

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 222**

51 Int. Cl.:
A61B 17/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05023531 .6**
96 Fecha de presentación: **27.10.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1658815**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.05.2006**

54 Título: **Elemento elástico utilizable en un dispositivo de estabilización para huesos o vértebras**

30 Prioridad:
17.11.2004 DE 102004055454
17.11.2004 US 628811 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.07.2012

73 Titular/es:
Biedermann Technologies GmbH & Co. KG
Josefstr. 5
78166 Donaueschingen, DE

72 Inventor/es:
Biedermann, Lutz;
Matthis, Wilfried y
Harms, Jürgen

74 Agente/Representante:
Aznárez Urbieto, Pablo

ES 2 385 222 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

Elemento elástico utilizable en un dispositivo de estabilización para huesos o vértebras.

5 La presente invención se refiere a un elemento elástico utilizable en la cirugía de la columna vertebral y la traumatología, a un elemento de anclaje de huesos a un elemento en forma de varilla y a un dispositivo de estabilización, en todos los caso con un elemento elástico de este tipo.

Para la fijación de fracturas de hueso o para la estabilización de la columna vertebral se conocen dispositivos de fijación y estabilización que consisten en al menos dos tornillos para hueso anclados en el hueso o la vértebra y unidos a través de una placa o una varilla. Estos sistemas rígidos no permiten ningún movimiento de las partes de hueso o de las vértebras fijadas relativamente entre sí.

10 Sin embargo, para determinadas indicaciones es deseable una estabilización dinámica en la que las partes de hueso y las vértebras a estabilizar puedan realizar un movimiento entre sí limitado y controlado. Una posibilidad para la realización del dispositivo de estabilización dinámica consiste en la utilización de un elemento elástico en lugar de una varilla rígida para unir los elementos de anclaje de hueso.

15 En el documento US 2003/0 191 470 A1 (base del preámbulo de la reivindicación 1) se da a conocer un elemento elástico para unir tornillos para hueso que, al desviarlo de una posición de reposo, ejerce una fuerza de retroceso. El elemento elástico presenta una forma asimétrica debido a una configuración de la zona media de varilla a modo de bucle situada a un lado del eje de varilla, y se producen fuertes cargas locales de la varilla.

20 En el documento US 2004/0073215 A1 se da a conocer un dispositivo intermedio dinámico de conexión de vértebras, cuyos extremos están configurados para fijarlos a las vértebras a modo de ojal.

El documento FR 2 799 949 A1 da a conocer un elemento para conectar cuerpos vertebrales con una sección en forma de un muelle helicoidal.

El documento EP 677 277 A2 da a conocer un elemento para conectar vértebras con una sección elástica esencialmente cilíndrica.

25 En el documento US 6,440,169 B1 se da a conocer un elemento elástico para la estabilización de vértebras, en el que dos elementos configurados como muelles de lámina posibilitan un movimiento de compresión limitado a lo largo del eje de conexión de las vértebras.

30 En el documento US 2003/0 220 643 A1 da a conocer una varilla para conectar dos tornillos para hueso, que presenta una sección elástica en forma de muelle helicoidal. La resistencia a la flexión de esta sección elástica es igual en todas las direcciones perpendiculares al eje de la varilla y, en consecuencia, no se produce ninguna resistencia a la flexión dirigida.

35 Un objetivo de la invención consiste en proponer un elemento elástico mejorado que presente una resistencia a la flexión dependiente de la dirección perpendicularmente con respecto al eje de la varilla y una alta resistencia en caso de carga cíclica, y que se pueda combinar con otros elementos del modo más variado posible para formar un dispositivo de estabilización dinámica para vértebras o huesos.

Este objetivo se consigue mediante un elemento elástico según la reivindicación 1.

En las reivindicaciones subordinadas se indican perfeccionamientos de la invención.

40 La invención tiene la ventaja de que el elemento elástico presenta una configuración compacta y al mismo tiempo una resistencia a la flexión dependiente de la dirección. Esto es particularmente importante para aplicaciones en la columna vertebral, y sobre todo en la columna vertebral cervical, en la que el espacio disponible es claramente menor que en el caso de las aplicaciones en la porción lumbar de la columna vertebral. Además, la geometría se puede adaptar fácilmente a las diferentes exigencias, ya que se puede lograr una gran amplitud de banda del comportamiento del muelle.

