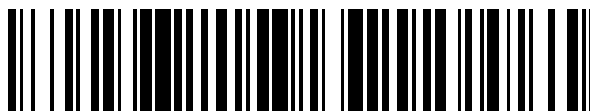


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 860 716**

51 Int. Cl.:

B61G 11/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2015** **E 15003664 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.01.2021** **EP 3184397**

54 Título: **Dispositivo de disipación de energía, dispositivo de conexión adecuado para conectar un primer coche de un vehículo de múltiples coches con un segundo coche del vehículo de múltiples coches y método para construir un dispositivo de conexión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.10.2021

73 Titular/es:

DELLNER COUPLERS AB (100.0%)
Vikavägen 144
791 95 Falun, SE

72 Inventor/es:

GRAHN, ARVID

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 860 716 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

Dispositivo de disipación de energía, dispositivo de conexión adecuado para conectar un primer coche de un vehículo de múltiples coches con un segundo coche del vehículo de múltiples coches y método para construir un dispositivo de conexión

La invención se refiere a un dispositivo de disipación de energía adecuado para usarse como parte de un dispositivo de conexión que conecta un primer coche de un vehículo de múltiples coches con un segundo coche del vehículo de múltiples coches. La invención también se refiere a un dispositivo de conexión adecuado para conectar un primer coche de un vehículo de múltiples coches con un segundo coche del vehículo de múltiples coches. La invención también se refiere a un método para construir tal dispositivo de conexión.

Los vehículos de múltiples coches se conocen en diferentes diseños y en diferentes formas de adaptación para sus usos. Los vehículos de múltiples coches, por ejemplo, los trenes de vías férreas (los tranvías y los trenes subterráneos también se consideran trenes) se conocen con el propósito de transportar pasajeros, así como también para transportar mercancías. Los tipos adicionales de vehículos de múltiples coches pueden ser trenes de vías magnéticas o pueden ser autobuses (autobuses de carretera, así como también autobuses que viajan en vías fijas). Un coche de un vehículo de múltiples coches puede ser un coche autosoportado, de manera que el coche tiene suficientes ruedas que se colocan en suficientes ubicaciones de manera que el coche puede soportarse por sí mismo sin soportarse por otros coches, por ejemplo, un coche de tres ruedas, un coche de cuatro ruedas o un coche con muchas más ruedas colocadas en ubicaciones adecuadas. Un coche de un vehículo de múltiples coches puede ser además del tipo no autosoportado, de manera que el coche no tiene ruedas o solo tiene ruedas proporcionadas en un número tal o dispuestas en un lugar que el coche no puede soportarse por sí mismo, pero se soporta verticalmente por al menos un coche vecino.

Para formar los vehículos de múltiples coches, los coches individuales del vehículo se conectan entre sí por medio de un dispositivo de conexión. Los dispositivos de conexión pueden proporcionarse para diferentes tipos de propósitos. En los vehículos de múltiples coches donde se acciona solo uno o solo varios del total de coches, los dispositivos de conexión se proporcionan de manera que el coche accionado puede conducir el coche no accionado y así se garantiza que el vehículo completo viaje con la misma velocidad. Los dispositivos de conexión se distinguen además entre esos dispositivos de conexión que permiten una fácil separación de los coches, de manera que la fácil separación se entiende que se logra dentro de un par de minutos, o de manera que se llama acoplamiento "semipermanente" de coches, para el cual la separación de los coches lleva esfuerzos y normalmente involucra que el vehículo se transporte a un taller específico. Los trenes, por ejemplo, pueden tener cabezas de enganche como parte de sus dispositivos de conexión. Estos cabezas de enganche pueden ser, por ejemplo, los llamados "enganches automáticos" que permiten la separación en cuestión de minutos.

Se conoce el proporcionar dispositivos de conexión que son adecuados para conectar un primer coche de un vehículo de múltiples coches con un segundo coche de un vehículo de múltiples coches con dispositivos de disipación de energía. Por el documento EP 1 312 527 A1 se conoce un dispositivo de disipación de energía adecuado para usarse como parte de un dispositivo de conexión que conecta un primer coche de un vehículo de múltiples coches con un segundo coche del vehículo de múltiples coches. El dispositivo de conexión en esta modalidad se diseña como una junta articulada. El dispositivo disipador de energía dispuesto como parte del dispositivo de conexión tiene un miembro disipador de energía en forma de tubo de deformación que disipa energía cuando se deforma. El tubo de deformación tiene un primer extremo y un segundo extremo, el primer extremo y el segundo extremo se separan entre sí en una dirección de carrera de compresión, que está en línea con el eje longitudinal de la junta articulada cuando está en el modo enderezado de operación. El dispositivo disipador de energía tiene un tapón en forma de placa de presión. La placa de presión tiene una superficie de tope y el primer extremo del tubo de deformación de energía está en contacto con la superficie de tope, la superficie de tope impide que el primer extremo se mueva en la dirección de la carrera de compresión, porque la placa de presión se atornilla a las partes de la brida que rodean el tubo de deformación. Además, el dispositivo disipador de energía tiene un deformador, que se denomina perfil de guía (Führungsprofil) en el documento EP 1 312 527 A1. En un extremo del perfil de guía se proporciona un mandril que está en contacto con el segundo extremo del tubo de deformación y que se mantiene separado de la placa de presión por el tubo de deformación, de manera que el perfil de guía puede moverse hacia la placa de presión al aplicar una fuerza lineal que apunta en la dirección de la carrera de compresión que es mayor que un valor de umbral predeterminado y, de esta manera, el perfil de guía deforma el tubo de deformación cuando se mueve hacia la placa de presión. El mandril se mueve dentro del tubo de deformación y lo deforma hacia fuera. El perfil de guía se guía sobre carriles en línea recta proporcionados en cada extremo del tubo de deformación en las partes de la brida que rodean el tubo de deformación y a las que se sujeta la placa de presión por medio de tornillos.

