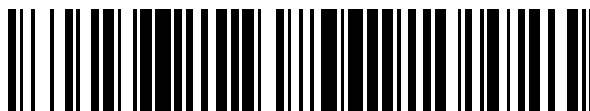


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 828**

51 Int. Cl.:
B61G 7/10 (2006.01)
B61G 11/16 (2006.01)
E02B 3/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08804010 .0**
96 Fecha de presentación: **11.09.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2188165**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.05.2010**

54 Título: **ABSORBEDOR DE CHOQUES.**

30 Prioridad:
11.09.2007 EP 07116138

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.02.2012

73 Titular/es:
**VOITH PATENT GMBH
SANKT PÖLTENER STRASSE 43
89522 HEIDENHEIM, DE**

72 Inventor/es:
GANSWEIDT, Michael

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 373 828 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

Absorbedor de choques

5 La presente invención se refiere a un absorbedor de choques en particular para su uso en una etapa de absorción de choques adicional e irreversible junto con un componente para la transmisión de fuerzas. Un absorbedor de choques con las características definidas en el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce por el documento DE-A-1530223.

10 Se conoce emplear los llamados cojines amortiguadores para proteger contra daños en el revestimiento de un barco a la hora de maniobrar en el puerto y cuando éste está atracado a la estructura un muelle portuario. Habitualmente en este caso se coloca el cojín amortiguador que funciona como cuerpo de protección entre el barco y la estructura del muelle de modo que por un lado sirve como amortiguador de choques y por otro lado como separador para que el casco del barco no se raspe. Para barcos más grandes se utilizan por lo general cojines amortiguadores que se anclan independientemente y forman parte del muelle portuario. Estos cojines amortiguadores parte de un muelle portuario pueden estar diseñados elásticamente hasta un cierto grado para que puedan acompañar en cierta medida también los movimientos del barco al atracar y cuando hay oleaje.

15 Al superarse la capacidad de amortiguamiento elástico del cojín de amortiguamiento que se emplea existe sin embargo el peligro de dañar el revestimiento del barco ya que la energía del choque que por ejemplo aparece cuando el barco colisiona sin frenarse contra el muelle portuario actúa de forma no amortiguada sobre el revestimiento del barco. Para evitar que en este escenario se produzcan daños en el revestimiento del barco se puede pensar en prever un absorbedor de choques diseñado para deformarse irreversiblemente que al superarse la capacidad de amortiguadora del cojín de amortiguamiento que se emplea se active y absorba entonces al menos parte de la energía del choque que se produce o la transforme en trabajo de deformación y calor.

20 En general el amortiguamiento de las fuerzas de choque y la disipación eficaz de la energía del choque que aparece cuando se produce una colisión, en particular, en un objeto en movimiento supone un problema cuando hay que tener en cuenta debido a la masa del objeto una alta energía cinética que hay que absorber según un proceso predecible de forma definida.

25 Esto afecta no sólo a los barcos como, por ejemplo, a los petroleros, para los que se prevé un absorbedor de choques como componente de un muelle portuario sino también a los trenes. Por la tecnología del ferrocarril se conocen, por ejemplo, topes fijos que sirven como final de una vía o como una vía muerta de un tramo de ferrocarril y deben evitar que un tren o un vagón siga rodando más allá del final de la vía. Los topes fijos son generalmente de tal tipo que puedan absorber la máxima energía posible del tren en movimiento para que el tren en lo posible no resulte dañado. El tope fijo puede quedar deformado o destruido.

30 Como absorbedores de choques se emplean también los parachoques. En este caso se trata de elementos constructivos de los vehículos que en caso de un impacto o una colisión con un obstáculo fijo absorben la energía debiendo impedir así los daños en el vehículo o en la carga. Los parachoques están sobre todo en los trenes (también llamados topes, "butter", o "pacas de choque") empleándose mayormente una dos partes constructivas montadas en las caras frontales que tienen como fin absorber las fuerzas de presión horizontales que actúan sobre el tren según la dirección longitudinal desde el exterior. En base a su principio se pueden emplear en los trenes como absorbedores de choques dos tipos de parachoques, a saber, el llamado tope único o tope central en el que el absorbedor de choques se monta en el eje longitudinal del tren de modo que en cada lado frontal del tren se encuentra sólo un tope en el centro del travesaño frontal, o el llamado tope doble o tope lateral en el que hay dos topes en el lado frontal del tren.

35 Por tanto se conoce del campo de la tecnología del ferrocarril, por ejemplo, en un tren de varios vagones equipar cada caja de vagón con los llamados topes laterales o topes UIC (UIC: Unión Internacional del Ferrocarril) si los vagones no están unidos mediante una plataforma giratoria y por tanto que durante la marcha se pueda variar la distancia entre dos cajas de vagón que estén unidas. Estos topes laterales sirven para absorber o amortiguar los choques que se producen durante la marcha normal, por ejemplo, al frenar o arrancar.

40 Para un tope lateral que se utilice en un tren se puede emplear una estructura telescópica que presente una carcasa del tope, un miembro para la transmisión de fuerzas que esté alojado dentro de ella así como un elemento de amortiguación, por ejemplo, que sea un muelle o un cuerpo o elastomérico. En una estructura así la carcasa del tope sirve como guía longitudinal y para compensar las fuerzas transversales mientras que el elemento de amortiguamiento que queda alojado en la carcasa del tope sirve para la transmisión de fuerzas en la dirección longitudinal.

45 La longitud constructiva así como la carrera del tope, es decir, el recorrido del muelle del elemento de amortiguamiento está estandarizada para determinadas categorías de vehículo en las directivas europeas (por ejemplo, los boletines informativos de la UIC 526,528). La carrera de un tope UIC estandarizado está, por ejemplo, dentro del intervalo de 100 mm a 110 mm. Al alcanzar el recorrido máximo del tope la capacidad de amortiguamiento del tope lateral queda agotada y a consecuencia de esto las fuerzas del impacto que exceden la carga de servicio característica del tope lateral pasan sin amortiguarse al bastidor del vehículo.

- Así se absorben concretamente las fuerzas de choque, que aparecen durante la marcha normal, por ejemplo de un vehículo de varios vagones, entre cajas de vagón individuales, por el elemento de amortiguamiento hecho regenerativo por lo general e integrado en el tope lateral; al superarse la carga de servicio del tope lateral, por el contrario, por ejemplo al colisionar el vehículo con un obstáculo o al frenar de golpe el vehículo, el elemento de amortiguamiento que está integrado en el tope lateral no es suficiente habitualmente para disipar toda la energía que se libera. Así el amortiguamiento del choque que proporciona el tope lateral ya no se encuadra en el concepto de disipación de energía del vehículo en conjunto de modo que la energía del choque que se libera se transmite directamente al bastidor del vehículo. Éste queda sometido a una carga extrema y en algunos casos queda dañado o destrozado.
- Con el objetivo de evitar estos daños ya se conoce por la tecnología del ferrocarril que los elementos de guía del tope con vaina se diseñen de modo que tras cubrirse la máxima carrera del tope, es decir, después de que los elementos de guía del tope lateral (vainas y tope amortiguador) lleguen a tocar unos topes definidos pueda haber una compresión adicional controlando la deformación.
- En el documento WO 2005/115818 A1 se describe por ejemplo un tope con vaina en el que después de agotarse la capacidad de absorción de energía del elemento de amortiguamiento configurado como regenerativo las uniones de rotura controlada se rompen para así aumentar la longitud de compresión del tope. Esta longitud de compresión aumentada permite la deformación plástica de la carcasa del tope en caso de sobrecarga de modo que en esta solución se puede transformar de forma destructiva la energía del choque en trabajo de deformación y calor. Con la deformación que se produce aparejada a la sobrecarga de la carcasa del tope se proporciona por tanto, además del amortiguamiento del choque proporcionado por el tope lateral, una absorción del choque. Si bien este tope lateral conocido del estado de la técnica puede proteger hasta un cierto grado el bastidor del vehículo contra daños en caso de colisiones fuertes no resulta posible ajustar con precisión esta absorción de choques adicional a determinadas aplicaciones. Para esto sería necesario diseñar acordemente la curva característica fuerza-espacio recorrido durante la deformación de la carcasa del tope para hacer posible una disipación de energía predecible y definida. En particular la solución conocida no es adecuada para muchas aplicaciones puesto que la absorción de energía máxima alcanzable gracias a la deformación de la carcasa del tope a menudo es demasiado pequeña.
- Otro inconveniente más se aprecia en que después de que actúe el absorbedor de choques adicional el tope lateral en conjunto se tiene que sustituir puesto que el absorbedor de choques está integrado en el tope lateral y ya no se puede emplear para el funcionamiento normal por la deformación de la carcasa del tope lateral. La problemática que se ha ilustrado anteriormente no se da en absorbedores de choques que son de tipo parachoques, es decir configurados como un elemento constructivo montado en el lado frontal de un tren. Por contra los inconvenientes que se han descrito a modo de ejemplo, relativos al tope lateral se plantean también análogamente para los absorbedores de choques que, por ejemplo, sean componentes de un tope fijo o de un muelle portuario.
- Sobre la base del planteamiento del problema descrito, por tanto, es un objetivo de la invención exponer un absorbedor de choques con el que se pueda disipar la alta energía de los choques de forma fiable y con el que por otro lado se pueda ajustar la curva característica fuerza-distancia recorrida del absorbedor de choques de la forma más precisa posible a aplicaciones particulares.
- Además el amortiguamiento de choques será adecuado para incorporarlo, por ejemplo, al lado frontal de una caja de vagón, al lado frontal de un tope fijo o a un muelle portuario si aún no está previsto en estas aplicaciones un absorbedor de choques diseñado como destructible.
- El objetivo de la invención se resuelve con un absorbedor de choques de acuerdo con la reivindicación 1.
- En una realización posible del absorbedor de choques, éste puede presentar además una estructura de soporte unida con la placa base estando alojado el tubo de deformación en la estructura de soporte y el elemento de unión está diseñado para unir el elemento de transmisión de fuerza con la estructura de soporte por una parte y por otra parte con el tubo de deformación estando unido el elemento de unión preferentemente de forma desprendible con la estructura de soporte y que presione el elemento tensionador mientras está unido a la estructura de soporte de modo que el tubo de deformación se tense sin juego entre el elemento tensionador y la placa base.
- En este punto hay que hacer notar que no hay que apreciar la invención en cuanto a que se ofrece un absorbedor de choques adicional para su uso en topes laterales. Por contra, el absorbedor de choques es adecuado en general para cada superficie frontal de una estructura de soporte como, por ejemplo, para la superficie frontal o de contacto de un muelle portuario, de un tope fijo, o de un componente de un vehículo que sirva para la transmisión de fuerzas que surgen durante la marcha. En particular, el componente del vehículo también puede ser, por ejemplo, un travesaño que vaya por delante del lado frontal de la caja de vagón que, por ejemplo, como se describe en el documento DE 10126483 A1, está hecho como un parachoques de contorno y que está fijado por medio de elementos de disipación de energía laterales y una vigueta maestra en el lado frontal de un tren. Este parachoques de contorno puede estar dispuesto, por ejemplo, en el plano del acoplamiento horizontal y sirve para proteger el lado frontal de la caja del vagón de daños que se produzcan por choques.

Como “componente para la transmisión de fuerzas” en el sentido de la presente invención por tanto se puede concebir también una estructura de soporte por delante del lado frontal de una caja de vagón que está unida mediante elementos de disipación de energía laterales con el lado frontal de la caja del vagón. Esta estructura de soporte puede servir además para soportar en el lado enfrentado al lado frontal de la caja de vagón un conjunto de enganche como, por ejemplo, un enganche de tope central.

La solución según la invención se trata por tanto de un absorbedor de choques que se puede emplear combinadamente con un componente para la transmisión de fuerzas y que sirve para que en caso de colisión gracias a una deformación plástica definida del tubo de deformación que está alojado en la estructura de soporte se transforme la energía del choque que aparece en trabajo de deformación y calor. Utilizando el tubo de deformación tensado sin juego entre el elemento tensionador y la placa base resulta posible establecer de antemano la fuerza de activación y la máxima cantidad de energía que puede disipar el absorbedor de choques y ajustarlas especialmente a determinadas aplicaciones. Así se puede establecer de antemano no sólo para qué fuerza de activación sino también el proceso que se produce durante la disipación de energía.

Con el concepto “tensado sin juego” que se utiliza en este documento se quiere decir que durante la marcha normal el elemento tensionador es prácticamente rígido relativo a la placa base.

La solución de acuerdo con la invención se distingue, en particular, por que el absorbedor de choques presenta una estructura que hace posible que después de que actúe el absorbedor de choques sólo quede deformado plásticamente el tubo de deformación eventualmente alojado en una estructura de soporte. Después de una colisión, por tanto, sólo hay que sustituir este componente. Para esto, de forma ventajosa el elemento de unión que une por un lado el elemento de transmisión de fuerzas con la estructura de soporte y con el tubo de deformación por otro lado, está unido de forma desprendible con la estructura de soporte. Al poderse liberar la unión (desprendible) entre elemento de unión y la estructura de soporte resulta posible extraer el tubo de deformación del absorbedor de choques y si hace falta sustituirlo. A continuación se vuelve a conectar el elemento de unión con el tubo de deformación y/o eventualmente con la estructura de soporte de modo que éste presiona el elemento tensionador y el tubo de deformación (por ejemplo reemplazado) quede tensado sin juego entre el elemento tensionador y la placa base.

En particular la solución según la invención se distingue por tanto por que no es necesario que en caso de colisión se sustituyan completamente los componentes que se utilicen para la transmisión de las fuerzas.

El elemento que transmite las fuerzas que se emplea en el absorbedor de choques de acuerdo con la presente invención sirve por tanto como interfaz entre el componente para la transmisión de fuerzas y el absorbedor de choques. Las particularidades relativas al elemento de transmisión de fuerzas se presentan a continuación.

Preferentemente el absorbedor de choques está diseñado para transmitir fuerzas de choque discurrendo el flujo de fuerzas que aparece durante la transmisión de fuerzas por el elemento de transmisión de fuerza, el elemento tensionador, el tubo de deformación y la placa base. El tubo de deformación debería estar diseñado de tal forma que hasta una fuerza de choque característica que se puede establecer de antemano transmita la energía que actúa durante la transmisión de fuerzas de choque prácticamente al completo. Tras superarse la fuerza de choque característica que se puede establecer de antemano el tubo de deformación debería, sufriendo a la vez deformación plástica, absorber al menos parte la energía que se libera durante la transmisión de fuerzas de choque y reducirla, acercándose durante la deformación plástica del tubo de deformación el elemento de transmisión de fuerzas y la placa base relativamente el uno hacia el otro. Así ya que durante la transmisión de las fuerzas de choque el flujo de fuerzas en la dirección longitudinal del absorbedor de choques discurre prácticamente al completo por del tubo de deformación se puede conseguir que la disipación de energía del tubo de deformación y en particular la fuerza característica para que actúe el tubo de deformación se pueda establecer de antemano con precisión en base al diseño del tubo de deformación.