45 La invención también tiene la ventaja de que, debido a una configuración aproximadamente simétrica con respecto al eje de conexión de los dos extremos, la fuerza de retroceso es simétrica con respecto a una desviación opuesta desde la posición de reposo y el esfuerzo del material en caso de carga cíclica está distribuido de modo más uniforme que en el caso de los elementos elásticos conocidos, lo que prolonga la vida útil y reduce el riesgo de roturas debido a fatiga del material.

Además se logra una tensión de flexión prácticamente constante en la longitud media. Mediante la compresión axial dinámica se logra la ventaja del mantenimiento del movimiento de traslación en caso de utilización en una articulación facetaria, con lo que se evita la artrosis.

5 La invención también tiene la ventaja de que un elemento elástico se puede combinar a voluntad con otros elementos para la estabilización dinámica, con lo que se logra un gran nivel de adaptabilidad a necesidades individuales.

Otras características y ventajas de la invención se desprenden de la siguiente descripción de ejemplos de realización con referencia a los dibujos adjuntos. En las figuras:

- 10 la Figura 1 muestra una vista en perspectiva de un elemento elástico según una primera forma de realización;
- la Figura 2 muestra una vista lateral del elemento elástico según la primera forma de realización;
- la Figura 3 muestra una representación detallada en perspectiva de una parte del elemento elástico según la primera forma de realización;
- 15 la Figura 4 muestra una vista en perspectiva de un elemento elástico según una segunda forma de realización;
- la Figura 5 muestra una vista lateral del elemento elástico según la segunda forma de realización;
- la Figura 6 muestra una vista en perspectiva de un elemento elástico según una tercera forma de realización;
- la Figura 7 muestra una vista lateral del elemento elástico según la tercera forma de realización;
- 20 la Figura 8 muestra una vista en perspectiva de un elemento elástico según una cuarta forma de realización; y
- la Figura 9 muestra una representación esquemática en sección parcial de una utilización de un dispositivo de estabilización con un elemento elástico.

Primera Forma de Realización

25 A continuación se describe una primera forma de realización de la presente invención con referencia a las Figuras 1 y 2.

30 En la primera forma de realización mostrada en las Figuras 1 y 2, el elemento elástico presenta un primer extremo 10, un segundo extremo 20 y una sección elástica 30 situada entre éstos, que están configurados en una sola pieza. El elemento elástico está hecho de un material compatible con el cuerpo, como por ejemplo titanio. También puede estar hecho de una aleación con memoria de forma compatible con el cuerpo que presenta superelasticidad, por ejemplo nitinol.

35 El primer extremo 10 y el segundo extremo 20 están configurados con sección transversal cilíndrica, estando dispuestos los ejes cilíndricos paralelos al eje de conexión Z del primer extremo 10a, la sección elástica 30 y al segundo extremo 20. En dirección a la sección 30, el primer extremo 10 está unido con una sección cónica 11 que se ensancha cónicamente desde la sección transversal cilíndrica del primer extremo 10 hasta la sección transversal de la sección elástica 30. Del mismo modo, el segundo extremo 20 está unido con una sección cónica 21.

40 La sección elástica está unida a la sección cónica 11 y está configurada como una barra plana en forma de bucle 32, con una sección transversal esencialmente rectangular. Tal como muestra la Figura 2 en una representación en perspectiva, la forma de bucle de la sección elástica 30 se extiende desde la sección cónica 11 hasta la sección cónica 12 y las panzas de bucle 31 se extienden esencialmente en un recorrido sinusoidal en una dirección X perpendicular al eje de conexión Z, alternativamente hacia uno de los lados X+ y hacia el otro lado X- del eje de conexión. Por ejemplo, en las Figuras 1 y 2 están representadas dos panzas de bucle 31a, 31c en el lado X- y una panza de bucle 31b en el lado X+. No obstante, la cantidad de panzas de bucle se puede elegir en función de las propiedades deseadas del elemento elástico. Además, en caso de
45 una utilización en un dispositivo de estabilización para huesos y vértebras, la longitud de los extremos cilíndricos 10, 20 y la longitud de la sección elástica 30 se pueden elegir de forma correspondiente a la distancia de los elementos de anclaje y a las propiedades elásticas necesarias del elemento elástico.

La sección elástica 30 presenta una anchura constante ds a todo lo largo de una dirección Y perpendicular al eje de conexión Z y la dirección X. En la forma de realización mostrada, la barra plana 32, configurada en forma de bucle, presenta un diámetro constante a lo largo de su recorrido perpendicular a la dirección Y, excepto en las secciones 33 y 34 unidas directamente al borde ensanchado 11 y al borde ensanchado 12, que presentan un mayor diámetro.

