

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 407 119**

51 Int. Cl.:

F16F 3/087 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2008 E 08799930 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2013 EP 2193284**

54 Título: **Equipo de amortiguamiento para el amortiguamiento de vibraciones de elementos estirados longitudinalmente**

30 Prioridad:

02.10.2007 AT 15502007

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

11.06.2013

73 Titular/es:

**GETZNER WERKSTOFFE HOLDING GMBH
(100.0%)
HERRENAU 5,
6706 BURS, AT**

72 Inventor/es:

**DIETRICH, MARTIN y
HEIM, MARKUS**

74 Agente/Representante:

RUO, Alessandro

ES 2 407 119 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

Equipo de amortiguamiento para el amortiguamiento de vibraciones de elementos estirados longitudinalmente

5 **[0001]** La invención se refiere a un equipo de amortiguamiento para el amortiguamiento de vibraciones de elementos estirados longitudinalmente, particularmente elementos de tracción tales como cabos, cables o barras, mediante deformación de elementos de amortiguamiento elastoméricos, estando unido un respectivo elemento de amortiguamiento, por un lado, con una parte de unión interna para el enlace del elemento de amortiguamiento con el elemento estirado longitudinalmente a amortiguar y, por otro lado, con una parte de unión externa para el enlace del elemento de amortiguamiento con al menos una parte fija.

15 **[0002]** Los equipos de amortiguamiento con elementos de amortiguamiento elastoméricos se utilizan, por ejemplo, para el amortiguamiento de vibraciones de cabos o cables sustentadores que sirven para el apoyo de secciones de puente. Estos cabos sustentadores se pueden excitar, por ejemplo, por esfuerzos de viento, por esfuerzos de tráfico o por esfuerzos sísmicos hasta dar vibraciones. Tales vibraciones pueden conducir a confundir a los usuarios, a daños en el puente y/o en partes sustentadoras de la obra y, en el peor de los casos, a la destrucción y al derrumbe del puente. Por tanto, se tienen que evitar o limitar las vibraciones de los cabos sustentadores.

20 **[0003]** Para esto se conocen diferentes medidas según el estado de la técnica. Además del acoplamiento y atirantado mutuo de cabos entre sí o de cabos con el mecanismo sustentador, también se utilizan equipos de amortiguamiento en la zona de los extremos del cabo en proximidad de los puntos de anclaje de los cabos. Como elementos de amortiguamiento se utilizan, por ejemplo, amortiguaciones hidráulicas, de fricción y elastoméricas que se apoyan contra el mecanismo sustentador, particularmente contra la cubierta del puente. Los elementos de amortiguamiento en forma de elementos hidráulicos o de fricción presentan un gran desgaste, durante el funcionamiento son propensos, por ejemplo, a corrosión y pueden desplegar su eficacia solo a partir de una amplitud mínima de vibración, ya que, por un lado, la fricción por adherencia debida a la construcción se tiene que superar por la energía vibratoria aportada y, por otro lado, un funcionamiento duradero conduce a un deterioro que avanza rápidamente. Ciertamente, los elementos de amortiguamiento elastoméricos son limitados habitualmente en cuanto a su eficacia debido al principio funcional de la transformación de energía de deformación viscoelástica en energía térmica y pueden disipar solo reducidas cantidades de energía vibratoria, sin embargo, por norma general no presentan ningún o solo pocos fenómenos de deterioro.

35 **[0004]** Los equipos de amortiguamiento para el amortiguamiento de vibraciones se utilizan para tipos diferentes de elementos estirados longitudinalmente, en particular elementos de tracción tales como cabos, cables y barras.

40 **[0005]** Un equipo de amortiguamiento del tipo que se ha mencionado al principio se conoce por el documento WO 02/29276 A1. Los elementos de amortiguamiento elastoméricos tienen un recorrido, respectivamente, entre una parte de unión con forma de placa, a través de la cual el elemento de amortiguamiento está enlazado con el elemento a amortiguar, y una parte de unión con forma de placa, a través de la cual el elemento de amortiguamiento está enlazado con una parte fija, por ejemplo, en el mecanismo sustentador de un puente. El equipo de amortiguamiento posee, separadas en dirección longitudinal del elemento a amortiguar, dos partes de unión para el enlace con el elemento a amortiguar y una parte de unión intercalada para el enlace con la parte fija. Las dos partes de unión enlazadas con el elemento a amortiguar están unidas entre sí a través de barras de tracción que atraviesan aberturas en la parte de unión intercalada. Entre las partes de unión tienen un recorrido, respectivamente, dos elementos de amortiguamiento elastoméricos que se encuentran en lados opuestos del elemento a amortiguar. Una desventaja de este equipo consiste en la limitada eficacia o potencia de amortiguamiento.

50 **[0006]** Otro equipo de amortiguamiento del tipo que se ha mencionado al principio se conoce por el documento DE 101 62 897 A1. En este caso existen dos elementos de unión separados en dirección longitudinal para el enlace con una parte fija, entre las que se encuentra una parte de unión para el enlace con el elemento a amortiguar. A su vez, entre las partes de unión tienen un recorrido elementos de amortiguamiento elastoméricos. Alrededor del elemento a amortiguar existen varios elementos de amortiguamiento elastoméricos separados. También en esta construcción está limitada la eficacia del amortiguamiento o la potencia de amortiguamiento.

55 **[0007]** En el equipo de amortiguamiento conocido por el documento JP 06136718 A se encuentran, separadas en dirección longitudinal, una parte de unión para el enlace con el elemento a amortiguar y una parte de unión para el enlace con una parte fija. Un elemento de amortiguamiento elastomérico tiene un recorrido entre estas dos partes de unión.

60 **[0008]** Por el documento EP 0914521 B1 se conoce un equipo de amortiguamiento, en el que a ambos lados de una parte de unión interna para el enlace con el elemento a amortiguar se encuentran partes de unión externas con un diámetro mayor con respecto a la parte de unión interna para el enlace con una parte fija. Los elementos de amortiguamiento que tienen un recorrido entre las partes de unión presentan, respectivamente, un diseño con forma de arco circular.

65

[0009] Por el documento JP 4237707 A se conoce una amortiguación de cable hidráulica, en la que está cargado un líquido viscoso en un tubo que rodea al cable.

5 **[0010]** El objetivo de la invención es proporcionar un equipo de amortiguamiento mejorado, del tipo que se ha mencionado al principio, que presente una elevada eficacia. De acuerdo con la invención, esto se consigue mediante un equipo de amortiguamiento con las características de la reivindicación 1.