En particular resultaría concebible establecer con precisión de antemano la rigidez de flexión del tubo de deformación y por tanto la fuerza característica para que actúe el tubo de deformación mediante el espesor de la pared y/o la elección adecuada del material. Por supuesto resulta concebible también que el flujo de fuerzas de choque en la dirección longitudinal del absorbedor de choques durante la transmisión de fuerzas discurra sólo parcialmente por el tubo de deformación haciendo pasar la parte restante del flujo de fuerzas gracias a sistemas adecuados en el tubo de deformación de modo que esta parte discurra directamente, es decir, rodeando el tubo de deformación, desde el elemento transmisión de fuerzas a la placa base.

En una forma de realización preferida del absorbedor de choques está previsto que el elemento de disipación de energía contenido en el absorbedor de choques esté diseñado como un tubo de deformación que al superarse la cantidad de energía ajustable transmitida por el amortiguamiento de choques mediante el flujo de fuerzas preferentemente aumente su sección mientras se deforma plásticamente y permita el movimiento relativo del elemento de transmisión de fuerzas con respecto a la placa base. Un absorbedor de choques en el que se usa como elemento de disipación de energía un tubo de deformación se distingue por que la fuerza para que actúe es de una forma definida, sin picos. Debido a que la línea característica define prácticamente un rectángulo se garantiza por tanto una absorción de energía máxima tras activarse el absorbedor de choques.

- Preferentemente en particular al activar el absorbedor de choques el tubo de deformación se deforma plásticamente a la vez que aumenta su sección transversal. Naturalmente también se puede concebir una absorción de energía a la par que la sección transversal del tubo de deformación disminuya; para esto sería necesario sin embargo que el tubo de deformación se presionara, a través de una boquilla, tipo tobera que, por ejemplo, estuviera en la placa base del absorbedor de choques de modo que el elemento de disipación de energía deformado plásticamente se expulsara del absorbedor de choques. En un tubo de deformación que al activar el absorbedor de choques se deforme plásticamente aumentando su sección transversal se puede evitar esta expulsión del elemento de disipación de energía deformado. Por esta razón se prefiere en lo que sigue la forma de realización del elemento de disipación de energía deformable con aumento de la sección transversal.
- En la solución de acuerdo con la invención está previsto que el tubo de deformación se tense sin juego entre el elemento tensionador y la placa base. Así se garantiza una integración sin juego del tubo de deformación en el absorbedor de choques controlándose o estableciéndose de antemano también gracias a un tarado adecuado cuando actuará el tubo de deformación y por tanto el absorbedor de choques. Como elemento tensionador se puede plantear por ejemplo una repisa que toca con una superficie tope del elemento de unión orientada hacia la placa base. Sería concebible configurar esta repisa como un componente integral del elemento de transmisión de fuerzas.
- Alternativamente a esto se plantea sin embargo también una solución en la que el elemento tensionador en relación con el elemento de transmisión de la fuerza está hecho como un componente independiente, por ejemplo, un cuerpo del elemento tensionador al menos parcialmente alojado en el elemento de transmisión de fuerza hecho como un cuerpo hueco, estando configurado en este cuerpo del elemento tensionador una repisa que toca con la superficie de tope del elemento de unión que está orientada hacia la placa base.
- En una realización preferida de la solución según la invención el extremo del tubo de deformación enfrentado a la placa base queda alojado en una ranura hecha en el elemento de deformación preferentemente por unión positiva. El elemento de unión está unido en este caso preferentemente mediante una unión atornillada, desprendible, con la estructura de soporte y presiona por tanto el elemento tensionador de tal manera que el tubo de deformación queda tensado sin juego entre el elemento tensionador y la placa base.
- El elemento de unión no sirve sólo para tensar el tubo de deformación entre el elemento tensionador y la placa base sino que asume también una función de guía longitudinal cuando después de activarse el absorbedor de choques el tubo de deformación se deforma plásticamente y el elemento de transmisión de la fuerza se acerca hacia la placa base. Para esto el elemento de unión presenta preferentemente una superficie de guía que linda respectivamente directamente con la superficie externa del elemento de transmisión de fuerzas y que está diseñada para guiar, tras la activación del absorbedor de choques, el desplazamiento que ocasiona una deformación plástica del tubo de deformación del elemento de transmisión de fuerzas con respecto a la placa base en la dirección axial del absorbedor de choques. Debido a que el elemento de unión también tiene una función de guía se puede impedir acuíñamiento o escoramiento de los componentes individuales del absorbedor de choques durante la disipación de energía. Por tanto resulta posible evitar en particular para cargas verticales u oblicuas sobre el tubo de deformación es decir que no sean totalmente axiales un acuíñamiento o mordidas de modo que básicamente la función de disipación destructiva de energía se cumpla con seguridad según un proceso que se pueda fijar de antemano.
- Como se ha indicado antes al elegir acordemente el espesor de la pared y el material del tubo de deformación la cantidad de energía característica para activar el tubo de deformación o el absorbedor de choques durante la transmisión de fuerzas transmitida por el flujo de fuerzas a través del tubo de deformación se puede ajustar de antemano. En una realización particularmente preferida del absorbedor de choques según la invención está previsto que el tubo de deformación esté unido por su extremo del lado de la placa base con la placa base por unión positiva y/o unión material. Resultaría concebible, por ejemplo, prever en la placa base una ranura correspondiente en la que se introduzca el tubo de deformación.
- Por otro lado debería preverse en el extremo opuesto del tubo de deformación preferentemente una zona del tubo de deformación que tenga, en comparación con una zona del tubo de deformación más hacia la placa base, una sección transversal aumentada. En esta forma de realización el absorbedor de choques debería presentar además un anillo cónico que esté entre el elemento tensionador y el tubo de deformación de modo que el tubo de deformación quede tensado a través del anillo cónico entre el elemento tensionador y la placa base. Este anillo cónico puede estar configurado, por ejemplo, de una pieza junto con el elemento tensionador. Resulta concebible también, por supuesto, hacer el anillo cónico en relación con el elemento tensionador como un componente separado.
- Fundamentalmente el anillo cónico debería meterse por la zona del extremo del lado de la placa base al menos parcialmente en la sección aumentada del tubo de deformación y quedar en contacto con la superficie interna del tubo de deformación.
- Las ventajas que se pueden obtener con este perfeccionamiento están claras. Por un lado al prever un tubo de deformación que queda tensado por un anillo cónico entre la placa base y el elemento tensionador se proporciona una absorción de choques que hace posible una disipación de energía máxima en un espacio de montaje mínimo.

Al utilizar un tubo de deformación que se deforma plásticamente aumentando la sección ya no es necesario prever en particular un espacio adicional detrás del absorbedor de choques en el que el tubo de deformación deformado plásticamente resulte expulsado después de la activación del absorbedor de choques. Por otra parte en esta forma de realización al prever el anillo cónico entre el elemento tensionador y el tubo de deformación se hace posible fijar con mucha precisión de antemano el proceso durante la disipación de energía.

Como se ha mencionado antes el anillo cónico debería entrar por su zona del extremo que queda del lado de la placa base al menos parcialmente en la zona del tubo de deformación cuya sección transversal antes de la activación del absorbedor de choques ya presenta, en comparación con otra zona del tubo de deformación más hacia la placa base, una sección transversal aumentada. Puesto que el anillo cónico penetra al menos parcialmente en la sección ensanchada del tubo de deformación y por otro lado la parte del anillo cónico que entra en el tubo de deformación que está ensanchada está en la superficie interna de esta zona del tubo transcurre durante la activación del absorbedor de choques, por tanto, cuando el elemento de transmisión de fuerza con elemento tensionador se mueve hacia la placa base y con respecto al tubo de deformación que está unido mediante unión positiva y/o mediante unión material con la placa base, el extremo del anillo cónico hacia la placa base ocasiona a lo largo de la superficie interna de la zona del tubo de deformación que (todavía) no se ha expandido, por tanto, una guía axial durante la disipación de energía. Además de la guía causada por la superficie del elemento de unión esta guía axial ocasionada por el anillo cónico impide un escoramiento del elemento tensionador o del anillo cónico al activar el absorbedor de choques por dentro del tubo de deformación de modo que la deformación plástica del tubo de deformación (es decir, el ensanchamiento plástico de la sección transversal del tubo de deformación) tendrá lugar de una forma predecible y el proceso de disipación de energía resulta predecible en su conjunto con precisión en caso de colisión.

En la forma de realización que se ha mencionado ahora resulta concebible que el anillo cónico y el elemento tensionador estén configurados en una pieza. Por supuesto también resulta concebible que el anillo cónico esté unido con el elemento tensionador y en particular con la repisa hecha en el elemento tensionador que toca con la superficie de tope orientada hacia la placa base del elemento de unión, mediante un enganche de unión positiva o no positiva.

En una realización particularmente preferida del absorbedor de choques según la invención está previsto que el elemento de transmisión de fuerzas en el lado enfrentado a la placa base presente una placa de impacto a través de la que las fuerzas de choque se pueden introducir en el elemento de transmisión de fuerzas y por tanto en el absorbedor de choques. Resultaría concebible que la placa de impacto estuviera unida directamente con el elemento transmisión de fuerzas de modo que las fuerzas de choque se introdujeran directamente desde la placa de impacto a través del elemento de transmisión de la fuerza en el absorbedor de choques. Esta forma de realización se distingue por que el absorbedor de choques está diseñado no sólo como para transmitir fuerzas de choque sino también fuerzas de tracción. Al transmitir fuerzas de tracción a través del absorbedor de choques el flujo de fuerzas que aparece discurre a través de la placa de impacto, el elemento transmisión de fuerzas, el elemento tensionador el elemento de unión y la estructura de soporte.

En otra realización preferida del absorbedor de choques está previsto que éste además presente un dispositivo de tope integrado en el absorbedor de choques. Este dispositivo de tope comprende preferentemente un tope amortiguador guiado por dentro de un elemento de transmisión de las fuerzas que está realizado como un cuerpo hueco al menos parcialmente, con una placa de impacto que está prevista en el extremo del absorbedor de choques opuesto a la placa base y a través de la que se pueden introducir por el dispositivo de tope las fuerzas de choque en el elemento transmisión de las fuerzas y en el absorbedor de choques. Además el dispositivo de tope que está integrado en el absorbedor de choques en esta forma de realización debería presentar un elemento de disipación de energía hecho preferentemente regenerativo alojado en el interior del elemento de transmisión de fuerzas.

En esta forma de realización preferida el absorbedor de choques se emplea por tanto combinadamente con un dispositivo de tope utilizado por ejemplo habitualmente como tope lateral. Este dispositivo de tope sirve como un amortiguador de choques regenerativo que absorbe o amortigua las fuerzas de choque que aparecen durante la marcha normal por ejemplo en un vehículo de varios vagones entre cada una de las cajas de los vagones. Al superar la carga de servicio del amortiguador integrado en el dispositivo de tope (configurado como elemento de disipación de energía regenerativo) por contra el absorbedor de choques conectado tras el dispositivo de tope se activa transformándose la energía del choque en trabajo de deformación y calor mediante una deformación plástica predefinida del tubo de deformación previsto en el absorbedor de choques. Por tanto al igual que el elemento de amortiguamiento hecho regenerativo se pueden proteger (conjunto elástico) el resto de componentes del absorbedor de choques de forma eficaz contra su destrozo o daños en una colisión.

Con la solución de acuerdo con la invención después de activar el absorbedor de choques sólo hace falta cambiar el tubo de deformación deformado plásticamente como elemento individual.

Como dispositivo de tope se plantea una estructura como, por ejemplo, la descrita en el documento EP 1247716 D1. Preferentemente en particular en este caso el dispositivo de tope está diseñado para que, en caso de un choque, absorba o amortigüe la energía que se desarrolla en la placa de impacto a la par que se produce un desplazamiento longitudinal simultáneo del buzo del tope hacia la placa base, hasta una fuerza de choque característica que se

puede fijar de antemano, discurriendo el flujo de fuerzas, después de agotarse la carrera del tope del dispositivo de tope, directamente desde la placa de impacto a través del elemento de transmisión de fuerzas, el elemento tensionador, el tubo de deformación y la placa base.

5 En una forma de realización particularmente preferida del perfeccionamiento que se acaba de mencionar en el que el absorbedor de choques además presenta un dispositivo de tope integrado en el absorbedor de choques está previsto que la placa base del absorbedor de choques esté configurada como una brida que se pueda montar en el lado frontal de una caja de vagón preferentemente de forma desprendible. En este caso se trata de una combinación del absorbedor de choques según la invención con un dispositivo de tope pudiéndose montar en el lado frontal de la caja de vagón esta combinación con la placa base que está hecha como una brida. Así se puede montar el absorbedor de choques con el dispositivo de tope integrado en él como un grupo constructivo intercambiable en conjunto en la estructura de soporte o el bastidor de la caja del vagón. Se trata en este caso por tanto de un dispositivo de tope con un absorbedor de choques que está configurado como un módulo es decir como un grupo funcional intercambiable en conjunto. Así resulta posible prever, por ejemplo, para un tope lateral, como componente para la transmisión de fuerzas, otro absorbedor de choques adicional. Cuando el absorbedor de choques se emplea junto con un dispositivo de tope el dispositivo de tope, por tanto, sirve como un amortiguamiento de choque configurado como regenerativo en el que durante la marcha normal, por ejemplo, de un vehículo de varios vagones, absorbe o amortigua las fuerzas de choque que aparecen entre las cajas de los vagones individuales. Al superarse la carga de servicio del elemento de amortiguamiento integrado en el dispositivo de tope y hecho regenerativo se activa por contra el tubo de deformación del absorbedor de choques que va conectado a continuación del elemento de amortiguamiento transformándose la energía del choque en trabajo de deformación y calor mediante la deformación plástica definida del tubo deformación

Anteriormente se ha descrito una forma de realización particular en la que el absorbedor de choques además comprende un dispositivo de tope integrado en el absorbedor de choques pudiéndose montar el absorbedor de choques con una placa base hecha como una brida en el lado frontal de la caja de vagón preferentemente de forma desprendible. En el marco de la presente invención también resulta concebible por supuesto que el absorbedor de choques no tenga un dispositivo de tope adicional. Así por ejemplo resulta en principio posible que el elemento de transmisión de fuerzas del absorbedor de choques en el lado opuesto a la placa base presente una placa de impacto a través de las que las fuerzas de choque se puedan introducir directamente desde la placa de impacto hasta el elemento de transmisión de fuerzas y por tanto hasta el absorbedor de choques. Esta placa base del absorbedor de choques puede estar hecha como una brida que se puede montar en el lado frontal de la caja de vagón preferentemente de forma desprendible. En esta forma de realización se trata por tanto de un (puro) absorbedor de choques adicional que no presenta ninguna característica de amortiguamiento y que preferentemente se puede colocar a posteriori en el lado frontal de una caja de vagón.

En otra realización preferida el absorbedor de choques está integrado de tal forma en un travesaño que va por delante de lado frontal de la caja de vagón, que la estructura de soporte queda alojada al menos parcialmente en un rebaje previsto en el travesaño. Este travesaño que discurre por delante del lado frontal de la caja del vagón puede ser, por ejemplo, un parachoques de contorno como el que se describe en el documento DE 10126483 A1. El absorbedor de choques sirve en este caso como elemento de unión lateral de la vigueta de choque con la estructura de soporte de la caja del vagón. El absorbedor de choques puede tener características de amortiguamiento cuando presente de forma integral el dispositivo de tope mencionado antes.