A continuación se explica más detalladamente la sección elástica 30 por medio de la Figura 3. La Figura 3 muestra detalladamente las dimensiones de la sección elástica, que influyen de forma esencial en las propiedades elásticas. Las propiedades elásticas de la sección elástica se pueden adaptar a las necesidades deseadas variando los parámetros ds (anchura de la sección elástica en la dirección Y), b (doble amplitud de la onda), h (media longitud de onda), da (espesor del material en la panza de bucle en la dirección X) y di (espesor del material en el paso cero (paso por el eje de conexión) en la dirección del eje de conexión Z). Estas influencias se tratan a continuación con referencia a la Figura 3.

Mediante la realización de la sección elástica 30 en forma de una barra plana 32 configurada en forma de bucle se logra que el elemento elástico presente una alta resistencia a la torsión con respecto a la torsión alrededor del eje de conexión Z y al mismo tiempo una gran resistencia a la flexión con respecto a una carga de flexión en la dirección Y, es decir, una flexión alrededor de un eje que se extiende en la dirección X. En cambio, se posibilita una alta elasticidad con respecto a una carga de flexión en la dirección X, es decir, una flexión alrededor de un eje que se extiende en la dirección Y, y si así se desea también una alta elasticidad con respecto a la compresión y extensión en la dirección del eje de conexión Z.

Por ejemplo, mediante un incremento de la anchura ds de la sección elástica en la dirección Y se puede aumentar al mismo tiempo la resistencia a la torsión y la resistencia a la flexión en la dirección Y. Mediante la elección correspondiente de los otros parámetros h , da , di y b se pueden ajustar de forma selectiva la resistencia a la flexión y el comportamiento elástico a lo largo del eje de conexión Z.

La Figura 9 muestra esquemáticamente un ejemplo de utilización del elemento elástico, en el que el primer y el segundo extremo 10, 20 están alojados en sendas piezas de alojamiento 40 de un tornillo para hueso poliaxial. Los tornillos para hueso poliaxiales están anclados con sus vástagos 1 en vértebras W adyacentes de una columna vertebral, y las cabezas 2 de los tornillos para hueso están sujetas en la pieza de alojamiento 40 correspondiente de forma basculante y bloqueable en su posición angular por medio de un elemento de fijación.

Mediante la utilización del elemento elástico en una disposición de este tipo se posibilita un movimiento controlado entre las vértebras, ya que es posible un movimiento de traslación elástico en la dirección del eje de conexión Z del elemento elástico y un movimiento de flexión elástico en la dirección X, mientras que se impide en gran medida un movimiento de torsión y un movimiento de flexión en la dirección Y.

Mediante la elección adecuada de los parámetros descritos en relación con la Figura 3 se pueden ajustar fácilmente las propiedades deseadas del elemento elástico con respecto al movimiento controlado, y con elementos elásticos con propiedades diferentes en combinación con tornillos para hueso monoaxiales o poliaxiales y varillas o placas se logra una gran variabilidad.

Segunda Forma de Realización

La segunda forma de realización representada en las Figuras 4 y 5 solo se diferencia esencialmente de la primera forma de realización en la configuración de la sección elástica. En la segunda forma de realización, al igual que en la primera forma de realización, la sección elástica 30' está configurada como una barra plana en forma de bucle 32'. La forma de bucle se diferencia de la forma de bucle de la primera realización en que no presenta un recorrido sinusoidal, sino un recorrido en forma de lazos o a modo de meandros, en el que las panzas de bucle 31' son más pronunciadas y, vistas lateralmente, encierran zonas libres 35' en forma de gota. En esta forma de realización, las superficies laterales 36' de dos panzas de bucle adyacentes 31'a y 31'b solo presentan una pequeña distancia entre sí en comparación con la primera forma de realización.

Mediante esta realización especial se puede limitar una compresión elástica a lo largo del eje de conexión Z y al mismo tiempo, mediante la elección adecuada de los otros parámetros, se puede ajustar la resistencia a la flexión en relación con las otras direcciones en función de las necesidades, como en la primera realización.