Por el documento WO 2005/075272 A1 se conoce un dispositivo de disipación de energía de un dispositivo de conexión que conecta un primer coche de un vehículo de múltiples coches con un segundo coche de un vehículo de múltiples coches. El dispositivo disipador de energía tiene un miembro disipador de energía en forma de tubo de deformación que disipa energía cuando se deforma. El tubo de deformación tiene una brida dispuesta en un primer extremo del tubo de deformación, que se destina a descansar contra un panel del primer coche. Dispuesto dentro del tubo de deformación en el primer extremo del tubo de deformación hay un deformador que tiene un mandril dispuesto en su extremo que descansa contra una cintura del tubo de deformación de manera que se reduce el diámetro del tubo de deformación en esta cintura.

También se conoce por el documento EP 2 949 539 A1 un dispositivo de disipación de energía adecuado para usarse como parte de un dispositivo de conexión que conecta un primer coche de un vehículo de múltiples coches con un segundo coche del vehículo de múltiples coches.

5 Los tubos de deformación usados como miembros disipadores de energía en los documentos EP 1 312 527 A1, WO 2005/075272 A1 y EP 2 949 539 A1 se encuentran completamente deformados con respecto a su sección transversal. El respectivo mandril deforma la sección transversal completa del respectivo tubo de deformación de manera que en los casos de los documentos WO 2005/075272 A1 y EP 1 312 527 A1, donde el mandril se coloca dentro del tubo de deformación, el diámetro exterior del tubo de deformación después de la deformación es mayor que el diámetro exterior del tubo de deformación antes de la deformación, mientras que al mismo tiempo el diámetro interior del tubo de deformación después de la deformación es mayor que el diámetro interior antes de la deformación. En el diseño conocido por el documento EP 2 949 539 A1, en el que el mandril se coloca fuera del tubo de deformación y el tubo de deformación se empuja en la abertura del mandril, el diámetro exterior del tubo de deformación después de la deformación es menor que el diámetro exterior del tubo de deformación antes de la deformación, mientras que al mismo tiempo el diámetro interior del tubo de deformación después de la deformación es menor que el diámetro interior del tubo de deformación antes de la deformación. La experiencia demuestra que estos tubos de deformación generalmente se diseñan para ser muy pesados, lo que agrega un peso sustancial al dispositivo de conexión. Adicionalmente, la invención ofrece la posibilidad de implementar la disipación de energía donde anteriormente no se pensó en la disipación de energía. La invención permite que se proporcionen pequeñas secciones de disipación de energía en muchas partes que están presentes en un dispositivo de conexión de todos modos. Por ejemplo, amortiguadores hidráulicos de gas: En muchas modalidades, los amortiguadores hidráulicos de gas se implementan en la barra de enganche de un dispositivo de conexión. Estos amortiguadores hidráulicos de gas absorben algunas de las pequeñas fuerzas que se producen durante el desplazamiento normal del vehículo y suavizan la marcha. Los amortiguadores hidráulicos de gas a menudo tienen un pistón que se mueve dentro de un miembro tubular. Estas piezas pueden usarse para implementar el dispositivo de disipación de energía de acuerdo con la invención, por ejemplo, mediante el uso del pistón como tapón de acuerdo con la invención e implementar el mandril en el miembro tubular que rodea el pistón. Las ventajas de la invención pueden llevarse a implementar la disipación de energía únicamente en elementos ya presentes en un dispositivo de acoplamiento sin la necesidad de implementar un dispositivo de disipación de energía adicional como un tubo de deformación en el dispositivo de conexión. Esto ahorrará la longitud construida del dispositivo de conexión completo y ahorrará peso. El documento DE 101 45 446 A1 describe un dispositivo de disipación de energía adecuado para usarse como parte de un dispositivo de conexión que conecta un primer coche de un vehículo de múltiples coches con un segundo coche del vehículo de múltiples coches. El dispositivo de disipación de energía comprende un tapón (Rohr 1) que tiene un eje longitudinal. Además, por medio del elemento de tipo anillo (elemento con forma de anillo) se describe un mandril que tiene una abertura, de manera que el tapón se dispone para moverse al menos parcialmente a través de la abertura, si se aplica al tapón una fuerza que apunta en la dirección de o paralela a la dirección del eje longitudinal. Como puede verse mejor en la Figura 2 del documento DE 101 45 446 A1, al menos una parte del tapón, específicamente, las nervaduras sobresalientes que se disponen en la superficie exterior del tapón, se separan del tapón, cuando el tapón se mueve al menos parcialmente a través la abertura.

40 Por el documento WO 2009/072843 A2 se conoce un dispositivo de disipación de energía adecuado para usarse como parte de un dispositivo de conexión que conecta un primer coche de un vehículo de múltiples coches con un segundo coche del vehículo de múltiples coches. Se describe que el dispositivo de disipación de energía comprende un tapón (troquel 501) que tiene un eje longitudinal. Además, por medio de un tubo de desgarramiento 504 se describe un mandril que tiene una abertura, de manera que el tapón se dispone para moverse al menos parcialmente a través de la abertura, si se aplica al tapón una fuerza que apunta en la dirección del eje longitudinal. Como puede verse mejor en la Figura 10, al menos una parte del mandril se corta, cuando el tapón se mueve al menos parcialmente a través de la abertura. Para este propósito, el tapón se proporciona de hojas 502 que tienen cada una la forma de un filo de cuchillo.

50 Al tener en cuenta estos antecedentes, el problema que debe resolver la invención es proporcionar un dispositivo de disipación de energía adecuado para usarse como parte de un dispositivo de conexión que conecta un primer coche de un vehículo de múltiples coches con un segundo coche de un vehículo de múltiples coches que puede construirse de una manera más ligera. También es un objeto de la invención sugerir un dispositivo de conexión que tenga tal dispositivo de disipación de energía y un método para construir tal dispositivo de conexión.