En una forma de realización preferida de esta última realización en la que el absorbedor de choques está integrado en un travesaño que discurre por delante del lado frontal de la caja del vagón está previsto que la placa base y/o la estructura de soporte están configurados como componente/s integral/es del travesaño. Así el elemento de transmisión de fuerzas debería estar unido preferentemente a través de la brida por el lado enfrentado a la placa base con una estructura de soporte de la caja del vagón.

Por supuesto también resulta concebible que el travesaño que discurre por delante de lado frontal de la caja de vagón no esté configurado como un parachoques de contorno en el sentido del documento DE 10126483 A1 sino como una estructura de soporte. En el lado opuesto al absorbedor de choques de esta estructura soporte puede estar dispuesto por ejemplo un acoplamiento de un tope central etc.

50 A continuación se van a describir más en detalle las formas de realización del absorbedor de choques según la invención en base a los dibujos adjuntos

Muestran:

la figura 1: una vista en perspectiva de un absorbedor de choques de acuerdo con una primera forma de realización de la invención no presentando el absorbedor de choques una función de amortiguamiento y que se puede montar como un componente modular en el lado frontal de una estructura soporte;

la figura 2: el absorbedor de choques de acuerdo con la figura 1 en una vista lateral

la figura 3: el absorbedor de choques de acuerdo con una segunda forma de realización de la invención

presentando el absorbedor de choques la función de amortiguamiento y pudiéndose montar como un componente modular en el lado frontal de una estructura de soporte.

- la figura 4: un absorbedor de choques de acuerdo con la figura 3 en una vista en sección de perfil
- 5 la figura 5: una vista detallada del tubo de deformación empleado dentro del absorbedor de choques de acuerdo con la primera y segunda formas de realización en una representación en corte
- la figura 6: un absorbedor de choques de acuerdo con una tercera forma de realización de la invención en una primera vista de perfil tridimensional
- la figura7: el absorbedor de choques representado en la figura 6 en una vista de perfil tridimensional de la placa base
- 10 la figura 8: el absorbedor de choques según la figura 6 o la figura 7 en una vista de perfil en sección
- la figura 9: un absorbedor de choques de acuerdo con una cuarta forma de realización de la invención en una primera vista de perfil tridimensional
- la figura 10: el absorbedor de choques de acuerdo con la figura 9 en una segunda vista tridimensional
- 15 figura 11: el absorbedor de choques de acuerdo con la figura 9 o la figura 10 estando integrada en un travesaño que discurre por delante del lado frontal de la una estructura de soporte
- la figura 12: el absorbedor de choques representado en la figura 11 en una vista en sección de perfil
- la figura 13: un absorbedor de choques de acuerdo con una quinta forma de realización de la invención no estando presentando el absorbedor de choques ninguna función de amortiguamiento y estando integrado en un travesaño que discurre por delante de lado frontal de una estructura de soporte
- 20 la figura 14: el absorbedor de choques de acuerdo con la figura 13 en una vista en sección de perfil
- la figura 15: un absorbedor de choques de acuerdo con una sexta forma de realización de la invención en una vista en sección de perfil estando hecho el absorbedor de choques con una función de amortiguamiento e integrado en un travesaño que discurre por delante de lado frontal de una estructura de soporte
- 25 la figura 16: un absorbedor de choques de acuerdo con una séptima forma de realización de la invención presentando el amortiguamiento de choques una función de amortiguamiento y pudiéndose montar como un componente modular en el lado frontal de una estructura de soporte
- la figura 17: el absorbedor de choques de acuerdo con la figura 16 en una vista en sección de perfil y
- 30 la figura 18: una vista detallada del tubo de deformación que se emplea en el absorbedor de choques de acuerdo con la séptima forma de realización en una vista en corte

En la figura 1 se muestra en una vista en perspectiva una primera forma de realización del absorbedor 100 de choques no presentando este absorbedor de choques una función de amortiguamiento y pudiéndose montar como un componente modular en el lado frontal de una estructura de soporte (que no se representa explícitamente). En la figura 2 está representado el absorbedor de choques de acuerdo con la primera forma de realización en una vista en sección de perfil. Una vista detallada del tubo de deformación que se emplea en el absorbedor 100 de choques de acuerdo con la primera (y la segunda) forma de realización se muestra la figura 5 en una representación en corte.

35

El absorbedor 100 de choques de acuerdo con la primera forma de realización preferida es adecuada como una repisa de absorción de choques irreversible que se puede montar adicionalmente a los elementos de amortiguamiento que estén presentes eventualmente (como, por ejemplo, un tope lateral) o unidades de disipación de energía como un grupo constructivo intercambiable como un todo, en una estructura de soporte o en un bastidor por ejemplo de una caja de vagón. Para esto el absorbedor 100 de choques de acuerdo con una primera forma de realización presenta una placa 1 base hecha como una brida que por ejemplo se puede montar con tornillos en la estructura de soporte (que no se muestra explícitamente). En la placa 1 base están previstos preferentemente agujeros 16 pasantes a través de los que se pueden introducir los tornillos que se usan para la fijación del absorbedor 100 de choques.

40

45

El absorbedor 100 de choques de acuerdo con la primera forma de realización consta de una estructura 2 de soporte que está unida fijamente con la placa 1 base. En particular la estructura 2 de soporte en la forma de realización representada está hecha como un trozo de tubo circular en sección transversal. En el interior de la estructura 2 de soporte está dispuesto un tubo 5 de deformación. El tubo 5 de deformación toca con uno de sus extremos orientado hacia la estructura de soporte con la placa 1 base y se fija a ella gracias a la ranura 18 indicada en la figura 7 a modo de ejemplo.

50

El absorbedor 100 de choques presenta además un elemento 3 de transmisión de fuerzas que está configurado como un cuerpo tubular estando fijado en el extremo del elemento 3 de transmisión de fuerzas opuesto a la placa 1 base una placa 11 de impacto. El extremo del elemento 3 de transmisión de fuerzas que queda del lado de la placa base está unido fijamente con el elemento 4 tensionador.

5 En la forma de realización representada elemento 4 tensionador es un componente que relativo al elemento 3 de transmisión de fuerzas está configurado aparte, que presenta un cuerpo 4a del elemento tensionador y una repisa 4b que está conformada en el cuerpo 4a del elemento tensionador. El cuerpo 4a del elemento tensionador se introduce al menos parcialmente en el interior del elemento 3 de transmisión de fuerzas orientado hacia la placa 1 base mientras que la repisa 4b del elemento tensionador sobresale hacia fuera por el lado frontal del extremo orientado hacia la placa 1 base del elemento 3 de transmisión de las fuerzas. La unión fija que se impone entre el elemento 3 de transmisión de las fuerzas y el elemento 4 tensionador está formada preferentemente mediante una unión material entre el cuerpo 4a del elemento tensionador y del lado interno del elemento 3 de transmisión de fuerzas.

15 El elemento 3 de transmisión de fuerzas con el elemento 4 tensionador que está unido fijamente en el extremo del lado de la placa base se sujeta mediante un elemento 6 de unión a la estructura 2 de soporte del absorbedor 100 de choques. Para esto el elemento 6 de unión presenta una superficie 10 de tope (compárese con la figura 5) en la que toca el lado opuesto a la placa 1 base de la repisa 4b que está hecha en el cuerpo 4a del elemento tensionador.

20 Por otro lado el elemento 4 tensionador aloja un anillo 9 cónico, sirviendo este anillo 9 cónico para tensar el tubo 5 de deformación entre la placa 1 base y el elemento 3 de transmisión de fuerza con elemento 4 tensionador previsto en el extremo del lado de la placa base. Aunque en las figuras el elemento 4 tensionador, el anillo 9 cónico y el elemento 3 de transmisión de fuerzas se muestran respectivamente como componentes hechos por separado también es naturalmente concebible que estos elementos (el elemento 4 tensionador, el anillo 9 cónico y el elemento 3 de transmisión de fuerzas o al menos una parte de estos elementos sean o sea una pieza.

25 Como se desprende particularmente de la figura 5 que muestra una vista detallada del absorbedor 100 de choques representado en la figura 2 el extremo del tubo 5 de deformación enfrenteado a la placa 1 base está alojado en el elemento 6 de unión una ranura 6a. El mismo elemento 6 de unión está unido mediante unión 15 atornillada con la estructura 2 de soporte de forma desprendible. Cuando el elemento 6 de unión está unido, como está representado, la superficie 10 de tope presiona el elemento 6 de unión contra la repisa 4b del elemento 4 tensionador transmitiéndose esta fuerza de presión (pretensión) a través del anillo 9 cónico al extremo orientado hacia el elemento 3 de transmisión las fuerzas del tubo 5 de deformación.

30 El extremo orientado hacia el elemento 3 de transmisión de fuerzas del tubo 5 de deformación presenta en comparación con una zona que queda más hacia la placa base una sección transversal aumentada. En esta sección aumentada del tubo 5 de deformación se mete hacia adentro el anillo 9 cónico junto con la repisa 4b configurada en el elemento 4 tensionador al menos parcialmente de modo que el anillo 9 cónico quede sobre la superficie interna de esta zona ensanchada del tubo deformación. Como se ha indicado, por tanto, el anillo 9 cónico hace la función de guía para un desplazamiento longitudinal en sentido hacia la placa 1 base, ocasionado al activar el absorbedor 100 de choques del elemento 3 de transmisión de fuerzas.

Otra función de guía recae sobre la superficie 7 de guía prevista en el elemento 6 de unión que está sobre la superficie 8 externa del elemento 3 de transmisión de fuerzas.

40 La forma de realización representada en las figuras 1 y 2 del absorbedor 100 de choques sirve para que en caso de colisión se absorba plásticamente la energía haciéndose esta absorción plástica de energía para un valor de fuerza constante. La fuerza de activación y el valor de la fuerza se pueden ajustar según el grado de deformación del tubo 5 de deformación previa en el extremo opuesto a la placa 1 base y al espesor de la pared del tubo 5 de deformación. Cuando durante una colisión, es decir, después de que se supere la fuerza de activación de una característica de transmisión de fuerzas para el tubo 5 de deformación el elemento 3 de transmisión de fuerzas penetra con el elemento 4 tensionador previsto en el lado de la placa base y el anillo 9 cónico en el tubo 5 de deformación deformándose plásticamente el tubo de deformación, aumentando su sección transversal. La disipación de energía que se puede conseguir con el absorbedor 100 de choques queda agotada cuando el elemento 3 de transmisión de fuerza con el elemento 4 tensionador dispuesto en el extremo que queda del lado de la placa base y el anillo 9 cónico toca con la placa 1 base.

Después de una colisión de acuerdo con la solución según la invención sólo hay que cambiar el tubo 5 de deformación deformado plásticamente mientras que el resto del absorbedor 100 de choques se puede volver a utilizar. Para facilitar el intercambio del tubo 5 de deformación el elemento 6 de unión preferentemente está unido con la estructura 2 de soporte mediante unión 15 atornillada.

55 La figura 3 muestra una segunda forma de realización del absorbedor 100 de choques según la invención en una vista en perspectiva. En la figura 4 se representa en una vista en sección el absorbedor 100 de choques representado en la figura 3. Las particularidades relativas al absorbedor 100 de choques de acuerdo con la segunda forma de realización y el tubo 5 de deformación que se emplea se pueden ver en la figura 5.

Al igual que el absorbedor de choques representado en las figuras 1 y 2 el absorbedor de choques de acuerdo con la figura 3 es adecuado para que se monte como un grupo funcional sustituible como un todo en el lado frontal de una estructura de soporte. A diferencia de la primera forma de realización que se ha descrito en relación con las figuras 1 y 2 la segunda forma de realización 2 presenta sin embargo como se muestra en las figuras 3 y 4 una función de amortiguamiento adicional. Para esto un dispositivo 12 de tope está integrado en el elemento de transmisión 3 de fuerzas. Como se muestra en la figura 4 el dispositivo 12 de tope fundamentalmente presenta un tope amortiguador 13 estando dispuesto en el extremo del buzo 13 opuesto a la placa 1 base la placa 11 de impacto. El tope amortiguador 13 discurre al menos parcialmente por dentro del elemento 3 de transmisión de fuerzas configurado como un cuerpo hueco y se guía a través de la pared interna del elemento 3 de transmisión de fuerzas en la dirección axial.

El dispositivo 12 de tope además puede presentar en el interior del elemento 3 de transmisión de las fuerzas un elemento 14 de disipación de energía hecho preferentemente como regenerativo (por ejemplo un cuerpo elastomérico) que sirve para absorber y por tanto amortiguar fuerzas de choque moderadas. Por "fuerzas de choque moderadas" hay que entender las fuerzas de choque que aparecen, por ejemplo, durante la marcha y que se introducen en la placa 11 de impacto.

Después de superar la carga de servicio del elemento 14 de disipación de energía del dispositivo 12 de tope hecho preferentemente como regenerativo y alojado dentro del elemento 3 de transmisión de la fuerza, la placa 11 de impacto toca con el extremo del elemento 3 de transmisión de la fuerza que queda enfrentado a la placa 1 base, y como resultado el flujo de fuerzas que se produce por el choque se transmite directamente desde la placa 11 de impacto al elemento de transmisión 3 de la fuerza. Después se continúa guiando el flujo de fuerzas que se da durante la transmisión de las fuerzas, por tanto, a través del elemento 3 de transmisión de fuerzas, el elemento 4 tensionador o la repisa 4b del elemento 4 tensionador, el tubo 5 de deformación y la placa 1 base.

Hasta una fuerza de choque característica que se puede fijar de antemano el tubo 5 de deformación representa una unión esencialmente rígida. Después de superar la fuerza de choque característica para el tubo 5 de deformación por contra el tubo 5 de deformación pierde su función de transmisión de fuerzas y a la vez que se produce la deformación plástica del tubo 5 de deformación al menos una parte de la energía que se libera durante la transmisión de las fuerzas de choques se transforma en trabajo de deformación y calor y así por tanto se disipa. Mediante la deformación plástica del tubo 5 de deformación el elemento 3 de transmisión de fuerzas se acerca a la placa 1 base.

En el absorbedor 100 de acuerdo con la invención se debería elegir para la activación del tubo 5 de deformación la fuerza de choque característica tal que sólo después del agotamiento de la disipación de energía por el elemento 14 disipación de energía del dispositivo 12 de tope apareciera una deformación plástica del tubo 5 de deformación.

La segunda forma de realización del absorbedor 100 de acuerdo con la invención forma un grupo constructivo intercambiable como un todo que se puede montar en la estructura de soporte por ejemplo de una caja de vagón. Se trata por tanto de un absorbedor de choques que debido a la integración del dispositivo 12 de tope presenta también durante la marcha normal una característica de amortiguamiento eficaz. El dispositivo 12 de tope que está integrado en el absorbedor 100 de choques puede servir, por ejemplo, como un amortiguamiento de choque hecho regenerativo con el que se absorban y se amortigüen las fuerzas de choque que aparecen durante la marcha normal, por ejemplo, en un vehículo de varios vagones, entre los vagones individuales. Al superarse la carga de servicio del elemento 14 de amortiguamiento integrado en el absorbedor 100 de choques y hecho regenerativo el dispositivo 12 de tope por contra activa la unidad de disipación de energía conectada a continuación del dispositivo 12 de tope (tubo 5 de deformación) del absorbedor 100 de choques transformándose la energía del choque en trabajo de deformación y calor mediante una deformación plástica definida del tubo 5 de deformación. Por tanto el elemento 14 de amortiguamiento hecho regenerativo del dispositivo 12 de tope así como el resto de los componentes del absorbedor 100 de choques se protegen contra daños o su destrozado en caso de colisión de forma eficaz. Aún más después de la activación del absorbedor 100 de choques sólo hay que sustituir el tubo 5 de deformación.