10 **[0011]** De forma correspondiente a la configuración de acuerdo con la invención, la longitud amortiguada asciende, al menos, a cinco veces el valor del diámetro o –en el caso de una configuración del elemento a amortiguar con un corte transversal diferente del circular– del mayor diámetro del elemento a amortiguar. Por ello, con utilización de elementos de amortiguamiento elastoméricos se puede configurar un equipo de amortiguamiento muy eficaz.

15 **[0012]** Mediante la invención se puede evitar la desventaja que aparece esencialmente de forma puntual en el elemento a amortiguar de que, en el caso de un punto de acción de la amortiguación que coincide con un nudo de vibración de un modo de vibración, la amortiguación es inútil para este modo de vibración con las frecuencias propias correspondientes. Con ello se contrarresta el riesgo de la transición de la energía vibratoria a otros modos de vibración y, por tanto, finalmente, la eficacia al menos limitada de la amortiguación.

20 **[0013]** Preferentemente, el equipo de amortiguamiento está aplicado sobre la sección del elemento a amortiguar, a través de la cual interaccionan con el mismo, de forma continua en el elemento a amortiguar. Sin embargo, son concebibles y posibles interrupciones de la aplicación en el elemento a amortiguar dentro de esta sección, a través de la cual se realiza la interacción.

25 **[0014]** Un equipo de amortiguamiento de acuerdo con la invención presenta elementos de amortiguamiento elastoméricos "conectados uno tras otro", que preferentemente se deforman exclusivamente o, al menos, principalmente por cizalla. Para esto, cada uno de los elementos de amortiguamiento en un lado está unido de forma rígida con una parte de unión interna y en su lado opuesto, de forma rígida con una parte de unión externa, estando distanciadas las partes de unión en dirección longitudinal del equipo de amortiguamiento o del elemento a amortiguar.

30 **[0015]** Preferentemente, el equipo de amortiguamiento presenta al menos tres elementos de amortiguamiento elastoméricos distanciados respectivamente unos de otros en dirección longitudinal del equipo de amortiguamiento o del elemento a amortiguar, siendo particularmente preferente una mayor cantidad de tales elementos de amortiguamiento distanciados respectivamente unos de otros en dirección longitudinal. A pesar de que es concebible y posible que para cada elemento de amortiguamiento exista, respectivamente, una parte de unión interna propia y una externa propia, se prefiere que al menos en una parte de las partes de unión estén colocados elementos de amortiguamiento en superficies laterales opuestas.

40 **[0016]** Preferentemente existen al menos dos partes de unión externas distanciadas unas de otras en dirección longitudinal del equipo de amortiguamiento o del elemento a amortiguar para el enlace con la al menos una parte fija y al menos dos partes de unión internas distanciadas unas de otras en dirección longitudinal del equipo de amortiguamiento o del elemento a amortiguar para el enlace con el elemento a amortiguar. En este caso es particularmente preferente una configuración en la que existen más de dos partes de unión externas y más de dos internas.

45 **[0017]** En una forma de realización preferente, al menos una parte de las partes de unión internas y/o externas está configurada con forma de placa. Preferentemente, todas las partes de unión internas y/o externas poseen una configuración con forma de placa.

50 **[0018]** Cuando en el presente documento se habla de "en el interior" y "en el exterior", con ello se habla de la ubicación relativa al eje longitudinal central del elemento a amortiguar o del equipo de amortiguamiento, es decir, una parte que se encuentra más en el interior posee una menor separación de este eje longitudinal central que una parte que se encuentra más en el exterior.

55 **[0019]** Un ejemplo de realización ventajoso de la invención prevé que al menos algunos de los elementos de amortiguamiento, preferentemente todos los elementos de amortiguamiento, estén configurados con forma de anillo parcial. Por ello se puede conseguir un gran volumen de los elementos de amortiguamiento. El efecto de amortiguamiento de elementos de amortiguamiento elastoméricos expuestos a empuje es directamente proporcional al volumen de los elementos de amortiguamiento. De forma adecuada, el elemento a amortiguar es rodeado, en total, a lo largo de al menos el 90% de su circunferencia por tales elementos de amortiguamiento con forma de anillo parcial, por ejemplo, esencialmente con forma de semianillo. En una forma de realización preferente se complementan, respectivamente, dos elementos de amortiguamiento con forma de semianillo hasta dar un anillo esencialmente completo.

65 **[0020]** Ventajosamente se proporciona, además, un sistema para la configuración de equipos de amortiguamiento del tipo que se ha mencionado al principio, que posibilita una configuración sencilla de equipos de amortiguamiento

adaptados a diferentes situaciones. Esto se consigue mediante un sistema con las características de la reivindicación 12.

5 **[0021]** El sistema comprende módulos de amortiguamiento que presentan los elementos de amortiguamiento y unidades básicas en las que se pueden fijar, respectivamente, al menos dos módulos de amortiguamiento. En este caso pueden estar previstas diferentes unidades básicas que están configuradas para el alojamiento de diferentes cantidades de módulos de amortiguamiento. Por ello, la potencia de amortiguamiento se puede adaptar de forma sencilla a las respectivas demandas.

10 **[0022]** Ventajosamente, un sistema de acuerdo con la invención es sencillo de desmontar y –por ejemplo, con fines de mantenimiento o reparación– sencillo de desmontar.

15 **[0023]** La fijación de los módulos de amortiguamiento a las unidades básicas se realiza, ventajosamente, a través de una unión desmontable, particularmente una unión roscada o unión de enclavamiento.

20 **[0024]** En una forma de realización ventajosa está previsto que una respectiva unidad básica presente una parte de enlace que posee la forma una parte circunferencial de un tubo, es decir, que se extiende sobre una parte de la circunferencia de un tubo completo. Para el montaje en el elemento a amortiguar, las partes de enlace se colocan alrededor del elemento a amortiguar y se unen entre sí, por ejemplo, a través de una unión roscada, a través de la cual se presionan contra el elemento a amortiguar.