55 Este problema se resuelve por medio del objeto de las reivindicaciones 1, 3 y 4. Las modalidades preferidas se describen en las reivindicaciones subordinadas y en la descripción que sigue a continuación

60 El concepto general de la invención es proporcionar una nervadura sobresaliente o una pluralidad de nervaduras sobresalientes en al menos uno de dos objetos que se mueven entre sí, si se aplica una fuerza a uno de los dos objetos, y tener una nervadura sobresaliente que se deforma al menos parcialmente cuando un objeto se mueve con relación al otro objeto. Al deformar las nervaduras, preferentemente se usa el efecto de cubrir el material del objeto a deformar. Al proporcionar nervaduras sobresalientes, se deja espacio junto a las nervaduras, en el que puede cubrirse el material. Por lo tanto, para lograr el efecto de disipación de energía, tampoco es necesario cortar material, es decir, separar material del objeto.

65

El dispositivo de disipación de energía tiene un tapón que tiene un eje longitudinal, como se describirá más abajo. En el contexto de una modalidad preferida, el tapón puede ser un objeto tubular, preferentemente un tubo de deformación. Sin embargo, dado que la invención se basa en la cooperación de dos objetos y solo necesita que uno de los dos objetos sea un objeto disipador de energía, el tapón también puede ser un objeto rígido, si se hace para cooperar con un segundo objeto, específicamente el mandril, si el mandril se diseña para disipar energía. Se describe que el tapón tiene un eje longitudinal para permitir que se describa un movimiento relativo entre el tapón y el mandril. Sin embargo, el uso del término "eje longitudinal" no significa que la extensión máxima del tapón esté en la dirección del eje longitudinal. Puede pensarse en modalidades de la invención en las que el tapón tiene una extensión mayor en una dirección perpendicular al eje longitudinal que en la dirección del eje longitudinal. Sin embargo, en una modalidad preferida, la extensión máxima del tapón está en la dirección del eje longitudinal. En una modalidad preferida, el tapón es un objeto con simetría rotacional con respecto al eje longitudinal. Es decir, en una modalidad preferida hay al menos un plano de sección perpendicular al eje longitudinal en cuyo plano la sección del tapón es un objeto con simetría rotacional alrededor del eje longitudinal. En una modalidad preferida, en la pluralidad de planos de sección perpendiculares al eje longitudinal, la sección respectiva del tapón en ese plano de sección respectivo es un objeto con simetría de rotación alrededor del eje longitudinal. En una modalidad preferida, el eje longitudinal del tapón apunta en la dirección, o paralelo a la dirección de la extensión máxima del tapón. En una modalidad preferida, el eje longitudinal es coaxial o paralelo al eje central del agujero en el mandril.

El dispositivo de disipación de energía de acuerdo con la invención tiene un mandril que tiene una abertura, de manera que el tapón se dispone para moverse al menos parcialmente a través de la abertura si se aplica una fuerza al tapón que apunta en la dirección de o paralela a la dirección del eje longitudinal y de manera que al menos una parte del tapón y/o al menos una parte del mandril se deforma, cuando el tapón se mueve al menos parcialmente a través de la abertura. En una modalidad preferida, el tapón ya se encuentra parcialmente insertado, aunque sea mínimamente, en la abertura del mandril en el modo de operación normal del dispositivo de disipación de energía, es decir, el modo de operación en el que aún no tiene lugar la disipación de energía. La disposición del tapón para que se inserte parcialmente en la abertura del mandril permite coordinar mejor el movimiento relativo del tapón con relación al mandril. Sin embargo, puede pensarse en diseños en los que el tapón se mantiene alejado de la abertura y de manera que primero debe moverse el tapón para encajar en la abertura del mandril, si se aplica una fuerza al tapón que apunta en el eje longitudinal, antes que pueda comenzar la deformación.

La superficie del mandril que rodea la abertura tiene al menos una nervadura sobresaliente y que se extiende en la dirección de la dirección longitudinal o paralela a ella, dicha nervadura que se deforma al menos parcialmente cuando el tapón se mueve al menos parcialmente a través de la abertura.

En una modalidad preferida, el diámetro máximo del tapón en un plano perpendicular al eje longitudinal es mayor que el diámetro mínimo de la abertura del mandril. Se entiende por "diámetro máximo" la longitud de esa línea de todas las líneas que en un plano perpendicular al eje longitudinal conecta un punto de la superficie exterior del tapón con un segundo punto de la superficie exterior del tapón, mientras que cruza el eje longitudinal que tiene la longitud máxima. Dado que de acuerdo con la invención se describe que la superficie del mandril que rodea la abertura tiene al menos una nervadura sobresaliente y dado que la abertura, por lo tanto, no necesita ser de diámetro constante en un plano perpendicular al eje longitudinal, el término "diámetro mínimo" se entiende como la longitud de esa línea de todas las líneas que en un plano perpendicular al eje longitudinal conecta un punto en la superficie del mandril que rodea la abertura con un segundo punto en la superficie del mandril que rodea la abertura, mientras se cruza el eje longitudinal, que tiene la longitud mínima.

Se reivindica que la nervadura se extiende en la dirección de o paralela a la dirección del eje longitudinal. Esto conduce al efecto de que a medida que el tapón se mueve dentro de la abertura en la dirección de su eje longitudinal, se hace que otras partes de la nervadura se acoplen con partes del tapón y, por lo tanto, se deformen. Esto mejora la cantidad total de energía que se disipa cuando el tapón se mueve hacia la abertura del mandril. El término "una nervadura sobresaliente y que se extiende a lo largo del eje longitudinal" también incluye "una nervadura sobresaliente y que se extiende a lo largo de una dirección paralela al eje longitudinal". Esto depende de lo que se considere el eje longitudinal del tapón. Si el tapón se diseña para ser un objeto que tiene simetría de rotación alrededor de un eje y si este eje se llama eje longitudinal, entonces la nervadura sobresaliente dispuesta en la superficie exterior del tapón se extiende a lo largo de una dirección paralela al eje longitudinal de dicho eje longitudinal definido del tapón. El término "una nervadura sobresaliente y que se extiende a lo largo del eje longitudinal" también incluye el término "una nervadura sobresaliente y que se extiende en una dirección, cuya dirección puede fragmentarse en dos vectores que son perpendiculares entre sí, de manera que uno de los dos vectores apunta en la dirección del eje longitudinal o en una dirección paralela a la dirección del eje longitudinal". Las ventajas de la invención ya pueden conseguirse si la nervadura no se extiende perfectamente a lo largo del eje longitudinal. Por ejemplo, puede pensarse en disposiciones de nervaduras sobresalientes, que avanzan a lo largo del tapón de manera helicoidal. Lo mismo se aplica al menos a una nervadura sobresaliente que se proporciona en la superficie del mandril en la segunda alternativa de la invención.