En las figuras 6 y 7 está representado respectivamente, en una vista de perfil tridimensional, un absorbedor 100 de choques de acuerdo con una tercera forma de realización de la presente invención. Una vista de perfil esquemática del absorbedor 100 de choques de acuerdo con la tercera forma de realización se puede ver en la representación de la figura 8. La tercera forma de realización del absorbedor 100 de choques de acuerdo con la invención se puede comparar estructuralmente y funcionalmente en cuanto al principio a la primera forma de realización de las representaciones de las figuras 1 y 2. Dicho resumidamente la tercera forma de realización es un absorbedor de choques para la absorción plástica de energía en caso de una colisión empleándose un tubo 5 de deformación que tras la activación del absorbedor 100 de choques se ensancha debido a la deformación plástica. A diferencia de la forma de realización que se ha descrito en base a las representaciones de acuerdo con la figura 1 y 2 el absorbedor 100 de choques de acuerdo con la tercera forma de realización sirve como un componente de transmisión de fuerzas que vale para conectar, por ejemplo, una estructura de soporte no representada explícitamente en las figuras 6-8, por ejemplo una bancada maestra de una caja de vagón y un componente conectado antes de la estructura de soporte.

Para esto el absorbedor 100 de choques de acuerdo con la tercera forma de realización presenta una placa 1 base mediante la que el absorbedor 100 de choques se puede fijar de forma desprendible a la estructura de soporte. Resulta concebible, por ejemplo, prever orificios 16 pasantes en la placa 1 base para alojar tornillos, pasadores pernos etc. que en último término sirven para fijar la placa 1 base a la estructura de soporte.

- 5 En lugar de los orificios 16 pasantes se plantean como medios de fijación también otras soluciones. Si, por ejemplo, debido a la construcción sólo se puede dotar a la placa 1 base de una zona de borde relativamente pequeña en la que no haya suficiente espacio para orificios 16 pasantes adecuados o en la que no haya suficiente espacio para tornillos, pernos etc. que haya que alojar en los orificios 16 pasantes se ofrece la posibilidad, en el lado trasero de la placa 1 base, es decir, en el lado de la placa 1 base que está hacia lado contrario al de la estructura 2 de soporte de soldar unos apoyos tubulares o similares o fijarlos de otra manera sirviendo en último término estos apoyos tubulares para la fijación del absorbedor 100 de choques a la estructura de soporte.

- 15 A diferencia de la primera forma de realización, en la tercera forma de realización de la invención la placa 11 de impacto está hecha también como placa base a la que se puede fijar un componente que vaya unido delante de la estructura de soporte. Al igual que placa 1 base resulta concebible que la placa 11 de impacto hecha como placa base también presente orificios 19 pasantes a través de los que se pueden introducir elementos de fijación adecuados para fijar con ayuda de estos elementos de fijación un componente unido delante de la estructura de soporte.

A continuación en relación con la vista de perfil representada en la figura 8 se describirá la forma de funcionamiento del absorbedor 100 de choques realizado según la tercera forma de realización.

- 20 El absorbedor 100 de choques según la tercera forma de realización presenta la ya mencionada placa 1 base así como la también ya mencionada placa 11 de impacto de modo que el absorbedor 100 de choques puede servir como miembro de unión para la unión de la estructura de soporte con un componente conectado por delante. La placa 1 base está fijada preferentemente a una estructura 2 de soporte preferentemente de forma desprendible. En la forma de realización representada en la figura 8 sirven para esto las uniones 20 atornilladas adecuadas. Al igual que en la primera forma de realización la estructura 2 de soporte está hecha como una trozo de tubería de sección circular. En el interior de la estructura 2 de soporte está dispuesto un tubo 5 de deformación que toca con el extremo que está orientado hacia la estructura de soporte en la placa 1 base y se fija en ella por ejemplo mediante una ranura. El extremo opuesto del tubo 5 de deformación presenta una sección expandida que se sujeta a un elemento 4 tensionador. El elemento 4 tensionador es un componente que presenta un cuerpo 4a del elemento tensado y una repisa 4b hecha en el cuerpo 4a del elemento tensionador. El cuerpo 4a del elemento tensionador se mete al menos parcialmente en el interior un elemento 3 de transmisión de fuerzas orientado hacia la placa 1 base mientras que en la repisa 4b del elemento tensionador sobresale hacia fuera por el lado frontal del extremo del elemento 3 de transmisión de la fuerza orientado hacia la placa 1 base. El elemento 3 de transmisión de la fuerza con el elemento 4 tensionador unido fijamente al extremo del lado de la placa base se sujeta mediante un elemento 6 de unión a la estructura 2 de soporte del absorbedor 100 de choques. Para esto el elemento 6 de unión presenta una superficie 10 de tope en la que toca el lado opuesto de la repisa 4b opuesto a la placa 1 base hecha en el cuerpo 4a del elemento tensionador.

- 40 Por otro lado el elemento 4 tensionador aloja un anillo 9 cónico sirviendo este anillo 9 cónico para tensar el tubo 5 de deformación entre la placa 1 base y el elemento 3 de transmisión de fuerza mediante el elemento 4 tensionador previsto en el extremo del lado de la placa base.

- 45 La estructura del absorbedor 100 de choques deriva en que, durante la transmisión de las fuerzas de choque entre la placa 11 de impacto hecha como una brida y la placa 1 base el flujo de fuerzas discurre a través del elemento 3 de transmisión de fuerzas hasta el elemento 6 de unión dividiéndose el flujo de fuerzas en el elemento 6 de unión en una primera parte que discurre a través de la estructura 2 de soporte hasta la placa 1 base mientras que paralelamente a esto una segunda parte discurre a través del anillo 9 cónico hasta el tubo 5 de deformación y desde allí a la placa 1 base. Cuando esta segunda parte de la fuerza que hay que conducir al transmitir las fuerzas de choque a través del tubo 5 de deformación supera un valor que puede fijar o establecer de antemano se produce una deformación plástica del tubo 5 de deformación y a la vez un ensanchamiento de la sección transversal transformándose al menos una parte de la energía transmitida desde la placa 11 de impacto hecha como una brida y la placa base en calor o trabajo de deformación y por tanto se disipa. Al activar el absorbedor 100 de choques se produce un movimiento relativo entre la placa 1 base y la placa 11 de impacto hecha como una brida moviéndose el elemento 3 de transmisión de la fuerza junto con el anillo 9 cónico entrando en el tubo 5 de deformación.

- 55 La fuerza de activación y el valor de la fuerza del absorbedor 100 de choques se pueden ajustar mediante el grado de deformación previa y el espesor de la pared del tubo 5 de deformación. En principio después de la activación del absorbedor 100 de choques sólo hay que sustituir el tubo 5 de deformación mientras que el resto de los componentes del absorbedor 100 de choques se pueden volver a utilizar.

Además en este punto hay que resaltar también la doble función que hace el elemento 6 de unión. Por un lado el elemento 6 de unión sirve como, ya se ha expuesto, para alojar la zona del extremo del tubo de deformación ya ensanchada y tensar ésta a través de la estructura 2 de soporte con la placa 1 base. Por otro lado como se puede

ver claramente de acuerdo con las representaciones de las figuras 2, 5, 8 el elemento 6 de unión tiene una superficie 6b de guía por la que al activar el absorbedor 100 de choques se guía la superficie externa del elemento 3 de transmisión de la fuerza y por tanto se hace el movimiento relativo del elemento 3 de transmisión de la fuerza hacia el tubo 5 de deformación.

5 En las figuras 9 a 12 está representada una cuarta forma de realización del absorbedor 100 de choques según la invención. En particular las figuras 9 y 10 muestran la cuarta forma de realización del absorbedor 100 de choques respectivamente en una vista tridimensional en perspectiva. En la figura 11 se muestra una utilización preferida de la absorbedor 100 de choques representado en las figuras 9 y 10 mientras que en la figura 12 se muestra una vista en sección de perfil del absorbedor 100 de choques que se emplea en la representación de la figura 11.

10 La cuarta forma de realización del absorbedor 100 de choques de acuerdo con la invención se puede comparar estructuralmente con las formas de realización descritas antes. A diferencia de por ejemplo la tercera forma de realización sin embargo la placa 1 base, a la que está unida mediante tornillos 20 la estructura 2 de soporte, no está configurada como una brida, con la que se pueda conectar el absorbedor 100 de choques, por ejemplo, a una caja de vagón o a algún componente que esté conectado por delante. Por contra, la cuarta forma de realización en la zona de transición entre la estructura 2 de soporte y el elemento 3 de transmisión de la fuerza está prevista una brida 21. Esta estructura permite que el absorbedor 100 de choques se use como un módulo y por ejemplo se pueda integrar en un travesaño. Esto se puede ver en las representaciones de acuerdo con las figuras 11 y 12.

En la forma de realización que se muestra en la figura 11 el absorbedor 100 de choques que está hecho como un módulo se puede fijar mediante la placa 11 de impacto hecha como una brida mientras que la estructura 2 de soporte hecha como un trozo de tubo circular del absorbedor de 100 choques está integrada en un travesaño 101 que discurre por delante del lado frontal de la estructura de soporte. En particular el absorbedor 100 de choques está unido a través de una brida con el travesaño 101.

En el travesaño 101 como se puede ver en la representación de la figura 11 pueden estar dispuestos en caso de necesidad, por ejemplo, una protección 103 para evitar montadura así como un acoplamiento 104. El amortiguamiento 100 de choques que sirve, por ejemplo, como elemento de unión de cajas de vagones y que está integrado en el travesaño 101 sirve para la absorción plástica de energía a un valor de fuerza constante en caso de colisión. Para ello se fija la placa 11 de impacto del absorbedor 100 a una caja de vagón (que no se representa). En una colisión se absorbe en primer lugar la energía de forma reversible e irreversible mediante un absorbedor de choque o de tracción de un acoplamiento 104 que está unido a un travesaño (atornillado). Después se hace uso del absorbedor 100 de choques. Al igual que las formas de realización descritas antes, el absorbedor 100 de choques de acuerdo con la cuarta forma de realización consta de una placa 1 base, la estructura 2 de soporte, el tubo 5 de deformación, el elemento 3 de transmisión de fuerzas, el anillo 9 cónico con el elemento 4 tensionador y el elemento 6 de unión. La disipación de energía que se consigue con el absorbedor 100 de choques ya se ha descrito en relación con las representaciones de las figuras 1-8.

35 Por supuesto también resulta concebible que el absorbedor 100 de choques hecho como un módulo de acuerdo con una cuarta forma de realización mismamente presente también una función de amortiguamiento de choque reversible como es el caso del absorbedor 100 de choques de acuerdo con la segunda forma de realización.

En la figura 13 se representa una quinta forma de realización del absorbedor 100 de choques según la invención. En esta forma de realización se usa el absorbedor 100 de choques para unir una vigueta 101 que discurre perpendicularmente al lado frontal de una estructura de soporte (no representada) con el lado frontal de la estructura de soporte. En detalle y como se puede ver en particular en la figura 14 que muestra una representación en sección de un absorbedor 100 de choques se emplea en la quinta forma de realización en principio un absorbedor 100 de choques como los que ya se han descrito en relación con las figuras 1 y 2.

45 En detalle, el absorbedor 100 de choques de acuerdo con la figura 13 o con la figura 14 comprende un elemento 3 de transmisión de fuerzas en uno de cuyos extremos está dispuesta una placa 11 de impacto. Esta placa de impacto sirve para que el absorbedor 100 de choques se una con el travesaño 101 en una estructura de soporte (no explícitamente representada) preferentemente de forma desprendible. Para esto están previstos en la placa 11 de impacto los correspondientes orificios 17 pasantes que sirven para alojar los tornillos etc. adecuados.

50 La estructura y el funcionamiento del absorbedor 100 de choques de acuerdo con la figura 14 se corresponden en lo fundamental con la estructura y funcionamiento del absorbedor 100 de choques descrito en relación con la figura 2. Sin embargo en la quinta forma de realización el absorbedor 100 de choques está parcialmente integrado en el travesaño 101. En detalle, el travesaño 101 presenta un rebaje 102 en el que está alojada la estructura 2 de soporte del absorbedor 100 de choques. En esta estructura 2 de soporte, al igual que en la primera y segunda formas de realización del absorbedor 100 de choques está fijado el elemento 6 de unión mediante unión 15 atornillada de forma desprendible.

En la quinta forma de realización del absorbedor 100 de choques de acuerdo con la invención la placa 1 base está configurada de forma integral en el travesaño 101. De la misma forma también resulta concebible naturalmente que la estructura 2 de soporte se haga como parte integral del travesaño.

Con el absorbedor 100 de choques de la quinta forma de realización se proporciona una repisa de absorción de choques con la que una vigueta 101 prevista en la dirección transversal a la estructura de soporte se puede unir con la estructura de soporte activándose el absorbedor 100 de choques después de que se supere una fuerza de choque que se puede establecer previamente y que la energía que se genera en la transmisión de las fuerzas, al menos parcialmente, se transforma en trabajo de deformación energía calorífica y por tanto se disipa. Después de la activación del absorbedor 100 de choques una vez más solo es necesario sustituir el tubo 5 de deformación mientras que el resto de componentes del absorbedor 100 de choques se pueden volver a utilizar.

En la figura 15 está representado un perfeccionamiento (sexta forma de realización) de la quinta forma de realización del absorbedor 100 de choques descrita antes en base a las figuras 13 y14. Este perfeccionamiento se corresponde fundamentalmente con una combinación del absorbedor 100 de choques de acuerdo con la quinta forma de realización (comparar las figuras 13 y14) con la segunda forma de realización (compárese con las figuras 3 y 4). En detalle se trata en este caso de un absorbedor 100 de choques que sirve para la fijación de un travesaño 101 en el lado frontal de una estructura 2 de soporte (que no se muestra explícitamente) proporcionándose con esta unión no sólo un absorbedor de choques sino también un amortiguamiento de choque para choques moderados. En este caso el dispositivo 12 de tope está integrado en el absorbedor 100 de choques siendo comparables, en lo fundamental, la estructura y el funcionamiento de este dispositivo de tope con la forma de realización ya descrita en relación con las figuras 3 y 4.

A continuación en relación con la representación de las figuras 16, 17 y 18 se describe una forma de realización del absorbedor 100 de choques de acuerdo con la invención. En este caso la figura 16 muestra un absorbedor 100 de choques de acuerdo con una séptima forma de realización en una vista en perspectiva. En la figura 17 se representa una representación en sección del absorbedor 100 de choques mostrado en la figura 16. Las particularidades relativas al tubo 5 de deformación que se emplea en el absorbedor 100 de choques de acuerdo con la séptima forma de realización se desprenden de la figura 18.