[0025] A continuación se explican otras ventajas y particularidades de la invención mediante el dibujo adjunto. En el mismo muestran:

25	La Figura 1,	una representación muy esquematizada de la disposición del equipo de amortiguamiento en proximidad del equipo de anclaje del elemento a amortiguar en una parte fija;
	La Figura 2,	una vista anterior del equipo de amortiguamiento;
	Las Figuras 3 y 4,	una vista lateral y una vista oblicua del equipo de amortiguamiento (sin tornillos de unión), estando indicado en la Figura 3 con líneas discontinuas el elemento a amortiguar;
30	La Figura 5,	una vista oblicua de una unidad básica para el alojamiento de módulos de amortiguamiento;
	La Figura 6,	una vista oblicua de un módulo de amortiguamiento;
	La Figura 7,	una vista oblicua de la unidad básica con un módulo de amortiguamiento aplicado;
	La Figura 8,	un corte longitudinal esquemático a través de un equipo de amortiguamiento de acuerdo con una segunda forma de realización de la invención, colocado sobre un elemento a amortiguar;
35	La Figura 9,	una vista oblicua del equipo de amortiguamiento de la Figura 8 (uno de los tubos parciales externos se ha retirado por motivos de simplicidad);
	La Figura 10,	una vista oblicua de las unidades de carcasa parcial del equipo de amortiguamiento de la Figura 8;
40	La Figura 11,	un corte transversal a través de dos partes de unión externas;
	La Figura 12,	un corte transversal a través de dos elementos de amortiguamiento;
	La Figura 13,	un corte trasversal a través de dos partes de unión internas.

45 **[0026]** Como ejemplo para una aplicación de un equipo de amortiguamiento de acuerdo con la invención, la Figura 1 muestra, de forma muy esquematizada, una disposición alrededor de un elemento 1 estirado longitudinalmente a amortiguar configurado en forma de un cabo sustentador. Se puede tratar, por ejemplo, de un cabo sustentador para el apoyo de una sección de puente. El cabo sustentador está fijado de forma conocida a través de una construcción de anclaje 2, teniendo un recorrido en la sección terminal al interior de un tubo de penetración 3. El anclaje del elemento 1 estirado longitudinalmente, en este caso, se realiza con respecto a una parte fija 4 que se forma por una cubierta de puente. El equipo de amortiguamiento 5 está colocado en el tubo de penetración 3. Mediante la disposición en el tubo de penetración 3, todas las partes están protegidas contra la intemperie y, por tanto, contra la corrosión. Como alternativa, el equipo de amortiguamiento se puede colocar también en el exterior del tubo de penetración 3 y unirse con el mismo o con la parte fija 4. Una vibración transversal a combatir está indicada esquemáticamente mediante una flecha doble 6.

55 **[0027]** El amortiguamiento se realiza mediante deformación viscoelástica de los elementos de amortiguamiento elastoméricos del equipo de amortiguamiento que, en este caso, se deforman por cizalla.

60 **[0028]** Con ayuda de un equipo de amortiguamiento de acuerdo con la invención se pueden amortiguar también vibraciones de otros tipos de elementos de tracción extendidos longitudinalmente en forma de cabos, cables o similares. Por ejemplo, el equipo de amortiguamiento puede utilizarse en relación con elementos de tracción en forma de cabos, cables o similares para la estabilización de diferentes tipos de obras, por ejemplo, puentes, mástiles de emisión o techos de estadios. Las partes fijas a las que se enlaza el equipo de amortiguamiento se forman, de acuerdo con esto, por partes de las obras, particularmente de sus construcciones sustentadoras o sus cimientos.

65

[0029] Una primera forma de realización de la invención se explica con más detalle a continuación mediante las Figuras 2 a 7. El equipo de amortiguamiento comprende múltiples elementos de amortiguamiento 7 que están compuestos, respectivamente, de un elastómero. Los elementos de amortiguamiento 7 presentan, de forma preferente, respectivamente una configuración con forma de anillo parcial, es decir se extienden a lo largo de una parte de la circunferencia completa de un anillo. En el ejemplo de realización mostrado, los elementos de amortiguamiento se extienden, respectivamente, de forma aproximada (es decir, +/- 20°) a lo largo de 180°.

[0030] Un respectivo elemento de amortiguamiento 7 tiene un recorrido, respectivamente, entre una parte de unión 8 interna, a través de la cual se realiza el enlace del elemento de amortiguamiento 7 con el elemento 1 a amortiguar y una parte de unión 9 externa, a través de la cual se realiza el enlace del elemento de amortiguamiento 7 con la parte fija 4. En este caso, el elemento de amortiguamiento 7 está unido firmemente en relación con su extensión en dirección del eje longitudinal 24 del equipo de amortiguamiento o del elemento 1 a amortiguar (= en dirección longitudinal del equipo de amortiguamiento o del elemento 1 a amortiguar) en uno de sus extremos con la parte de unión 8 interna correspondiente y, en su otro extremo, con la parte de unión 9 externa correspondiente. Expresado de otro modo, un respectivo elemento de amortiguamiento 7 está fijado en los lados dirigidos unos hacia otros de las partes de unión 8, 9 separadas en dirección longitudinal.

[0031] Las uniones de los elementos de amortiguamiento 7 con las partes de unión 8, 9 preferentemente son con unión material. En este caso es particularmente preferente que el elastómero esté aplicado por espumado en la respectiva parte de unión 8, 9, es decir, las partes de unión 8, 9 se disponen durante la producción del elemento de amortiguamiento 7 en el molde y el material todavía no endurecido, del cual está compuesto el elemento de amortiguamiento 7, humedece la superficie –preferentemente hecha rugosa previamente– de la respectiva parte de unión 8, 9. Sin embargo, es concebible y posible, por ejemplo, también una unión adhesiva entre el elemento de amortiguamiento 7 y la respectiva parte de unión 8, 9. También son posibles uniones con cierre de unión no positiva y/o positiva, por ejemplo, enroscaduras en lugar de uniones con unión material o adicionalmente a las mismas.

[0032] Las partes de unión 8 internas están unidas preferentemente sin holgura con el elemento 1 a amortiguar (en el ejemplo de realización mostrado, a través de la unidad básica explicada más adelante). Las partes de unión 9 externas están unidas preferentemente sin holgura con la al menos una parte fija 4 (en el ejemplo de realización mostrado, a través de los carriles de unión descritos más adelante). Las partes de unión 9 externas, en este caso, presentan con respecto al elemento 1 estirado longitudinalmente en relación con un desplazamiento transversal un espacio libre, mientras que las partes de unión 8 internas presentan en relación con la al menos una parte fija 4 en dirección transversal un espacio libre. Por ello es posible un desplazamiento relativo entre las partes de unión 8, 9 en dirección transversal, produciéndose (solo o principalmente) una deformación por cizalla de los elementos de amortiguamiento 7 intercaladas, por lo que se consigue el amortiguamiento.

[0033] La capacidad de desplazamiento transversal entre las partes de unión 8, 9 está limitada preferentemente por elementos de tope. Por ello se puede evitar una sollicitación excesiva de los elementos de amortiguamiento 7.