En una modalidad preferida, al menos una nervadura sobresaliente en un plano perpendicular al eje longitudinal del tapón tiene una sección transversal cuadrada o una sección transversal triangular o una sección transversal trapezoidal o la sección transversal de un segmento de un círculo. En una modalidad preferida, la forma geométrica de la sección transversal de la nervadura sobresaliente permanece igual a lo largo de su extensión a lo largo del eje longitudinal. En una modalidad preferida, el área superficial que ocupa la sección de la nervadura sobresaliente en una sección perpendicular al eje longitudinal permanece igual a lo largo de la extensión de la nervadura sobresaliente a lo largo del

eje longitudinal. Sin embargo, puede pensarse en modalidades en las que el área superficial que ocupa una sección de una nervadura sobresaliente en un plano perpendicular al eje longitudinal disminuye en comparación con el área superficial que ocupa una sección de una nervadura sobresaliente en un plano perpendicular al eje longitudinal cuando se toma en una posición diferente a lo largo del eje longitudinal del tapón. Esto se puede lograr al reducir la altura a la que se extiende la nervadura en la abertura del mandril

En una modalidad preferida, la nervadura sobresaliente termina en su extremo radialmente más exterior en una superficie de extremo que tiene una extensión circunferencial y una extensión en una dirección perpendicular al eje longitudinal del tapón. En una modalidad preferida, esta superficie de extremo tiene la forma de una sección de una superficie exterior de un cilindro.

En una modalidad preferida, la superficie del mandril que rodea la abertura tiene una pluralidad de nervaduras sobresalientes que se extienden en la dirección de o paralela a la dirección del eje longitudinal, dichas nervaduras que se deforman al menos parcialmente, cuando el tapón se mueve al menos parcialmente a través de la abertura. Proporcionar una pluralidad de nervaduras sobresalientes aumenta el material que se deforma durante la disipación de energía y, por tanto, permite aumentar la cantidad de energía disipada durante la disipación de energía.

En una modalidad preferida, toda la pluralidad de nervaduras sobresalientes se extienden en la misma dirección y mantienen la misma distancia con sus nervaduras vecinas cuando se extiende a lo largo de la dirección longitudinal.

En una modalidad preferida, la abertura tiene una sección transversal circular o elíptica, de manera que, en las modalidades de la invención, en las que el mandril tiene al menos una nervadura sobresaliente, esta nervadura sobresaliente del mandril sobresale hacia dentro en dicha abertura circular o elíptica.

En una modalidad preferida de la modalidad preferida en la que se proporciona una pluralidad de nervaduras sobresalientes, se proporcionan valles entre las nervaduras sobresalientes.

La superficie del mandril que rodea la abertura tiene la pluralidad de nervaduras sobresalientes y que se extiende en la dirección de o paralela a la dirección del eje longitudinal, de manera que el tapón tiene una superficie inclinada que se orienta hacia las nervaduras en donde dicha superficie inclinada se inclina lejos del eje longitudinal y/o las nervaduras tienen cada una una superficie frontal inclinada que mira hacia el tapón, dicho frente inclinado se inclina hacia el eje longitudinal. Proporcionar tal superficie inclinada de frente inclinado o superficie inclinada facilita la deformación de las nervaduras a medida que el tapón se mueve más adentro de la abertura del mandril. En una modalidad preferida, el ángulo exterior entre la superficie inclinada en el mandril y el eje longitudinal del tapón es menor de 90°, preferentemente menor de 80°, incluso más preferente menor de 70°, e incluso más preferente menor de 60°, e incluso más preferente menor de 50°, e incluso más preferente menor de 45°, e incluso más preferente menor de 40°. En una modalidad preferida, el ángulo interior entre el frente inclinado y el eje longitudinal del tapón es menor de 90°, preferentemente menor de 80°, incluso más preferente menor de 70°, e incluso más preferente menor de 60°, e incluso más preferente menor de 50°, e incluso más preferente menor de 45°, e incluso más preferente menor de 40°.

En una modalidad preferida, el tapón es un tubo de deformación. Puede pensarse en diseños en los que se produce una primera disipación de energía a medida que se deforman las nervaduras a medida que el tapón se mueve más hacia la abertura de un mandril y donde se proporciona una abertura adicional detrás de la abertura del mandril, lo que obliga al tubo de deformación a deformarse adicionalmente, específicamente, de una manera similar a la deformación de los tubos de deformación en la técnica anterior. Esto conduce a una disipación escalonada de energía. En una modalidad preferida, el tapón se hace de un acero de resistencia media/alta con buenas propiedades de alargamiento.

En una modalidad preferida, el mandril se hace de un acero de resistencia ultra alta con un límite de fluencia y una dureza elevados.

El dispositivo de conexión adecuado para conectar un primer coche de un vehículo de múltiples coches con un segundo coche del vehículo de múltiples coches de acuerdo con la invención, comprende un dispositivo de disipación de energía de acuerdo con la invención.

El método para construir un dispositivo de conexión de acuerdo con la invención proporciona que el tapón se disponga delante del mandril para permitir que el tapón se mueva al menos parcialmente a través de la abertura, si se aplica una fuerza al tapón que apunta en el eje longitudinal.

