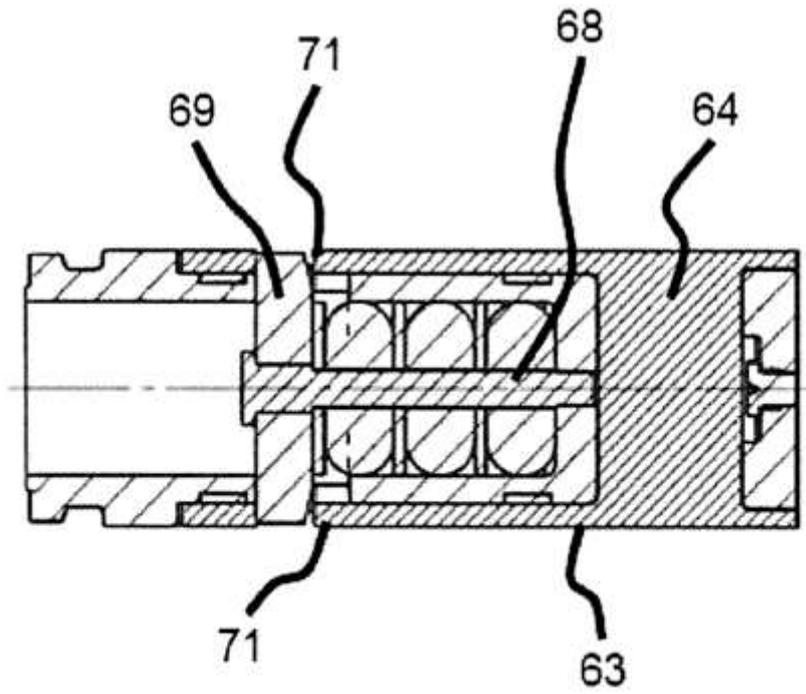


Figura 5