[0034] El equipo de amortiguamiento posee, de forma correspondiente con el ejemplo de realización de acuerdo con las Figuras 2 a 7, una estructura modular. En este caso, para la configuración del equipo de amortiguamiento se fijan módulos de amortiguamiento 10 en las unidades básicas 11. Una respectiva unidad básica con los módulos de amortiguamiento 10 fijados a la misma forma una unidad de carcasa parcial 12, rodeando una respectiva unidad de carcasa parcial el elemento 1 a amortiguar respectivamente a través de una parte de su circunferencia. En el ejemplo de realización mostrado, cada unidad de carcasa parcial rodea el elemento 1 aproximadamente (es decir, con una desviación de como máximo 10°) a lo largo de 180°, de tal manera que las unidades de carcasa parcial 12 se podrían denominar también unidades de semicarcasa. En el estado montado sobre el elemento 1 a amortiguar, las unidades de carcasa parcial 12 rodean al mismo en su totalidad esencialmente a lo largo de toda su circunferencia, es decir, el elemento 1 está rodeado a lo largo de, en total, al menos 320° de su circunferencia por unidades de carcasa parcial 12.

[0035] Sería concebible y posible, por ejemplo, prever también unidades de carcasa parcial que se extendiesen a lo largo de otras partes de la circunferencia, por ejemplo, respectivamente a lo largo de aproximadamente 120° o 90°.

[0036] En el estado montado sobre el elemento 1 a amortiguar del equipo de amortiguamiento, las unidades de carcasa parcial 12 están unidas entre sí de forma rígida y están presionadas contra el elemento 1 a amortiguar, por ejemplo, mediante enroscaduras 13 (compárese con la Figura 2).

[0037] Una unidad básica respectiva presenta una parte de enlace 14, a través de la cual se realiza el enlace de las partes de unión 8 internas con el elemento 1 a amortiguar. En el estado ensamblado de la unidad de carcasa parcial 12, las partes de unión 8 internas están unidas para esto de forma rígida con la parte de enlace 14. La parte de enlace 14 está presionada en el estado montado sobre el elemento 1 a amortiguar del equipo de amortiguamiento 1 contra el mismo. Preferentemente, la parte de enlace presenta la forma de una parte circunferencial de un tubo, es decir, se extiende por tanto a lo largo de una parte de la circunferencia de un tubo completo (que posee, dependiendo de la forma de corte transversal del elemento 1 a amortiguar, por ejemplo, una forma circular). Por tanto, la parte de enlace está aplicada en el estado montado del equipo de amortiguamiento a lo largo de una parte

de la circunferencia del elemento 1 a amortiguar en el mismo.

[0038] Las partes de unión 8 internas están fijadas en la unidad básica 11 mediante partes de fijación 15. En el ejemplo de realización mostrado, estas partes de fijación están configuradas con forma de barra y sobresalen hacia el exterior desde la parte de enlace 14 con la que están unidas de forma rígida. A las partes de fijación con forma de barra se pueden atornillar terminales de apriete 16 (tornillos 26, compárese con la Figura 2), que actúan en la respectiva parte de unión 8 interna (por ejemplo, en un surco en su borde externo) y atirantan la misma contra la parte de enlace 14. Son concebibles y posibles otros tipos de fijación de las partes de unión 8 internas en la parte de enlace 14.

[0039] En el ejemplo de realización mostrado, las dos unidades básicas que se unen entre sí después del montaje de los módulos de amortiguamiento 10 están configuradas del mismo modo. También son posibles configuraciones diferentes.

[0040] Un respectivo módulo de amortiguamiento 10 comprende al menos dos elementos de amortiguamiento 7 que están unidos en sus lados dirigidos unos hacia otros con una parte de unión 9 externa común que se encuentra entre los mismos, preferentemente, como ya se ha mencionado, con unión material. En sus lados alejados unos de otros están unidos, respectivamente, con una parte de unión 8 interna, preferentemente, como ya se ha indicado, con unión material.

[0041] Un módulo de este tipo se introduce, respectivamente, entre partes de fijación 15 separadas en dirección longitudinal del equipo de amortiguamiento o del elemento 1, comprimiéndose preferentemente el módulo de amortiguamiento 10. Por ello se pueden evitar o al menos disminuir las tensiones de tracción que actúan sobre los elementos de amortiguamiento 7.

[0042] Un respectivo módulo de amortiguamiento 10 podría presentar también más de dos elementos de amortiguamiento 7 respectivamente separados en dirección longitudinal del equipo de amortiguamiento o del elemento 1, estando presentes también otras partes de unión 8, 9. Con las partes de unión 8, 9 centrales estarían unidos respectivamente a ambos lados elementos de amortiguamiento 7, preferentemente con unión material, con las partes de unión 8 del lado marginal se unen solo en sus lados dirigidos unos hacia otros elementos de unión 7.

[0043] Para el ensamblaje del equipo de amortiguamiento y el montaje sobre el elemento 1 a amortiguar, en primer lugar se configuran las unidades de carcasa parcial 12, montándose los módulos de amortiguamiento 10 sobre la respectiva unidad básica 11. Las unidades de carcasa parcial 12 se aplican después en el elemento 1 estirado longitudinalmente y se unen entre sí, por lo que se presionan también contra el elemento 1. Después se unen las partes de unión 9 externas con la al menos una parte fija 4.

[0044] La colocación en el elemento estirado longitudinalmente a amortiguar se puede realizar en proximidad de su extremo longitudinal, particularmente en el caso de elementos estirados longitudinalmente que están configurados como elementos de tracción, por ejemplo, cabos, cables o barras.

[0045] En este caso, es preferente que también se unan entre sí las partes de unión 9 externas de las distintas unidades de carcasa parcial 12, por ejemplo, tal como está representado, mediante piezas de unión 17 angulares que están atornilladas con dos partes de unión 9 externas adyacentes de diferentes unidades de carcasa parcial 12 (los tornillos 18 están representados solo en la Figura 1). En las piezas de unión 17 angulares están atornillados además carriles de unión 19 que se extienden en dirección longitudinal de la unidad de amortiguamiento (los tornillos 25 están representados solo en la Figura 2). Para cada módulo de amortiguamiento 10 de una respectiva unidad de carcasa parcial 12, la respectivamente al menos una parte de unión 9 externa está unida a través de la pieza de unión 17 con una parte de unión externa de un módulo de amortiguamiento 10 de la al menos otra unidad de carcasa parcial 12. A través de un carril de unión respectivo, las partes de unión 9 externas de los módulos de amortiguamiento 10 de una respectiva unidad de carcasa parcial 12 están unidas entre sí. En el ejemplo de realización mostrado, en el que las unidades de carcasa parcial 12 están configuradas como semicarcasas, las partes de unión 9 externas de las dos unidades de carcasa parcial 12 en lados opuestos del eje longitudinal del equipo de amortiguamiento o del elemento 1 estirado longitudinalmente están unidas entre sí y existen carriles de unión 19 opuestos que están unidos, respectivamente, con las piezas de unión 17 en un lado.