Más abajo, se explicará la invención junto con la Figura que solo muestra modalidades de la invención. En la Figura

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de un cuarto del tapón y un cuarto del mandril de una modalidad de un dispositivo disipador de energía,

La Figura 2 muestra una vista frontal de un cuarto del tapón y un cuarto del mandril de la Figura 1,

La Figura 3 muestra una vista en perspectiva tomada desde un punto de vista diferente sobre el cuarto del tapón y el cuarto del mandril de la Figura 1

La Figura 4 muestra una vista en perspectiva de un cuarto del tapón y un cuarto del mandril de una modalidad de un dispositivo disipador de energía de acuerdo con la invención,

5 La Figura 5 muestra una vista frontal de un cuarto del tapón y un cuarto del mandril de la Figura 4,

La Figura 6 muestra una vista frontal de un cuarto del tapón y un cuarto del mandril de la Figura 4 en un estado operativo diferente al que se muestra en la Figura 5,

10 La Figura 7 muestra una vista frontal esquemática sobre una nervadura sobresaliente dispuesta para rodear la abertura del mandril justo antes de que entre en contacto con el tapón,

La Figura 8 la vista de la Figura 7 que muestra cómo la nervadura cubre el material del tapón,

15 La Figura 9 una vista frontal esquemática de una nervadura sobresaliente de un tapón justo antes de que entre en contacto con el mandril y

La Figura 10 la vista de la Figura 9 muestra cómo el mandril cubre la nervadura.

20 Para facilitar la referencia, las Figuras 1 a 6 solo muestran un cuarto 1, 101 de un tapón y un cuarto 2, 102 de un mandril de modalidades de la invención. El tapón y el mandril se completan cada uno con tres cuartos adicionales (no mostrados en las Figuras 1 a 6) que parecen idénticos a los cuartos mostrados y se disponen alrededor del eje longitudinal A del tapón para completar el tapón y el mandril.

25 El tapón y el mandril son parte de un dispositivo de disipación de energía adecuado para usarse como parte de un dispositivo de conexión que conecta un primer coche de un vehículo de múltiples coches con un segundo coche del vehículo de múltiples coches. Los dispositivos comprenden el tapón que tiene un eje longitudinal A y el mandril que tiene una abertura 3, 103. El tapón se dispone para moverse al menos parcialmente a través de la abertura 3, 103, si se aplica al tapón una fuerza que apunta en la dirección de o paralela a la dirección del eje longitudinal A.

30 En la modalidad mostrada en las Figuras 1 a 3, la superficie exterior del tapón tiene una pluralidad de nervaduras sobresalientes 4 y que se extiende en la dirección de o paralela a la dirección del eje longitudinal A. En esta modalidad, el mandril tiene una superficie inclinada 5 que se orienta hacia las nervaduras 4 en donde dicha superficie inclinada 5 se inclina hacia el eje longitudinal A. El ángulo exterior entre la superficie inclinada 5 en el mandril y el eje longitudinal A es menor de 90° y aproximadamente 25-30°.

35 Como puede verse mejor en la Figura 3, el diámetro máximo del tapón en un plano perpendicular al eje longitudinal es mayor que el diámetro mínimo de la abertura del mandril. Por lo tanto, las nervaduras 4 se deformarán parcialmente cuando el tapón se mueva al menos parcialmente a través de la abertura 3. Debido a que los valles 6 se disponen entre las nervaduras 4, la deformación de las nervaduras 4 conducirá a que el material de las nervaduras 4 se cubra en estos valles 6.

40 La modalidad de acuerdo con la invención mostrada en las Figuras 4 a 6 difiere de la mostrada en las Figuras 1 a 3 en que las nervaduras 104 se disponen para rodear la abertura 105 del mandril. La superficie del mandril que rodea la abertura tiene una pluralidad de nervaduras sobresalientes 104 que se extienden paralelamente a la dirección del eje longitudinal A, dichas nervaduras 104 que se deforman al menos parcialmente, cuando el tapón se mueve al menos parcialmente a través de la abertura como puede verse mejor al comparar la Figura 5 (nervaduras deformadas 104) con la Figura 6 (nervaduras 104 justo antes de la deformación). Como puede verse mejor en la Figura 4, el tapón tiene una superficie inclinada 107 que se orienta hacia las nervaduras 104 en donde dicha superficie inclinada se inclina lejos del eje longitudinal A y las nervaduras 104 tienen cada una una superficie frontal inclinada 108 que mira hacia el tapón, dicha parte delantera inclinada 108 se inclina hacia el eje longitudinal A. Se proporcionan valles 106 entre las nervaduras 104.

45 La Figura 7 muestra una vista frontal esquemática de una nervadura sobresaliente 204 dispuesta para rodear la abertura 205 del mandril justo antes de que entre en contacto con la superficie 207 inclinada del tapón. La Figura 8 muestra la vista de la Figura 7, pero cómo la nervadura 204 cubre el material del tapón. A lo largo de esta cubierta se hace un volumen 210 de material, que entra en el espacio entre las nervaduras 204 adyacentes.