El absorbedor 100 de choques de acuerdo con la séptima forma de realización es comparable estructuralmente y funcionalmente, en cuanto al principio, a la segunda forma de realización descritas en relación con las representaciones de las figuras 3-5. Al igual que en la segunda forma de realización (compárese con las figuras 3-5) el absorbedor 100 de choques presenta de acuerdo con la séptima forma de realización una función de amortiguamiento adicional que el realizable con un dispositivo 12 de tope integrado en el elemento 3 de transmisión de fuerzas. La forma de funcionamiento del dispositivo 12 de tope se ha explicado ya en el contexto de las implementaciones de la segunda forma de realización.

A diferencia de la segunda forma de realización en el caso del absorbedor 100 de choques de acuerdo con la séptima forma de realización no está prevista una estructura de soporte en la que esté alojado el tubo 5 de deformación. Por contra el absorbedor 100 de choques de acuerdo con la séptima forma de realización, independientemente del dispositivo 12 de tope antes mencionado, sólo presenta una placa 1 base, un tubo 5 de deformación, un elemento 6 de unión, un anillo 9 cónico, un elemento 4 tensionador, un elemento 3 de transmisión de las fuerzas en el que el dispositivo 12 de tope está integrado y elementos 15 de unión atornillada.

El tubo 5 de deformación está fijado a través de una primera zona de borde orientada hacia una estructura de soporte (no representada) con la placa 1 base. El elemento 6 de unión está unido mediante un elemento 15 de unión atornillada con la segunda zona de borde del tubo 5 de deformación y presenta una superficie de guía por la que se guía la superficie externa del elemento 3 de transmisión de la fuerza y por tanto el movimiento relativo del elemento 3 de transmisión de fuerzas hacia el tubo 5 de deformación cuando se activa el absorbedor 100 de choques. El elemento 4 tensionador sirve para alojar el anillo 9 cónico. Al tensar el elemento 6 de unión a través de los elementos 15 de unión atornillada con el tubo 5 de deformación el elemento 6 de unión presiona el elemento 4 tensionador. De esta forma el elemento 4 tensionador se tensa a través del anillo 9 con el tubo 5 de deformación. Como ya se ha indicado al activar el absorbedor 100 de choques el elemento 3 de transmisión se guía por la superficie 6b de guía y transmite la fuerza al elemento 4 tensionador.

La interacción de los componentes individuales así como el funcionamiento del absorbedor de choques son comparables con las formas de realización que se han descrito antes. En particular en la séptima forma de realización se pueden ajustar tanto la fuerza de activación como el valor de la fuerza del absorbedor 100 de choques mediante el grado de deformación previa y el espesor de la tubería 5 de deformación. Después de la activación del absorbedor 100 de choques se tiene que sustituir de nuevo sólo el tubo 5 de deformación, eventualmente con la placa 1 base. El resto del absorbedor 100 de choques se puede utilizar de nuevo.

La invención no está limitada a las formas de realización representadas en los dibujos sino que se pueden concebir otras combinaciones de las características individuales descritas en conjunto.

Lista de números de referencia

- 1 placa base
- 2 estructura de soporte

	3	elemento de transmisión de fuerzas
	4	elemento tensionador
	4a	cuerpo del elemento tensionador
	4b	repisa del elemento tensionador
5	5	tubo de deformación
	6	elemento de unión
	6a	ranura del elemento de unión
	6b	superficie de guía
	7	superficie del elemento de unión
10	8	superficie externa del elemento de transmisión de fuerzas
	9	anillo cónico
	10	superficie de tope del elemento de unión
	11	placa de impacto
	12.	dispositivo de tope
15	13	buzo del tope
	14	elemento disipador de energía
	15	elemento de unión atornillada
	16	orificio pasante
	17	orificio pasante
20	18	ranura
	19	orificio pasante
	20	elemento de unión atornillada
	100	absorbedor de choque
	101	travesaño
25	102	rebaje en el travesaño
	103	protección para evitar montadura
	104	acoplamiento del tope central

REIVINDICACIONES

1. Absorbedor (100) de choques que presenta lo siguiente:

- una placa (1) base
- un elemento (3) de transmisión de fuerzas con un elemento (4) tensionador
- 5 - un elemento disipador de energía que es un tubo (5) de deformación que está unido a través de una primera zona de borde con la placa (1) base
- un elemento (6) de unión para la unión desprendible del elemento (3) de transmisión de fuerzas con una segunda zona de borde del tubo (5) de deformación

10 estando unido de forma desprendible el elemento (6) de unión mediante una unión (15) atornillada con una estructura (2) de soporte unida fijamente con la placa (1) base y que presiona el elemento (4) tensionador de modo que el tubo (5) de deformación se tense sin juego entre el elemento (4) tensionador y la placa (1) base

15 2.- Absorbedor (100) de choques de acuerdo con la reivindicación 1 que está diseñado para transmitir las fuerzas de choque discurriendo el flujo de fuerzas que aparece con la transmisión de fuerzas de choque a través del elemento (3) de transmisión de fuerzas, elemento (4) tensionador, el tubo (5) de deformación y la placa (1) base estando diseñado el tubo (5) de deformación para transmitir la energía que se genera al transmitir las fuerzas de choque hasta una fuerza de choque característica que se puede establecer de antemano y estando además diseñado el tubo (5) de deformación para que después de que se supere la fuerza de choque característica que se puede establecer de antemano, a la vez que se produce una deformación plástica absorber o disipar al menos en parte la energía que aparece con la transmisión de la fuerza de choque acercándose relativamente durante la deformación plástica del tubo (5) de deformación el elemento de transmisión (3) de fuerzas y la placa (1) base el uno hacia el otro.

25 3.- Absorbedor (100) de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2 presentando el elemento (6) de unión una superficie (7) de guía que linda directamente o toca con la superficie (8) externa del elemento (3) de transmisión de fuerzas y que está diseñada para, tras activarse el absorbedor (100) de choques, guiar el movimiento, producido por una deformación plástica del tubo (5) de deformación, del elemento (3) de transmisión de fuerzas con respecto a la placa (1) base en la dirección (L) axial del absorbedor (100) de choques.

4.- Absorbedor (100) de choques de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores que presenta además un anillo (9) cónico que está entre el elemento (4) tensionador y el tubo (5) de deformación de modo que el tubo (5) de deformación se tense mediante el anillo (9) cónico entre el elemento (4) tensionador y la placa (1) base.

30 5.- Absorbedor (100) de choques de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores estando diseñado el elemento (4) tensionador como parte integral del elemento (3) de transmisión de la fuerza, a modo de repisa (4b) que toca con una superficie (10) de tope del elemento (6) de unión orientada hacia la placa (1) base.

35 6.- Absorbedor (100) de choques de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-4 presentando el elemento (4) tensionador un cuerpo (4a) alojado al menos parcialmente en el elemento (3) de transmisión de fuerzas hecho como un cuerpo hueco estando diseñada en el cuerpo (4a) del elemento (4) tensionador una repisa (4b) que toca con una superficie (10) de tope del elemento (6) de deformación orientada hacia la placa (1) base.

7.- Absorbedor (100) de choques de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores estando alojado el extremo del tubo (5) de deformación enfrenteado a la placa (1) base en una ranura (6a) hecha en el elemento (6) de unión.

40 8.- Absorbedor (100) de choques de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores presentando el elemento (3) de transmisión de fuerzas en el lado que queda enfrente de la placa (1) base una placa (11) de impacto a través de la que las fuerzas de choque se pueden introducir en el elemento (3) de transmisión de fuerzas y en el absorbedor (100) de choques.

45 9.- Absorbedor (100) de choques de acuerdo con la reivindicación 8 estando diseñado el absorbedor (100) de choques para transmitir fuerzas de tracción y de choque, discurriendo el flujo de fuerzas que surgen en una transmisión de fuerzas de tracción a través de la placa (11) de impacto, el elemento (3) de transmisión de fuerzas, el elemento (4) tensionador, el elemento (6) de unión y la estructura (2) de soporte y discurriendo el flujo de fuerzas que aparece en la transmisión de fuerzas de choque a través de la placa (11) de impacto, el elemento (3) de transmisión de fuerzas, el elemento (4) tensionador, el tubo (5) de deformación y la placa (1) base.

50 10.- Absorbedor (100) de choques de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores estando previsto un dispositivo (12) de tope integrado en el absorbedor (100) de choques que presenta lo siguiente:

- un tope amortiguador (13) con una placa (11) de impacto guiado por dentro del elemento (3) de transmisión de fuerzas hecho al menos parcialmente como cuerpo hueco y
- un elemento (14) disipador de energía hecho preferentemente regenerativo y alojado en el interior del elemento (3) de transmisión de fuerzas

- 5 11.- Absorbedor (100) de choques de acuerdo con la reivindicación 10 estando diseñado el dispositivo (12) de tope para, hasta una fuerza de choque característica que se puede establecer de antemano, absorber o amortiguar la energía que se genera cuando se produce un choque contra la placa (11) de impacto desplazándose longitudinalmente a la vez el tope amortiguador (13) hacia la placa (1); discurriendo el flujo de fuerzas, después del agotamiento de la disipación de energía mediante el elemento (14) de disipación de energía del dispositivo (12) de tope, directamente desde la placa (11) de impacto a través del elemento (3) de transmisión de fuerzas, el elemento (4) tensionador, el tubo (5) de deformación y la placa (1) base.
- 10 12.- Absorbedor (100) de choques de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores presentando además una estructura (2) de soporte que está unida con la placa (1) base estando el tubo de deformación alojado en la estructura (2) de soporte y estando diseñado el elemento (6) de unión para unir el elemento (3) de transmisión de la fuerza con la estructura (2) de soporte por un lado y por otro lado con el tubo (5) de deformación y estando unido el elemento (6) de unión de forma desprendible con la estructura (2) de soporte y que cuando está unido con la estructura (2) de soporte presiona el elemento (4) tensionador de modo que el tubo (5) de deformación se tensa sin juego entre el elemento (4) tensionador y la placa (1) base.
- 15 13.- Absorbedor (100) de choques de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores estando integrado el absorbedor (100) de choques en un travesaño (101) que está por delante del lado frontal de la caja del vagón de tal manera que la estructura (2) de soporte está alojada al menos parcialmente en un rebaje (102) que está previsto en el travesaño (101).
- 20 14.- Absorbedor (100) de choques de acuerdo con la reivindicación 13 estando diseñada/s la placa (1) base y/o la estructura (2) de soporte prevista eventualmente como una parte integral del travesaño (101).
- 25 15.- Absorbedor (100) de choques de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores estando hecha la placa (1) base como una brida que se puede unir de forma preferentemente desprendible con una estructura de soporte y/o pudiendo unirse el elemento (3) de transmisión de la fuerza preferentemente a través de una brida (11) por su lado que está enfrentado a la placa (1) base con una estructura de soporte preferentemente de forma desprendible.