[0046] Los carriles de unión 19 se unen con al menos una parte fija 4, por ejemplo, mediante enroscaduras o soldaduras. La unión de las partes de unión 9 externas con al menos una parte fija 4, por lo tanto, se realiza en el ejemplo de realización mostrado a través de las piezas de unión 17 y los carriles de unión 19.

[0047] Básicamente, también se podría prescindir de los carriles de unión 19. Entonces, cada una de las piezas de unión 17 se podría unir por separado con al menos una parte fija 4. Las piezas de unión 17 podrían presentar también una forma diferente de la representada. Los carriles de unión 19 también podrían estar unidos a través de otras partes en lugar de a través de las piezas de unión 17 con las partes de unión 9 externas.

5 [0048] También es concebible y posible que se realice la unión con al menos una parte fija 4 solo a través de una aplicación en la parte fija 4, debiendo existir la menor holgura posible. Por ejemplo, la parte fija 4 se podría configurar por un tubo de alojamiento que presenta un diámetro interno correspondiente con las partes de unión 9 externas. En caso de que existan carriles de unión 19, podrían estar previstas escotaduras para los mismos en el diámetro del tubo. Por otro lado, también se podrían omitir los carriles de unión 19 e incluso las piezas de unión 17 en una configuración de este tipo.

10 [0049] El equipo de amortiguamiento montado sobre el elemento estirado longitudinalmente 1 interacciona con el mismo a través de una sección A (compárese con la Figura 3), cuya longitud se corresponde a más de cinco veces el valor del diámetro D del elemento 1 estirado longitudinalmente a amortiguar. En el ejemplo de realización mostrado, el equipo de amortiguamiento está aplicado de forma continua a través de la sección A en el elemento 1 a amortiguar.

15 [0050] Mediante la facilitación de unidades básicas 11 con diferentes longitudes, que están configuradas por una cantidad correspondiente de partes de fijación para un número respectivo de módulos de amortiguamiento 10, se pueden facilitar de forma sencilla equipos de amortiguamiento con diferentes longitudes. Para tales equipos de amortiguamiento con diferentes longitudes se pueden utilizar los mismos módulos de amortiguamiento 10.

20 [0051] También es básicamente concebible y posible una configuración en la que se facilita una unidad básica a la que se fijan los módulos de amortiguamiento 10 con sus partes de unión 9 externas. Con ello, las partes de unión 9 externas se enlazan, en esta configuración, a través de la unidad básica con al menos una parte fija. Por ejemplo, entonces una parte de enlace que sirve para el enlace con al menos una parte fija 4 podría estar configurada con forma de carcasa y los módulos de amortiguamiento 10 se podrían introducir en estas partes de enlace con forma de carcasa y se podrían fijar a las mismas, por ejemplo, mediante enroscaduras. En este caso sería preferible una configuración de los módulos de amortiguamiento en la que los mismos terminaran en dirección axial, respectivamente, con una parte de unión 9 externa. Por ejemplo, podrían estar previstas dos partes de unión 9 externas y una parte de unión 8 interna intercalada, entre las que tienen un recorrido, respectivamente, los elementos de amortiguamiento 7.

30 [0052] Para la absorción adecuada de las fuerzas que se presentan, los elementos de amortiguamiento 7, tal como está representado, se pueden ensanchar en la respectiva zona de unión con una parte de unión 8, 9, presentando preferentemente un contorno externo con forma de arco.

35 [0053] Una segunda forma de realización de la invención está representada en las Figuras 8 a 13. En este caso, el equipo de amortiguamiento presenta unidades de carcasa parcial 12' que están configuradas preferentemente, a su vez, con forma de semicarcasa. Cada unidad de carcasa parcial 12' comprende múltiples elementos de amortiguamiento 7 configurados preferentemente con forma de anillo parcial, que tienen un recorrido, respectivamente, entre una parte de unión 8, 9 interna y externa. Un respectivo elemento de amortiguamiento 7 está unido con las partes de unión 8, 9 internas y externas en sus lados dirigidos unos hacia otros firmemente, preferentemente con unión material, particularmente mediante espumado. Las partes de unión 8, 9 internas y externas, con ello, se alternan en dirección longitudinal del equipo. Las partes de unión 8 internas sirven para el enlace de los elementos de amortiguamiento 7 con el elemento estirado longitudinalmente. Esta unión se realiza a través de un tubo parcial interno 20 de una respectiva unidad de carcasa parcial 12'. El tubo parcial interno 20 que se extiende a lo largo de una parte circunferencial de un tubo completo y que está configurado, por ejemplo, a partir de una chapa doblada, está soldado preferentemente a los bordes internos de las partes de unión 8 internas.

50 [0054] Las partes de unión 9 externas sirven para el enlace de los elementos de amortiguamiento 7 al menos con una parte fija 4, por ejemplo, el tubo de penetración 3. Este enlace se realiza para cada unidad de carcasa parcial 12' a través de un tubo parcial externo 21. El tubo parcial externo 21 que se extiende a lo largo de una parte circunferencial de un tubo completo y que está configurado, por ejemplo, a partir de una chapa doblada, está soldado preferentemente con los bordes externos de las partes de unión 9 externas.

55 [0055] Para el montaje en el elemento 1 estirado longitudinalmente a amortiguar se aplican las unidades de carcasa parcial 12' en el mismo y se unen entre sí. Esta unión se puede realizar, por ejemplo, tal como está representado, presentando las partes de unión 8 internas de las unidades de carcasa parcial 12' pestañas sobresalientes en sus extremos con ojales 22, coincidiendo los ojales 22 de las unidades de carcasa parcial 12' ensambladas entre sí e insertándose pernos 23 a través de los ojales coincidentes.

60 [0056] La fijación en el tubo de penetración 3 se puede realizar, por ejemplo, mediante enroscadura, soldadura o vertido del intersticio entre el equipo de amortiguamiento y el tubo de penetración 3.