50 La Figura 9 muestra una vista frontal esquemática sobre la nervadura sobresaliente 304 de un tapón justo antes de que entre en contacto con la superficie inclinada 305 del mandril. La Figura 10 muestra la vista de la Figura 9, pero cómo el mandril cubre el material de la nervadura 304. Se hace un volumen 310 de material durante esta cobertura, que entra en el espacio entre las nervaduras 304 adyacentes.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de disipación de energía adecuado para usarse como parte de un dispositivo de conexión que conecta un primer coche de un vehículo de múltiples coches con un segundo coche del vehículo de múltiples coches, que comprende
5
- un tapón que tiene un eje longitudinal (A) y
- un mandril que tiene una abertura (103), de manera que el tapón se dispone para moverse al menos parcialmente a través de la abertura (103), si se aplica una fuerza que apunta en la dirección de o paralela a la dirección del eje longitudinal (A) al tapón, y de manera que al menos una parte del tapón y/o al menos una parte del mandril se deforma, cuando el tapón se mueve al menos parcialmente a través de la abertura (103),
10
caracterizado porque
la superficie del mandril que rodea la abertura (103) tiene una nervadura sobresaliente (104) que se extiende en la dirección de o paralela a la dirección del eje longitudinal (A), dicha nervadura (104) que se deforma al menos parcialmente y/o dicha nervadura (104) que deforma al menos parcialmente una parte del tapón, cuando el tapón se mueve al menos parcialmente a través de la abertura (103), o
15
la superficie del mandril que rodea la abertura (103) tiene una pluralidad de nervaduras sobresalientes (104) que se extiende en la dirección de o paralela a la dirección del eje longitudinal (A), dichas nervaduras (104) que se deforman al menos parcialmente, cuando el tapón se mueve al menos parcialmente a través de la abertura (103), de manera que el tapón tiene una superficie inclinada (107) que se orienta hacia la nervadura o la pluralidad de nervaduras (104) en donde dicha superficie inclinada se inclina lejos del eje longitudinal (A) y/o la nervadura o la pluralidad de nervaduras (104), cada una tiene una superficie frontal inclinada (108) que se orienta hacia el tapón en donde dicha superficie frontal inclinada (108) se inclina hacia el eje longitudinal.
20
2. Dispositivo disipador de energía de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el tapón es un tubo de deformación.
25
3. Dispositivo de conexión adecuado para conectar un primer coche de un vehículo de múltiples coches con un segundo coche de un vehículo de múltiples coches, que comprende un dispositivo de disipación de energía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2.
30
4. Método para construir un dispositivo de conexión de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque el tapón se dispone delante del mandril de modo que se mueva al menos parcialmente a través de la abertura (3, 103), si se aplica al tapón una fuerza que apunta en el eje longitudinal (A).
35