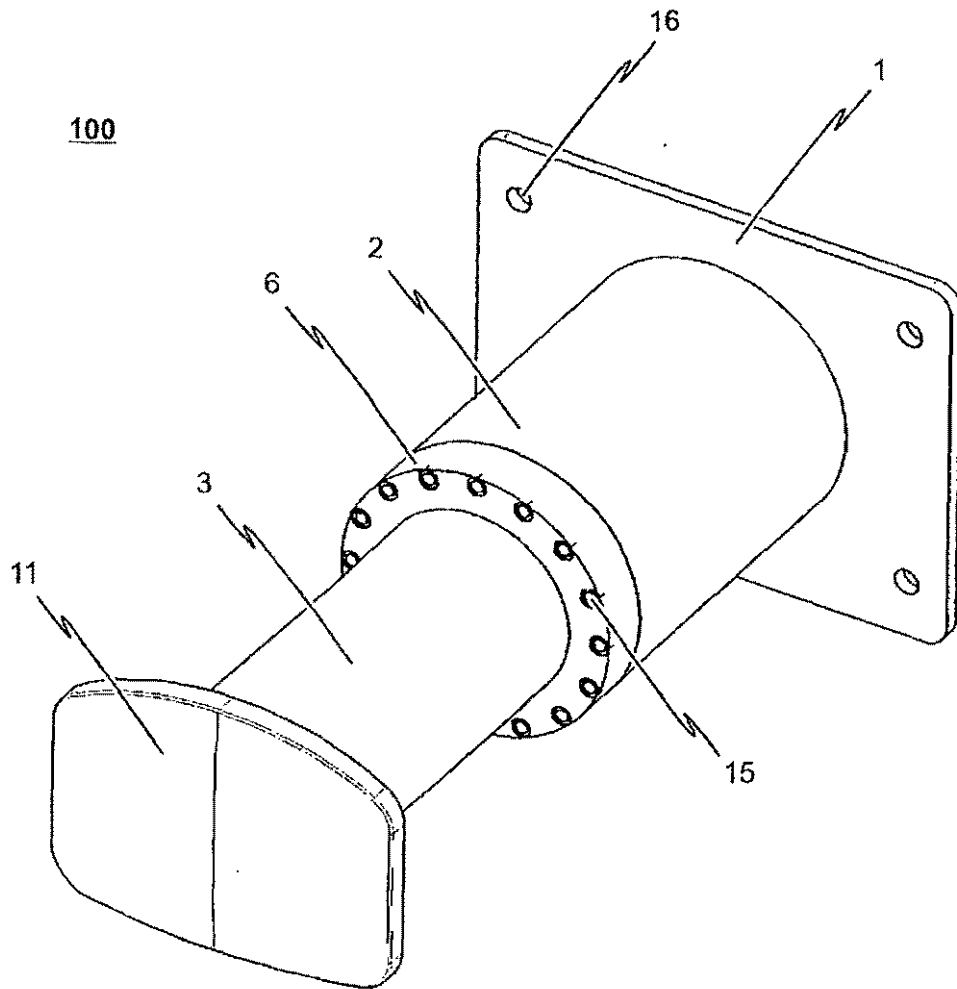


Fig. 1

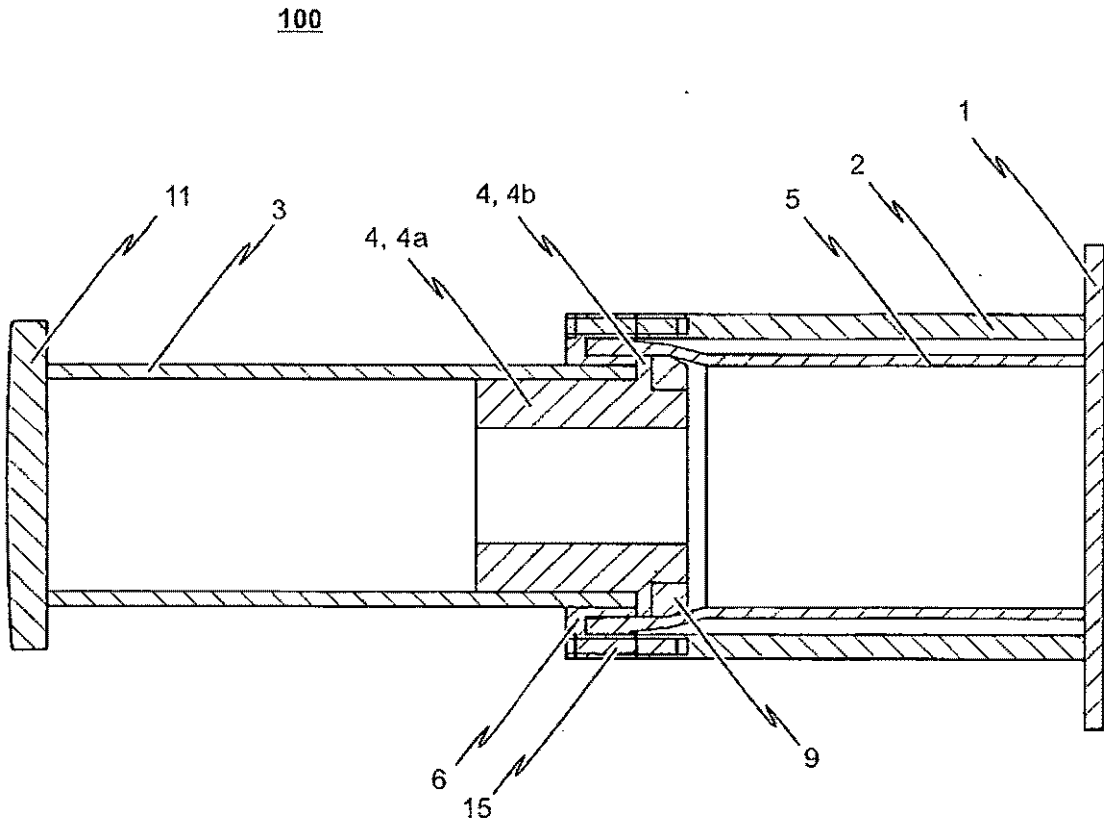


Fig. 2

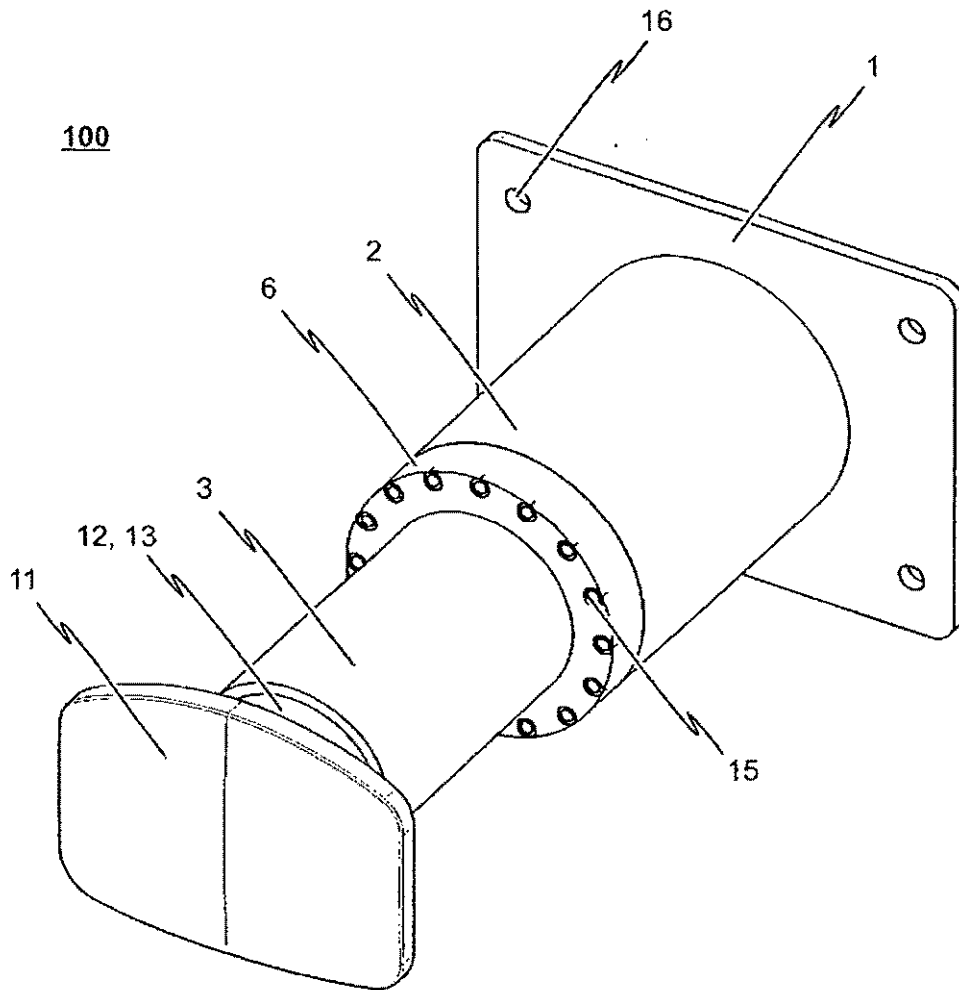


Fig. 3

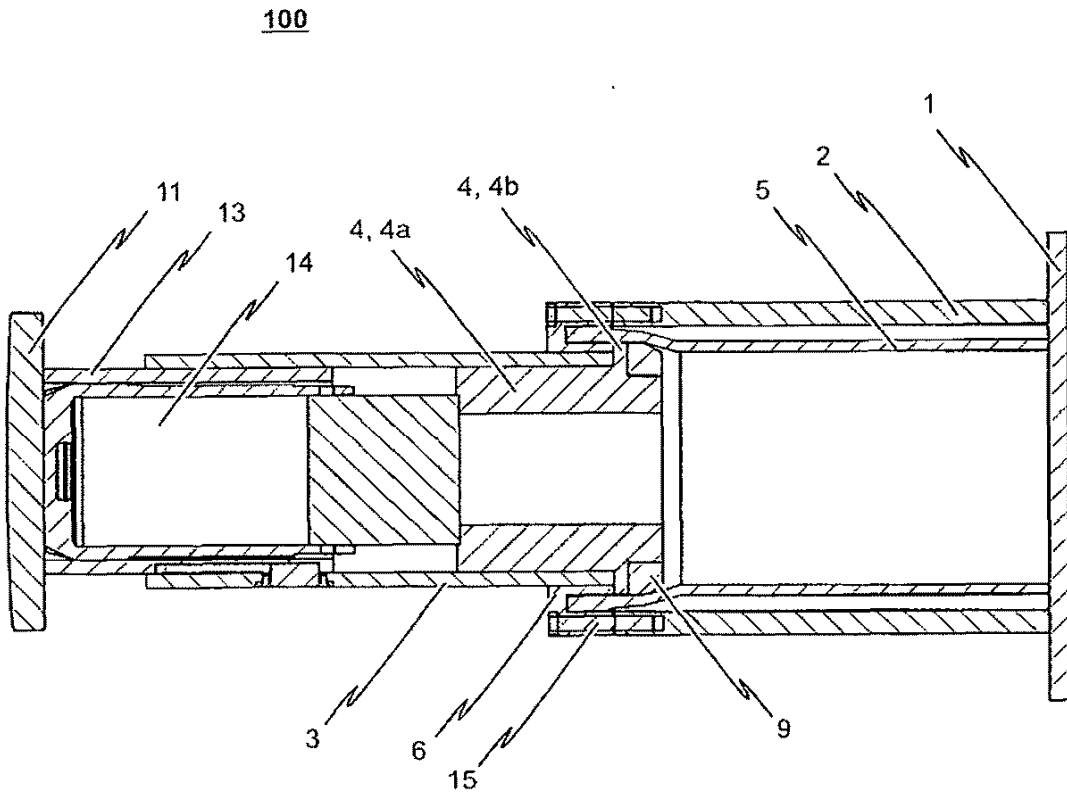


Fig. 4

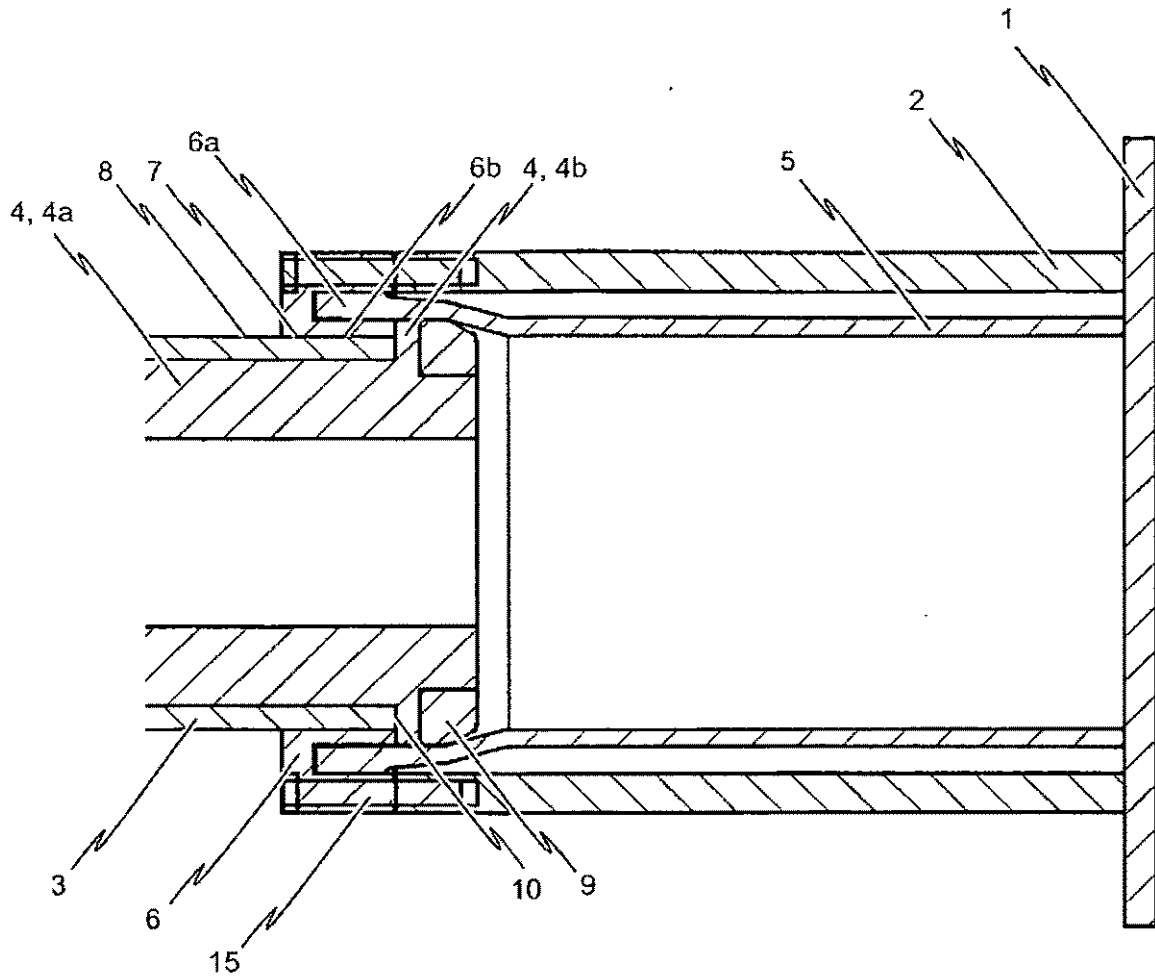


Fig. 5

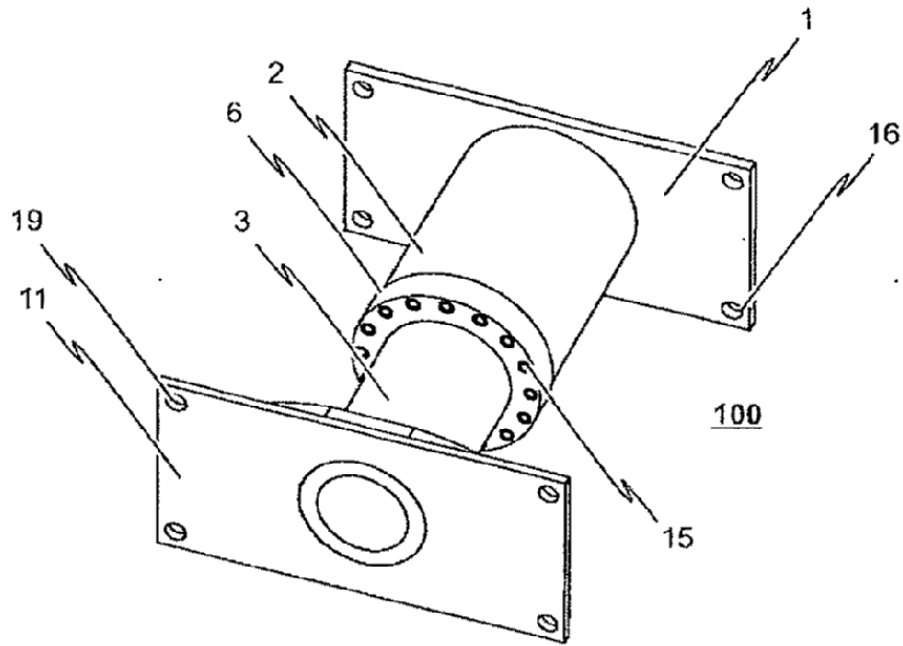


Fig. 6