65 [0057] Básicamente sería concebible y posible que se omitiesen los tubos parciales internos 20 y/o los tubos parciales externos 21. Si se omiten los tubos parciales internos 20, entonces el equipo de amortiguamiento a través de la sección A, a través de la cual interacciona con el elemento 1 a amortiguar, no estaría aplicado continuamente en el mismo, sino solamente por puntos. La longitud amortiguada, no obstante, se expandiría a lo largo de toda la extensión longitudinal a lo largo de la cual existen puntos de aplicación del equipo de amortiguamiento en el

elemento 1 (al menos para las longitudes de onda que son mayores que las separaciones entre los puntos de aplicación).

5 **[0058]** Para todos los ejemplos de realización se puede utilizar como elastómero para la configuración de los elementos de amortiguamiento 7, por ejemplo, un elastómero de poliuretano, elastómero de caucho, elastómero termoplástico o elastómero de silicona o una combinación de los mismos.

10 **[0059]** Las partes de unión 8, 9 internas y externas están compuestas, en todos los ejemplos de realización, preferentemente de metal, por ejemplo, de acero.

[0060] Las unidades básicas 11 descritas en el primer ejemplo de realización están compuestas, preferentemente, por completo o parcialmente de metal, por ejemplo, acero.

15 **[0061]** Los tubos parciales internos 20 y tubos parciales externos 21 descritos en el segundo ejemplo de realización están compuestos preferentemente de metal, por ejemplo, de acero.

Leyenda

[0062] para las referencias:

20	1	elemento estirado longitudinalmente
	2	construcción de anclaje
	3	tubo de penetración
	4	parte fija
	5	equipo de amortiguamiento
25	6	flecha doble
	7	elemento de amortiguamiento
	8	parte de unión interna
	9	parte de unión externa
	10	módulo de amortiguamiento
30	11	unidad básica
	12, 12'	unidad de carcasa parcial
	13	enroscadura
	14	parte de enlace
	15	parte de fijación
35	16	terminal de apriete
	17	pieza de unión
	18	tornillo
	19	carril de unión
	20	tubo parcial interno
40	21	tubo parcial externo
	22	ojal
	23	pernos
	24	eje longitudinal
	25	tornillo
45	26	tornillo

REIVINDICACIONES

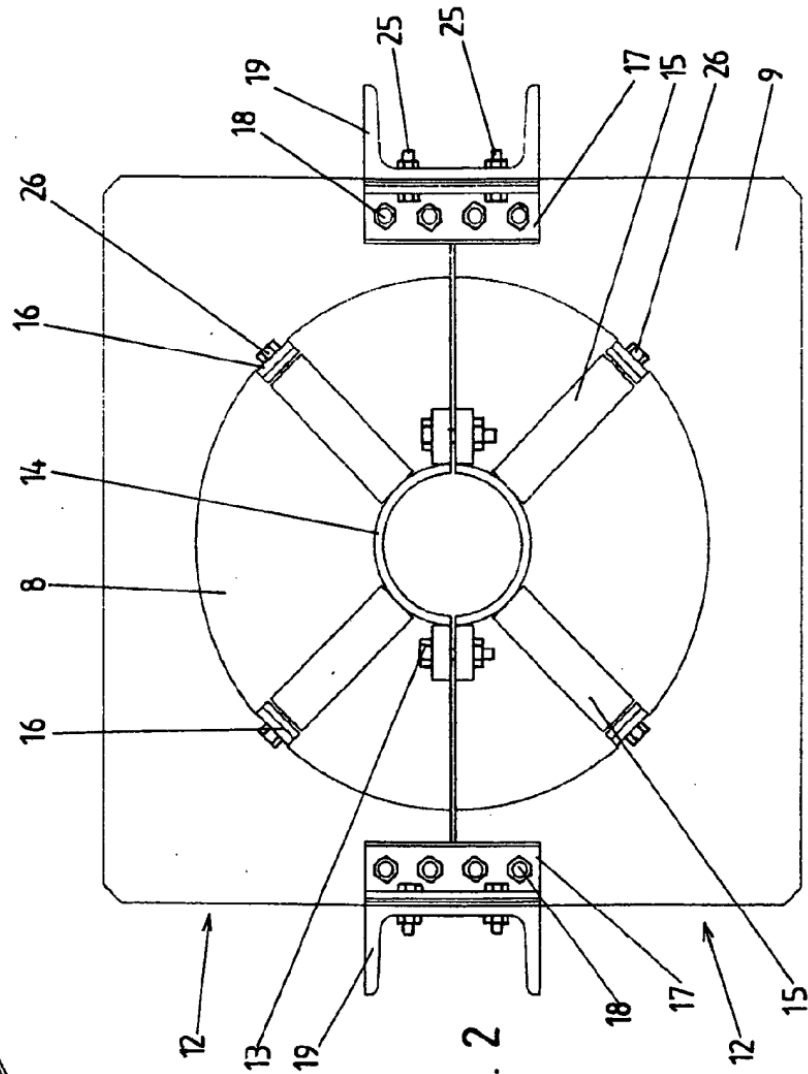
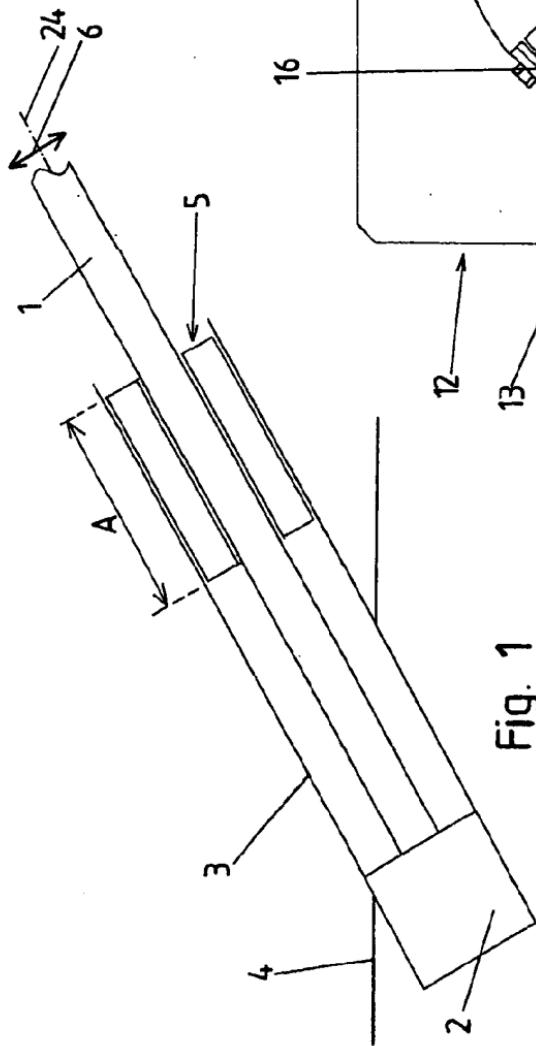
1. Equipo de amortiguamiento para el amortiguamiento de vibraciones transversales de elementos de tracción (1) estirados longitudinalmente en forma de cabos o cables mediante deformación de elementos de amortiguamiento (7) elastoméricos, estando unido un respectivo elemento de amortiguamiento (7), por un lado, con una parte de unión (8) interna para el enlace del elemento de amortiguamiento (7) con el elemento (1) estirado longitudinalmente a amortiguar y, por otro lado, con una parte de unión (9) externa para el enlace del elemento de amortiguamiento (7) con al menos una parte fija (4) y estando separadas la parte de unión (8, 9) interna y externa, en la que está fijado el respectivo elemento de amortiguamiento (7), en dirección longitudinal del equipo de amortiguamiento una de otra y estando fijado un respectivo elemento de amortiguamiento (7) con respecto a su extensión en dirección longitudinal del equipo de amortiguamiento en uno de sus extremos con el lado dirigido hacia la parte de unión (9) externa de la parte de unión (8) interna y, en su otro extremo, en el lado dirigido hacia la parte de unión (8) interna de la parte de unión (9) externa, **caracterizado por que** el equipo de amortiguamiento interacciona con el elemento (1) estirado longitudinalmente a amortiguar a través de una sección (A) de su extensión longitudinal, cuya longitud se corresponde al menos con cinco veces el valor del diámetro (D) del elemento (1) estirado longitudinalmente a amortiguar o del mayor diámetro del elemento (1) estirado longitudinalmente a amortiguar.
2. Equipo de amortiguamiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el equipo de amortiguamiento está aplicado a través de la sección (A) del elemento (1) estirado longitudinalmente a amortiguar, con el que interacciona, de forma continua en el elemento (1) estirado longitudinalmente.
3. Equipo de amortiguamiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** existen al menos tres elementos de amortiguamiento (7) respectivamente distanciados unos de otros en dirección longitudinal del elemento (1) a amortiguar.
4. Equipo de amortiguamiento de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** existen al menos dos partes de unión (9) externas distanciadas unas de otras en dirección longitudinal del elemento (1) a amortiguar y al menos dos partes de unión (8) internas distanciadas unas de otras en dirección longitudinal del elemento (1) a amortiguar.
5. Equipo de amortiguamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** al menos algunos de los elementos de amortiguamiento (7), preferentemente todos los elementos de amortiguamiento (7), están configurados con forma de anillo parcial.
6. Equipo de amortiguamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el equipo de amortiguamiento presenta al menos dos unidades de carcasa parcial (12, 12'), que están unidas entre sí en el estado montado sobre el elemento (1) a amortiguar del equipo de amortiguamiento y que rodean el elemento (1) a amortiguar, respectivamente, a lo largo de una parte de su circunferencia.
7. Equipo de amortiguamiento de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** todos los elementos de amortiguamiento (7) de una respectiva unidad de carcasa parcial (12') están unidos entre sí a través de las partes de unión (8, 9) internas y externas.
8. Equipo de amortiguamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** las partes de unión (8, 9) internas y/o externas están configuradas con forma de placa.
9. Equipo de amortiguamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** los elementos de amortiguamiento (7) están unidos con unión material con las partes de unión (8, 9), preferentemente están espumados en las partes de unión (8, 9).
10. Equipo de amortiguamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** los elementos de amortiguamiento (7) se ensanchan en la respectiva zona de unión con una parte de unión (8, 9), presentando preferentemente un contorno externo con forma de arco.
11. Equipo de amortiguamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** las partes de unión (8, 9) internas y/o externas están compuestas de metal.
12. Sistema para la configuración de equipos de amortiguamiento para el amortiguamiento de vibraciones transversales de elementos de tracción (1) estirados longitudinalmente en forma de cabos y cables, de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por que** el sistema comprende módulos de amortiguamiento (10) que presentan, respectivamente, al menos un elemento de amortiguamiento (7) unido con una parte de unión (8, 9) interna y una externa y unidades básicas (11), en las que se pueden fijar, respectivamente, al menos dos módulos de amortiguamiento (10), presentando una respectiva unidad básica (11) preferentemente una parte de enlace (14) que posee la forma de una parte circunferencial de un tubo para la aplicación en el elemento (1) a amortiguar a lo largo de una parte de su circunferencia.