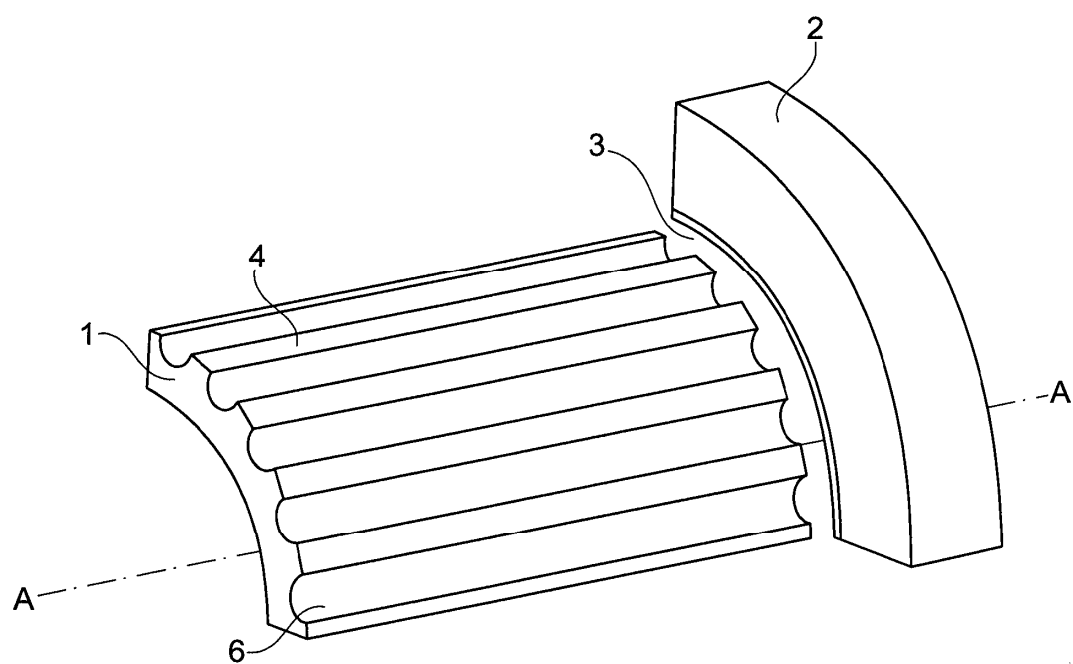


Fig. 1

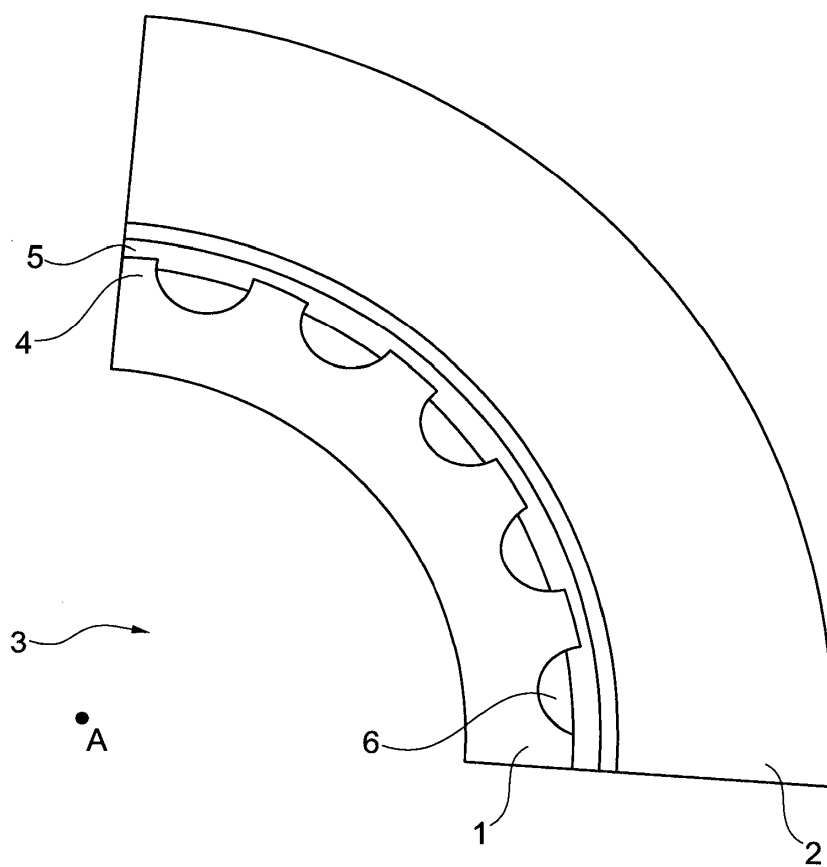


Fig. 2

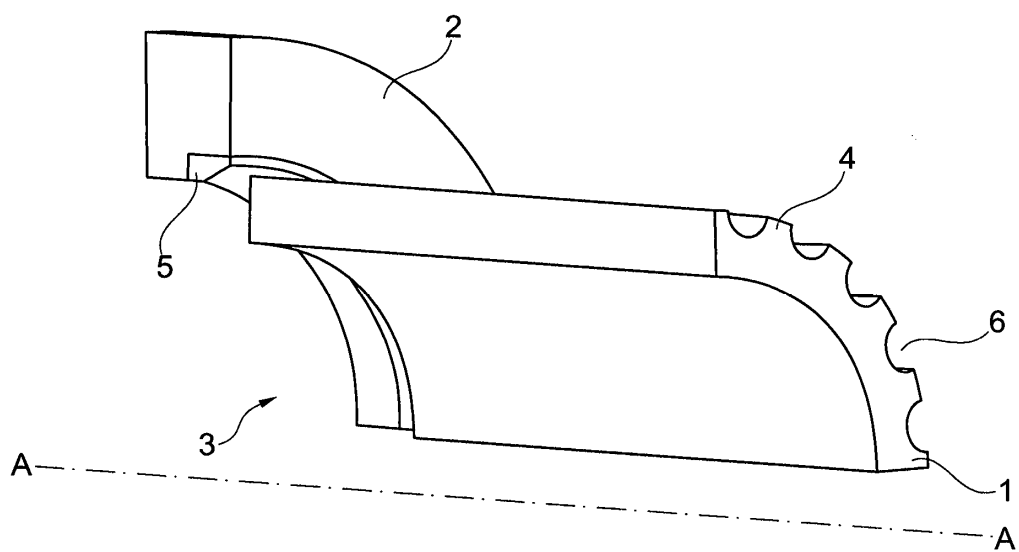


Fig. 3

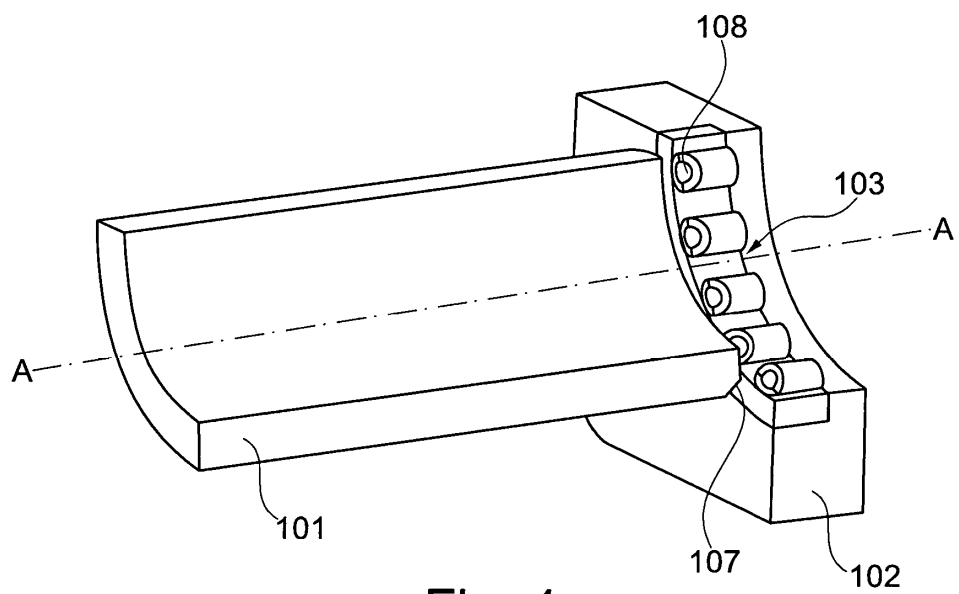


Fig. 4

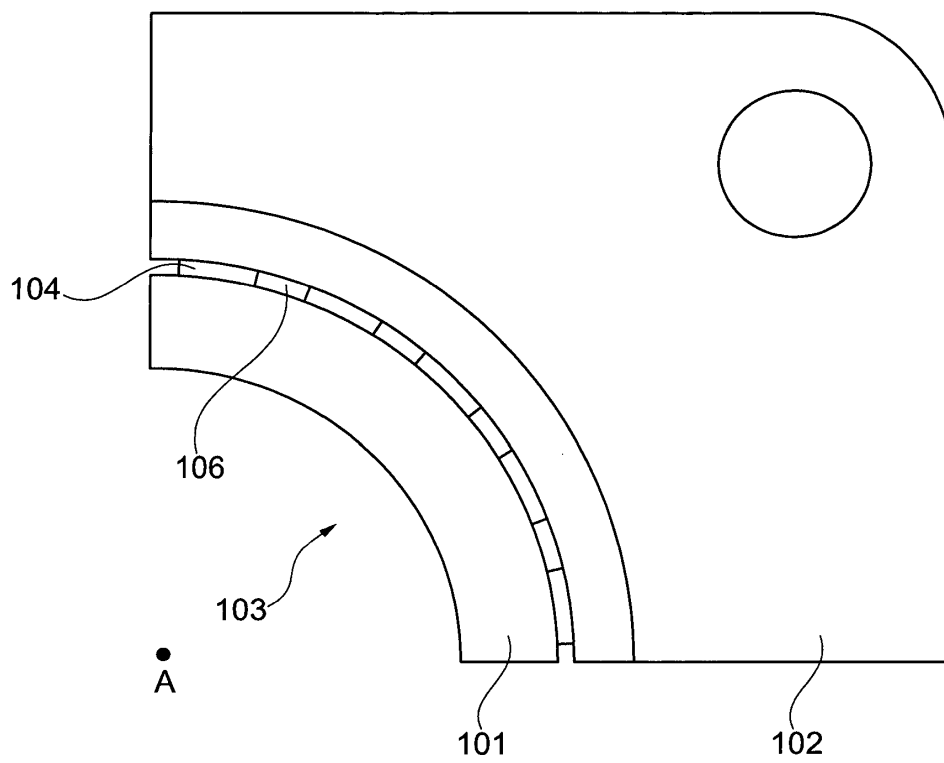


Fig. 5