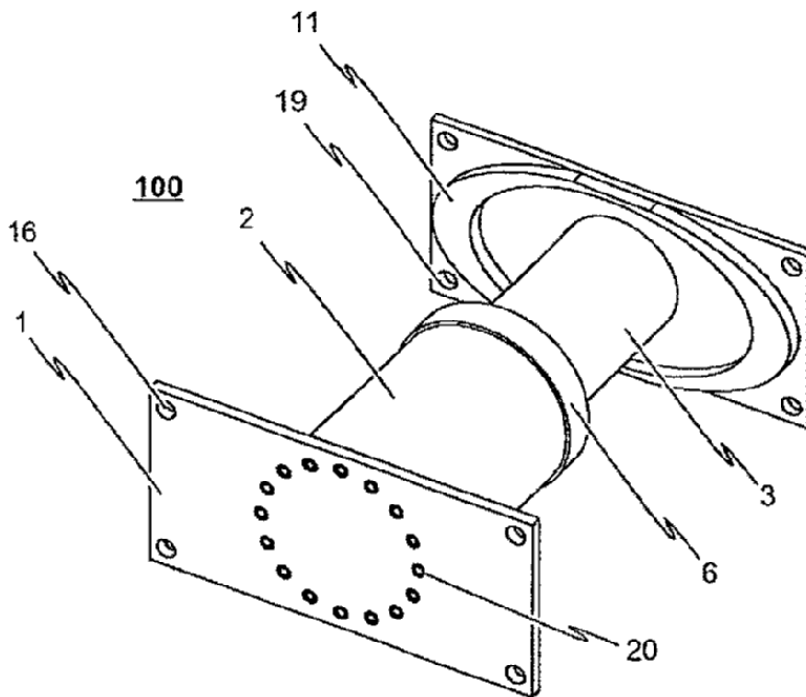


Fig. 7

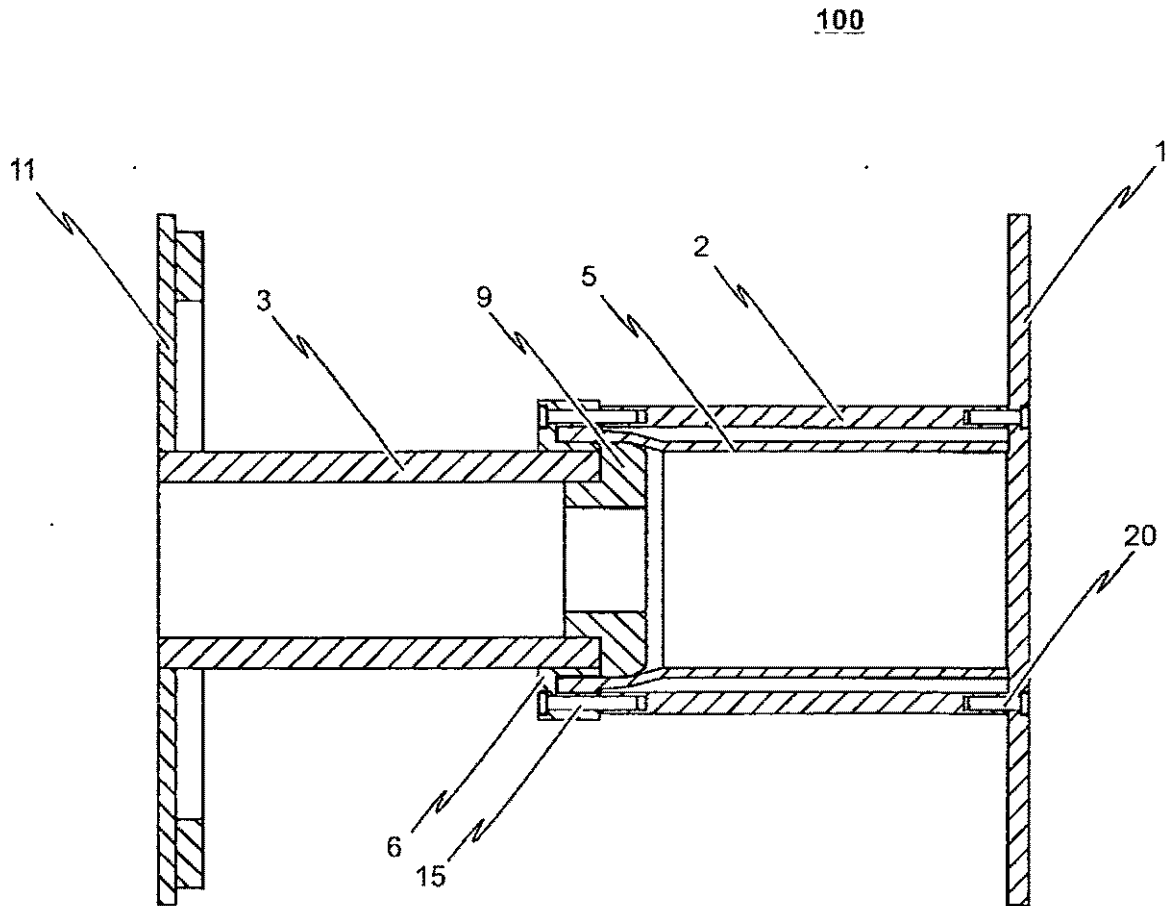


Fig. 8

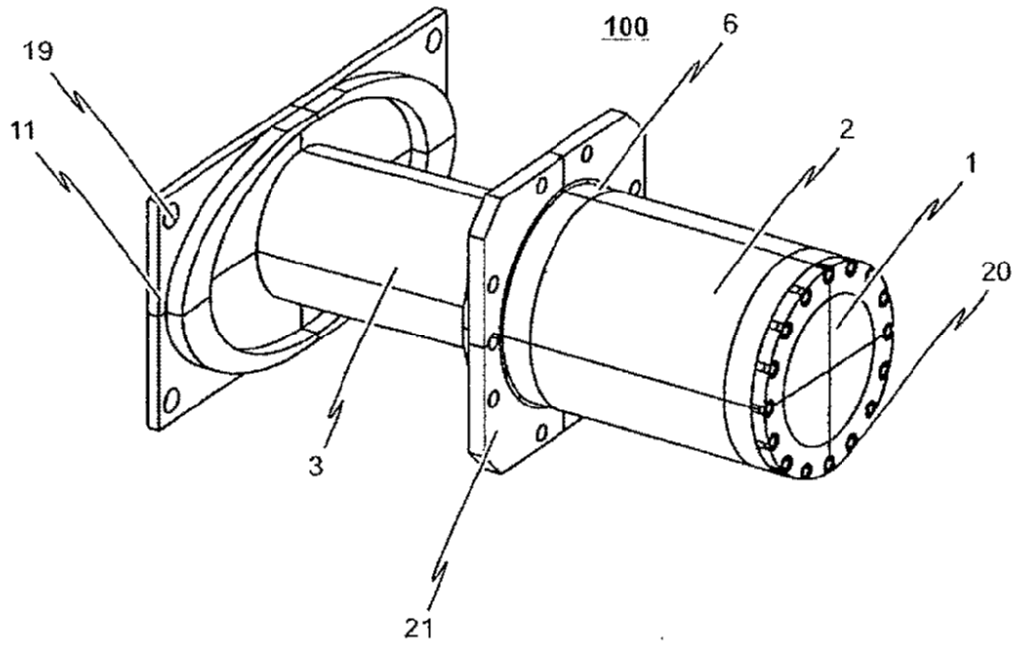


Fig. 9

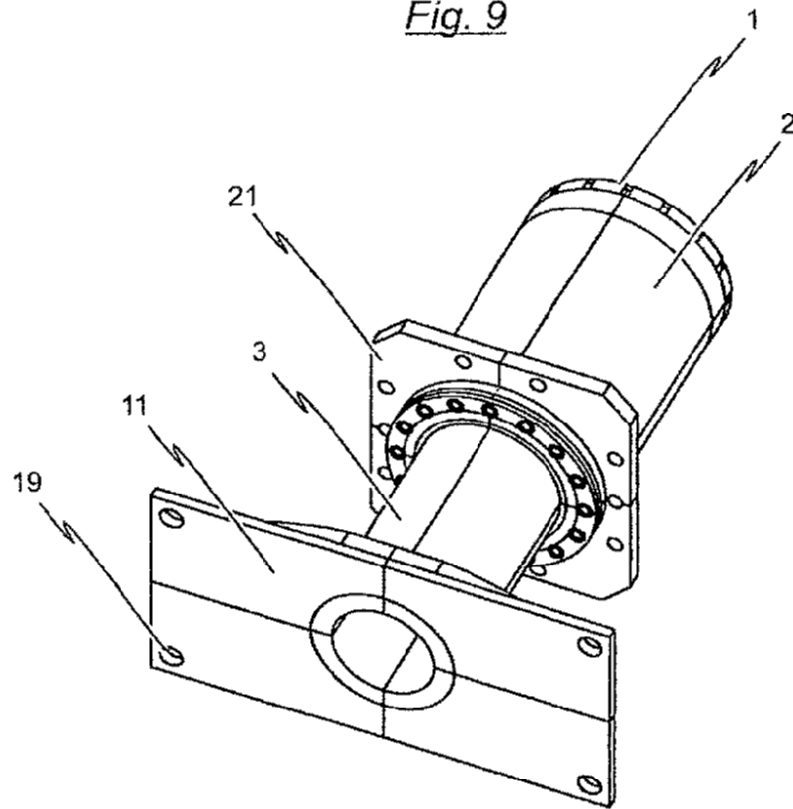


Fig. 10

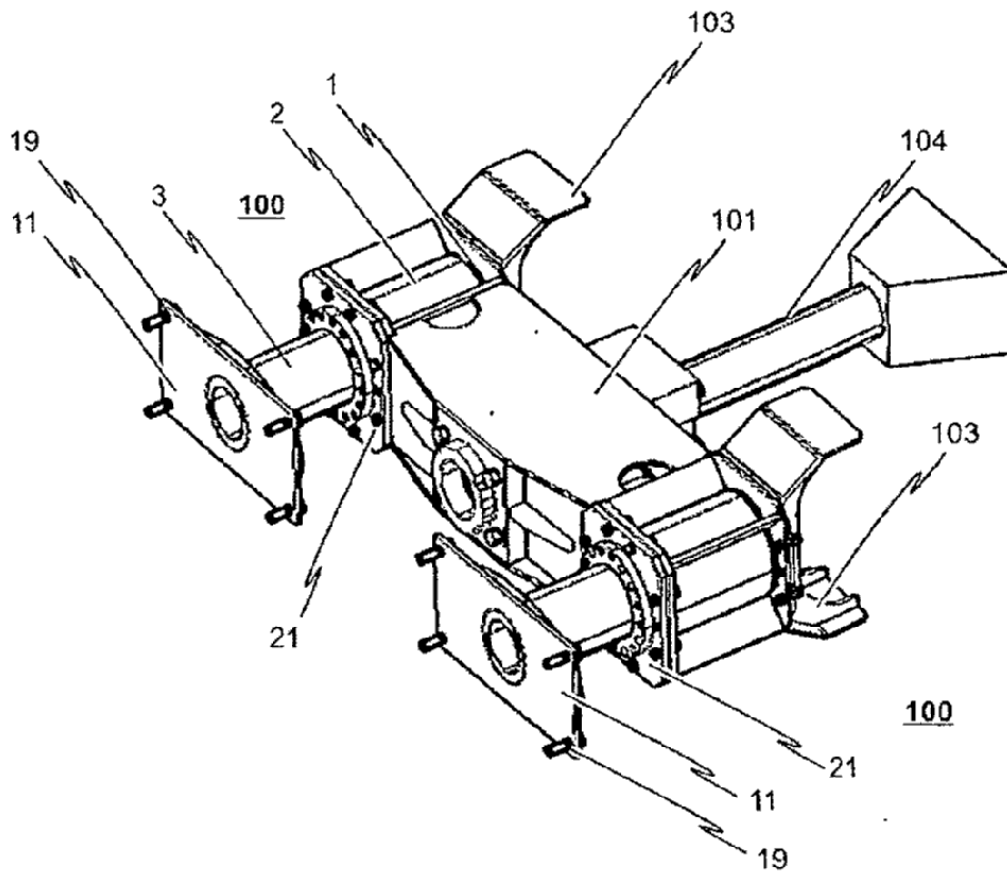


Fig. 11

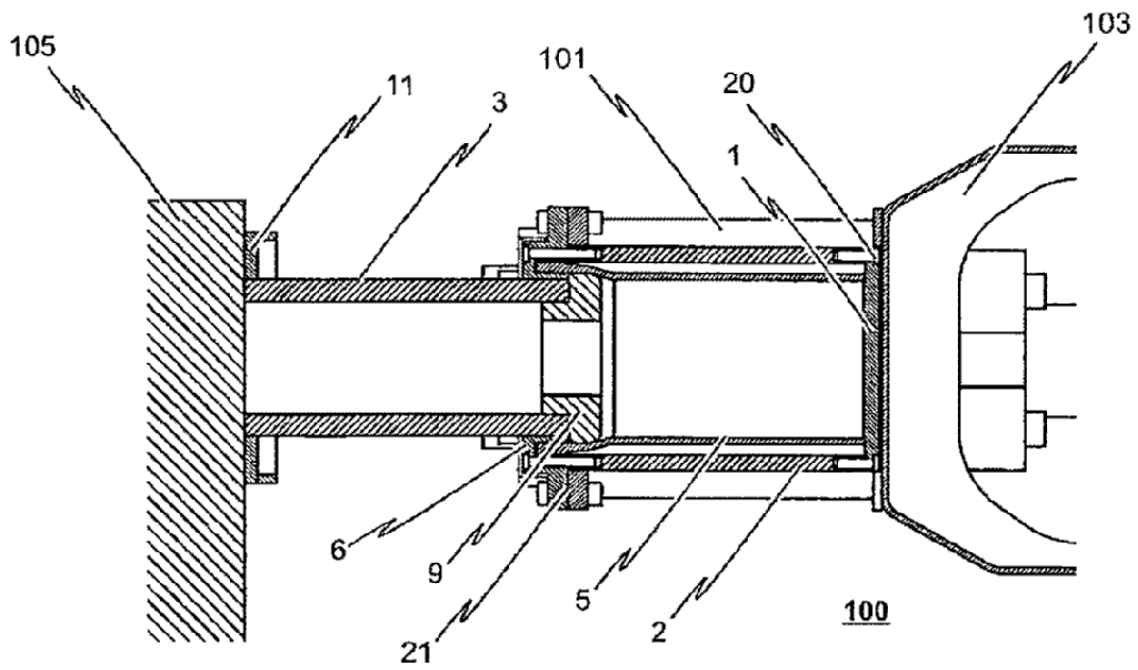


Fig. 12