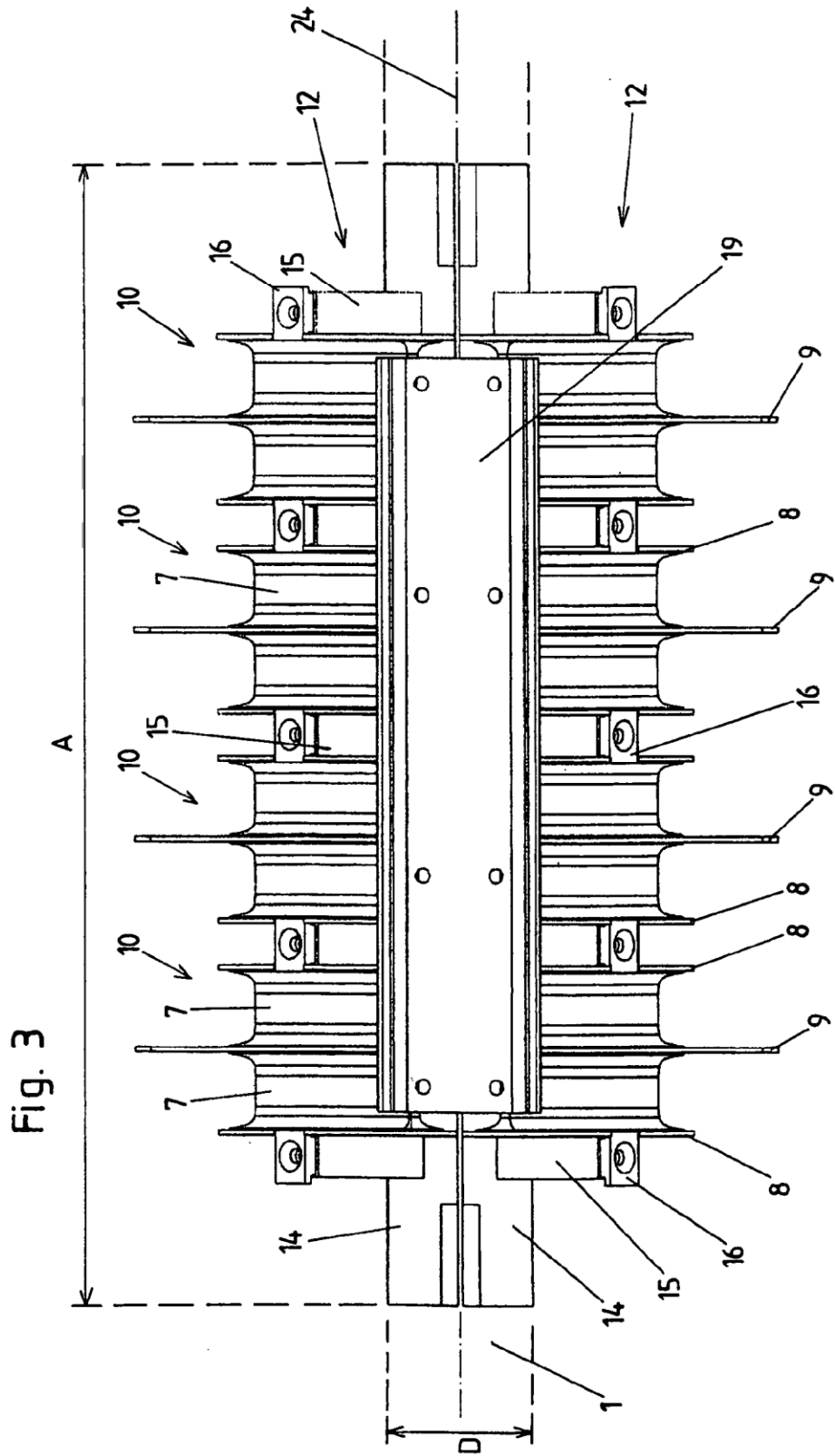
13. Sistema de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado por que** una respectiva unidad básica (11) presenta partes de fijación (15) para la fijación de las partes de unión (8) internas de los módulos de amortiguamiento (10), sobresaliendo preferentemente las partes de fijación (15) hacia el exterior desde la parte de enlace (14).