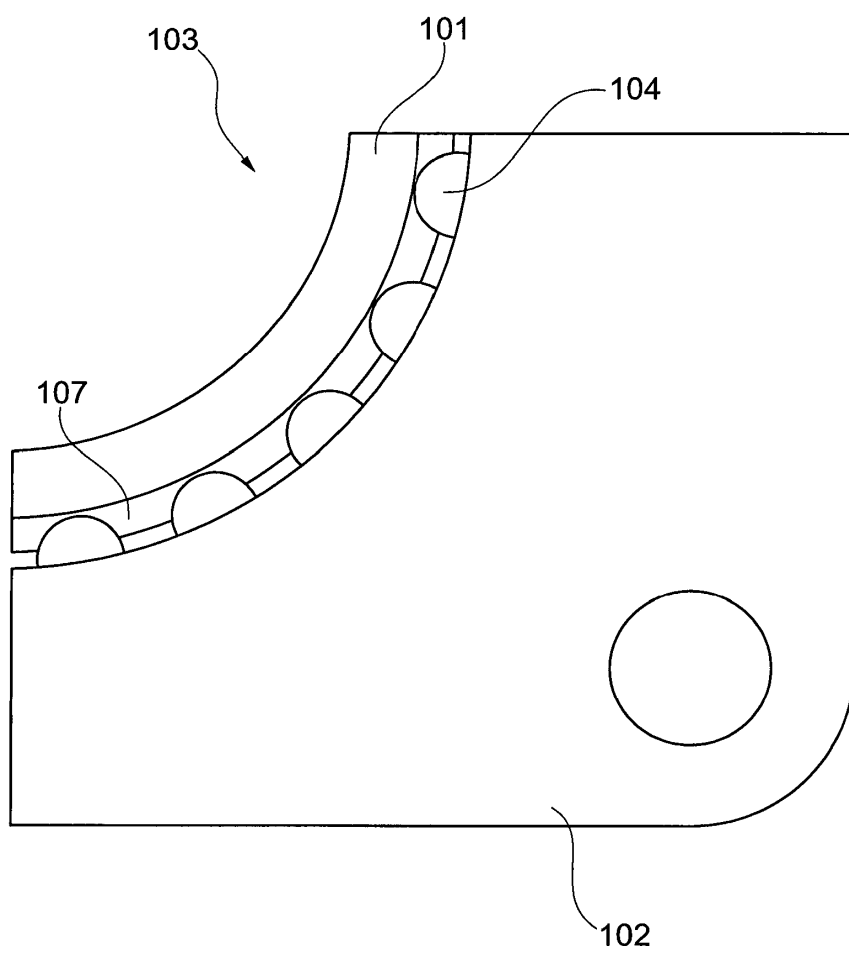


Fig. 6

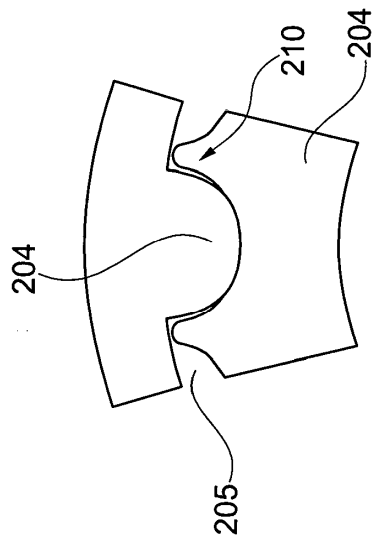


Fig. 8

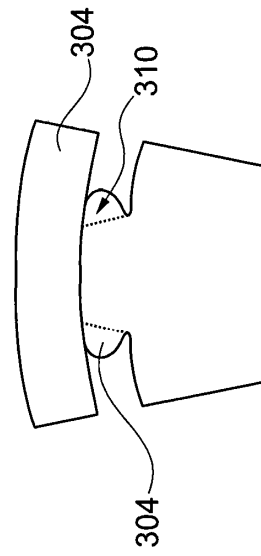


Fig. 10

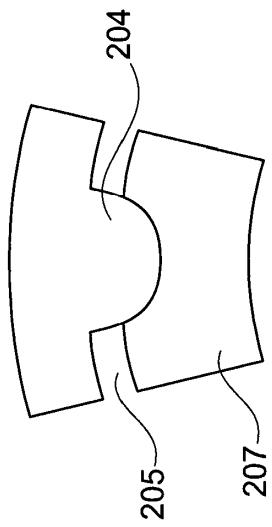


Fig. 7

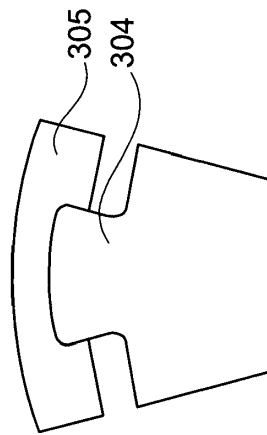


Fig. 9