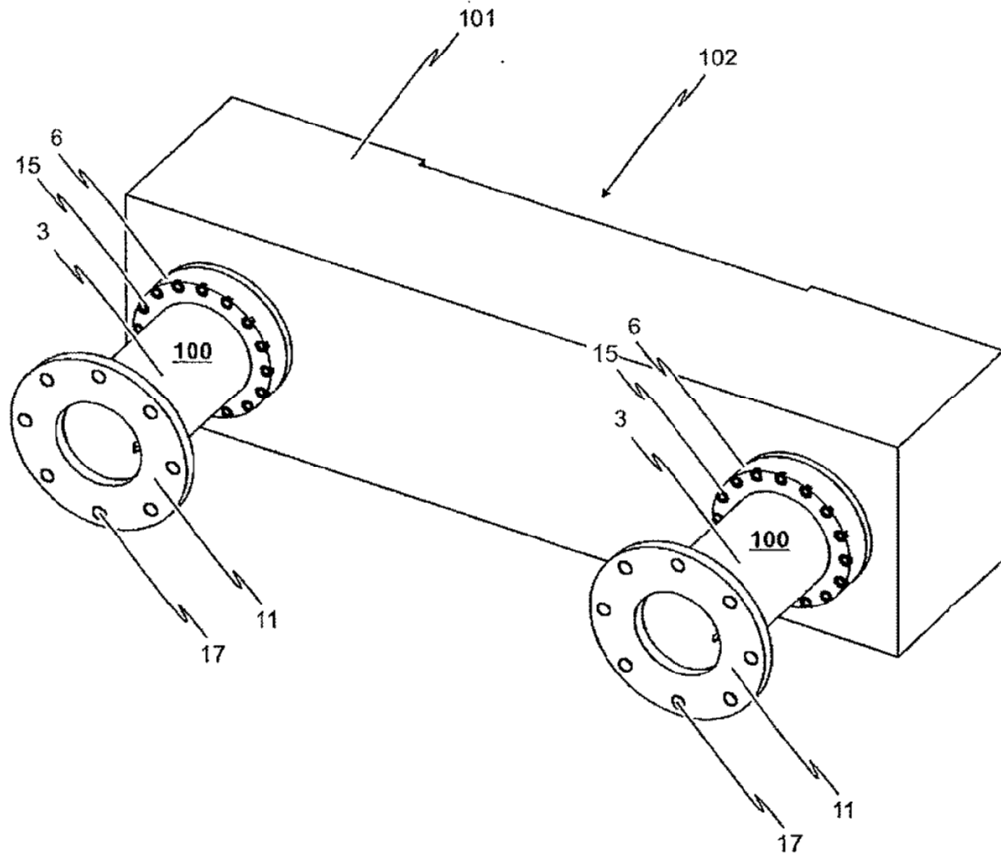


Fig. 13

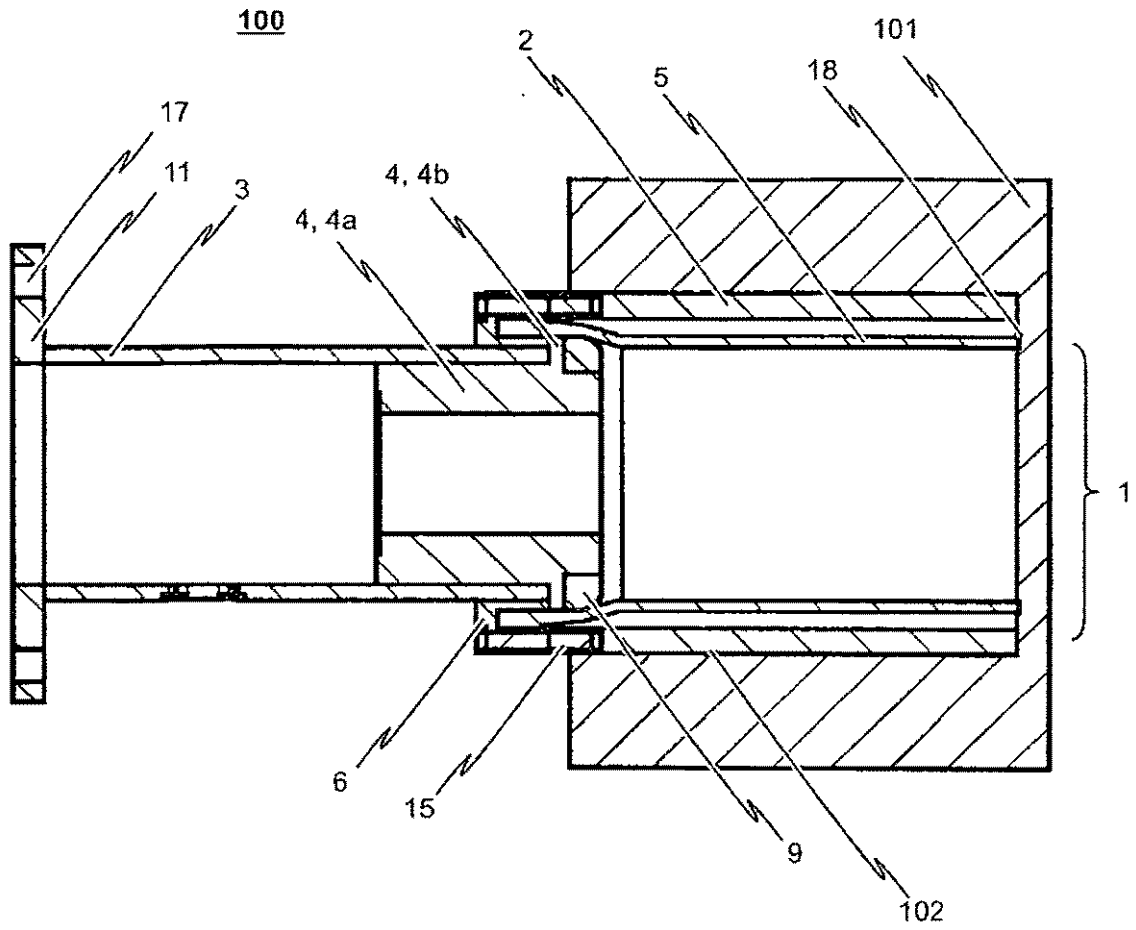


Fig. 14

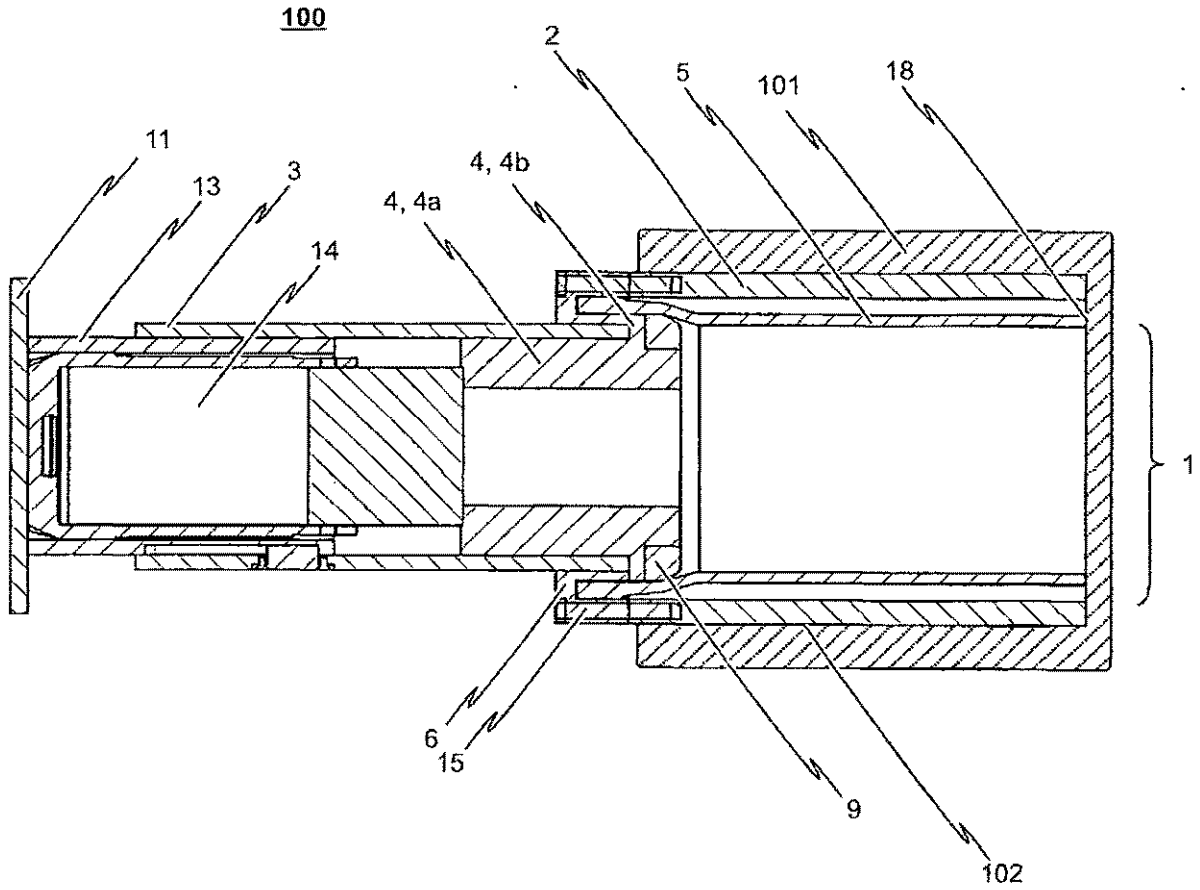


Fig. 15

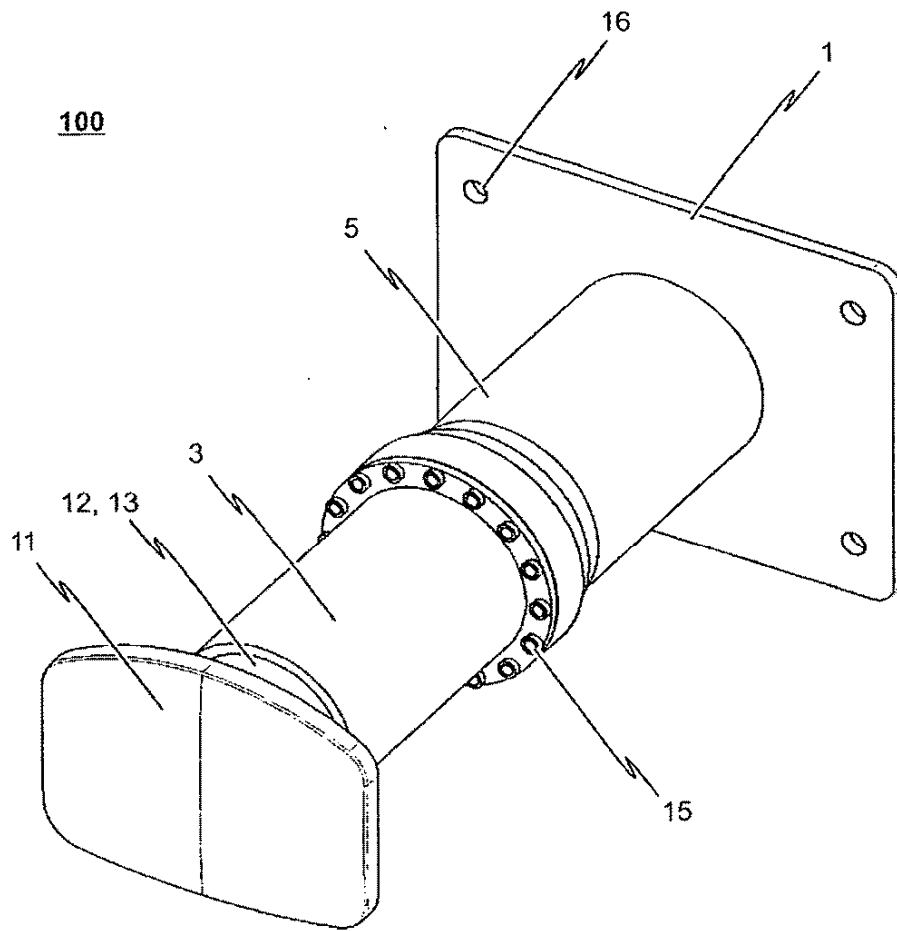


Fig. 16

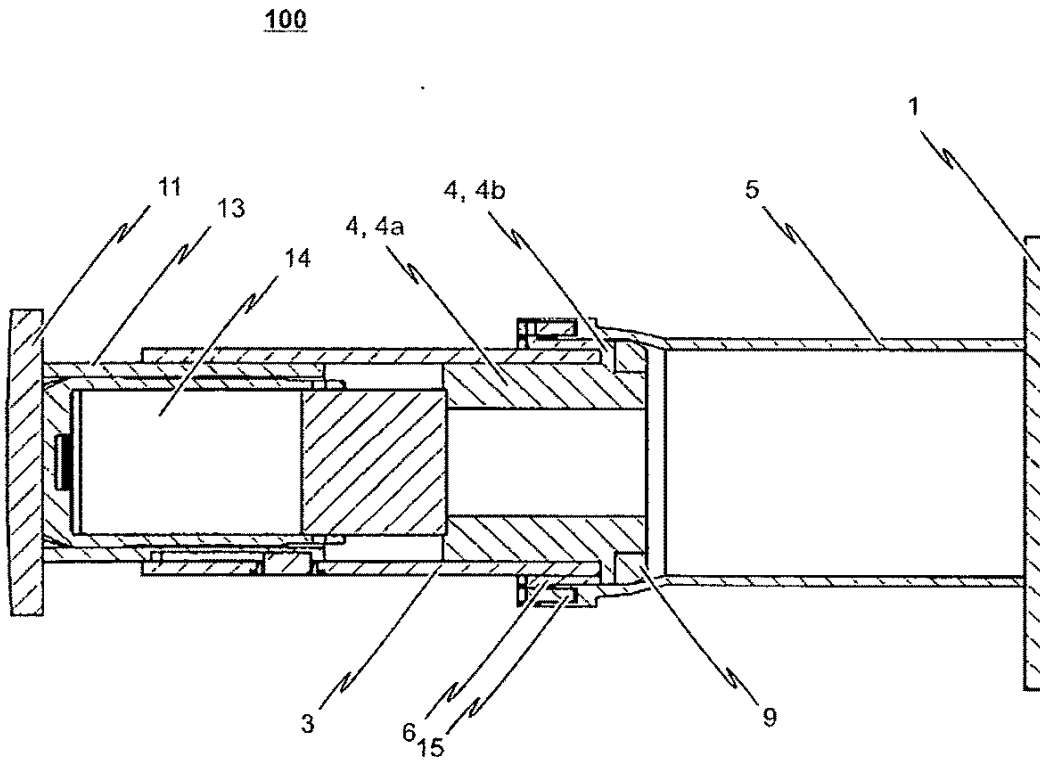


Fig. 17

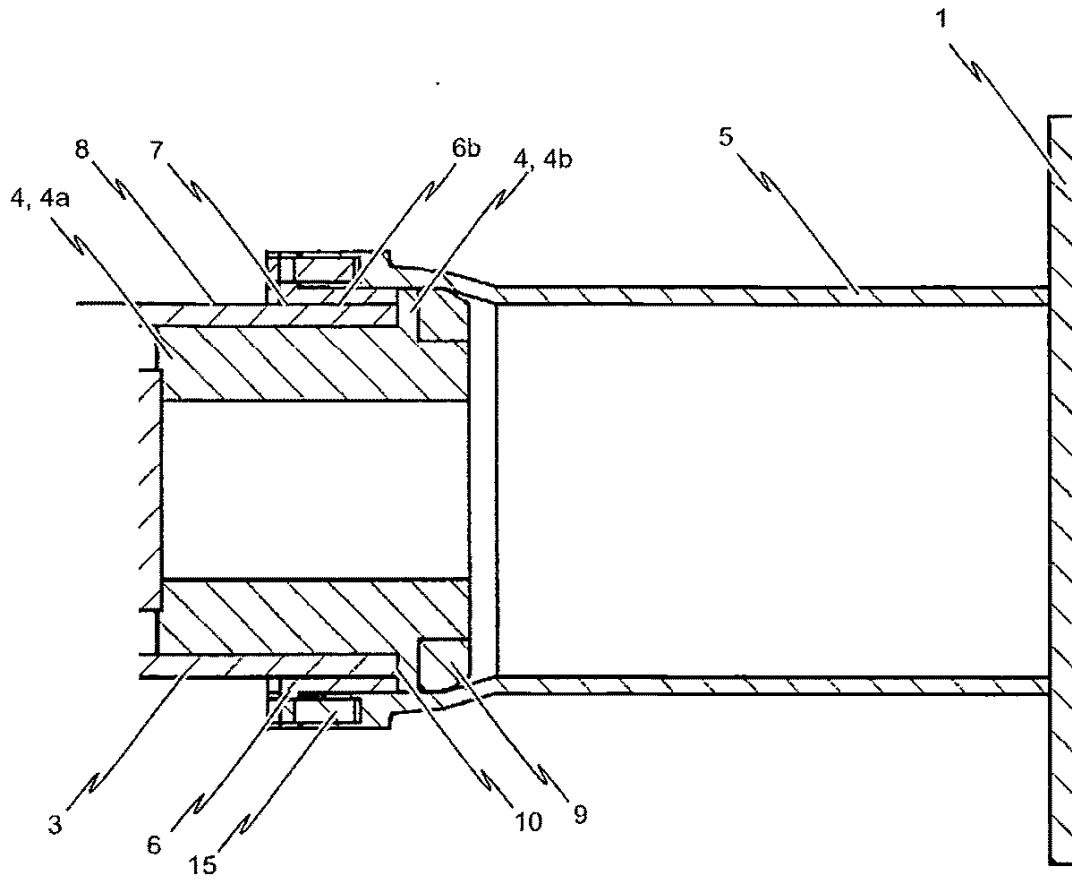


Fig. 18