5 14. Sistema de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, **caracterizado por que** un respectivo módulo de amortiguamiento (10) presenta al menos un primer y un segundo elemento de amortiguamiento (7), que están unidos en sus lados dirigidos uno hacia otro con los dos lados de una parte de unión (8, 9) que se encuentra entre los mismos, comprendiendo un respectivo módulo de amortiguamiento preferentemente solo dos partes de unión (9) externas y una parte de unión (8) interna intercalada.

10 15. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizado por que** los elementos de amortiguamiento (7) de un respectivo módulo de amortiguamiento (10) en el estado colocado en una unidad básica (11) del módulo de amortiguamiento (10) están comprimidos en dirección de la extensión longitudinal del equipo de amortiguamiento.

15





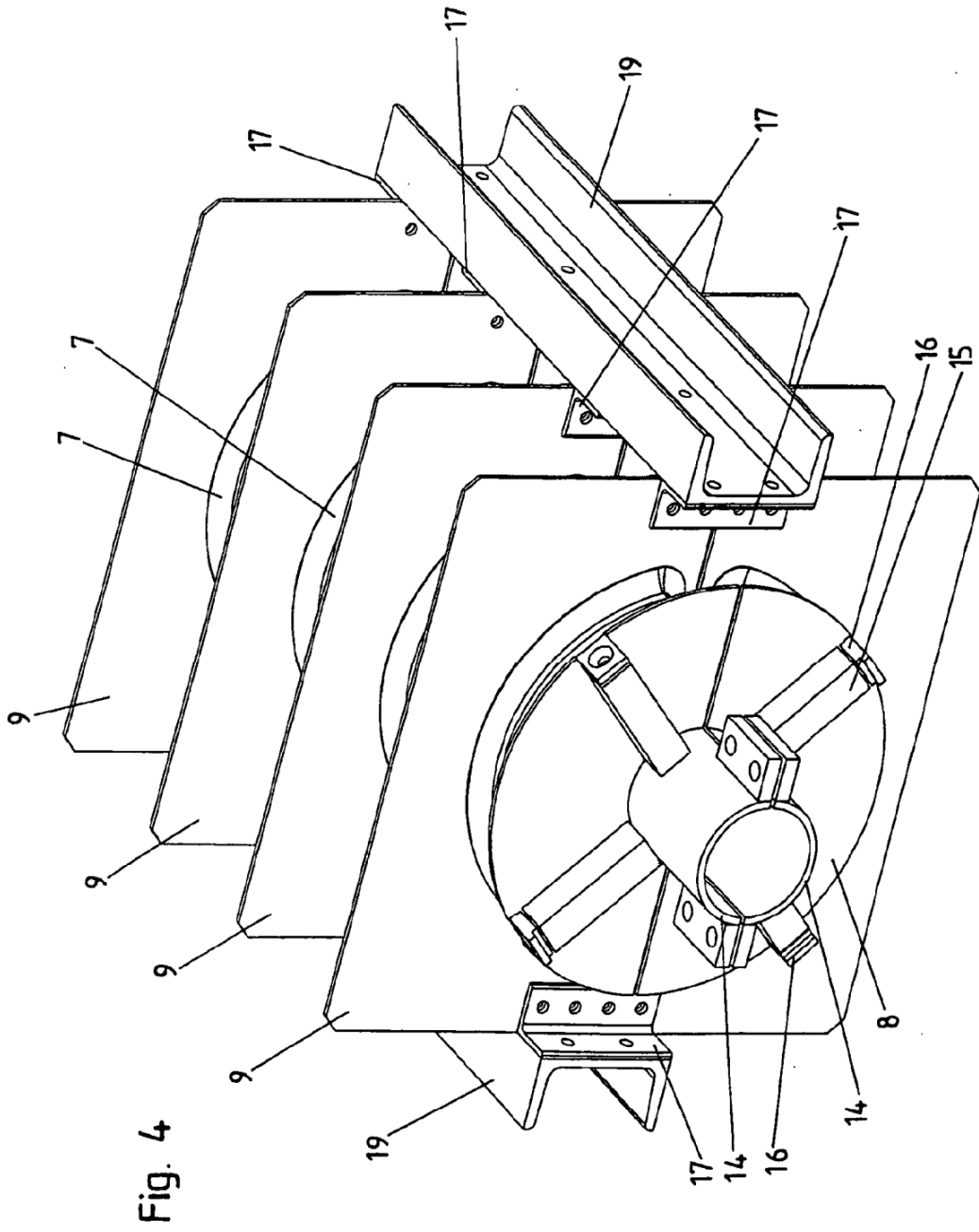


Fig. 4