Tercera Forma de Realización

La tercera forma de realización representada en las Figuras 6 y 7 se diferencia de la segunda forma de realización en que la sección elástica 30'' presenta entre dos panzas de bucle adyacentes 31''a y 31''b una prolongación 37''b, unida en una pieza con la panza de bucle 31''b, y en el lado opuesto del eje de conexión Z

presenta entre las panzas de bucle adyacentes 31''c y 31''d una prolongación 37''d, unida en una pieza con la panza de bucle 31''d.

5 Las prolongaciones 37''b y 37''d están configuradas de tal modo que su superficie lateral orientada hacia la panza de bucle adyacente 31''a o 31''c sigue esencialmente el recorrido de ésta y presenta una distancia pequeña con respecto a la misma. Otra superficie exterior se extiende esencialmente a lo largo de la línea de unión entre la panza de bucle 31''b o 31''d y la panza de bucle adyacente 31''a o 31''c, respectivamente, pero sin estar unida con éstas.

10 Mediante esta realización especial se logra que se pueda limitar la compresión del elemento elástico a lo largo del eje de conexión Z y que al mismo tiempo también se pueda delimitar un movimiento de flexión o traslación en la dirección X.

Cuarta Forma de Realización

15 En la cuarta forma de realización mostrada en la Figura 8, el recorrido a modo de meandros de las panzas de bucle 131 de la barra plana conformada en forma de bucle 132 de la sección elástica 130 es todavía más pronunciado que en la segunda forma de realización mostrada en las Figuras 4 y 5. Debido a esta forma de meandros más pronunciados, la barra plana 132 presenta en el centro de la sección elástica 130 una configuración en forma de S vista a lo largo del eje de conexión Z, de modo que en la dirección X hay dos panzas de bucle 131 situadas en posiciones adyacentes.

Esta forma de realización tiene la ventaja de que la sección elástica 130 es más corta que las secciones elásticas de las anteriores formas de realización, lo que posibilita una construcción más compacta.

20 Otras Formas de Realización y Modificaciones

Por ejemplo se pueden introducir otros cambios en las formas de sección transversal de la sección elástica o se puede modificar la forma de sección transversal en la dirección del recorrido de la barra plana. Los extremos primero y el segundo también pueden presentar una forma modificada o no estar configurados forzosamente en una pieza con la sección elástica.

25 Evidentemente también es posible utilizar el elemento elástico en dispositivos de estabilización para huesos o vértebras diferentes al representado en la Figura 9.

También son posibles otras secciones transversales de la barra plana, como por ejemplo una sección transversal rectangular con cantos redondeados.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Elemento elástico utilizable en un dispositivo de estabilización para huesos o vértebras con un primer extremo (10), un segundo extremo (20) y una sección en forma de una barra configurada a modo de bucle (30; 30'; 30"; 130) que se extiende entre éstos, estando configurados tanto el primer extremo (10) como el segundo extremo (20) en forma cilíndrica para el alojamiento en una pieza de alojamiento (40) de un elemento de anclaje de huesos, **caracterizado porque** los bucles se extienden a lo largo del eje de conexión entre los extremos primero y segundo alternativamente por dos lados opuestos del eje de conexión (Z), presentando la barra configurada en forma de bucle (30; 30'; 30"; 130) la sección transversal de una barra plana.
- 10 2. Elemento elástico según la reivindicación 1, en la que la barra configurada en forma de bucle (30; 30'; 30"; 130) presenta una sección transversal esencialmente rectangular en dirección perpendicular a la dirección de su extensión.
- 15 3. Elemento elástico según la reivindicación 1 o 2, en el que están previstas al menos dos panzas de bucle (31a, 31b, 31c; 31'a, 31'b; 31"a, 31"b, 31"c, 31"d; 131) situadas en lados opuestos del eje de conexión (Z).
4. Elemento elástico según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la barra en forma de bucle (30; 30'; 30"; 130) presenta una anchura uniforme en el sentido perpendicular a la dirección de las panzas de bucle y perpendicularmente al eje de conexión (Z).
- 20 5. Elemento elástico según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el perímetro, perpendicularmente al eje de la barra (Z), en la zona del primer extremo (10) o del segundo extremo (20), es más pequeño que en la sección en forma de barra configurada a modo de bucle (30; 30'; 30"; 130).
- 25 6. Elemento elástico según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la sección transversal de la sección en forma de barra configurada a modo de bucle (30; 30'; 30"; 130) es constante en toda su longitud.
- 30 7. Dispositivo de estabilización para la estabilización dinámica de huesos, de partes de hueso o de la columna vertebral con al menos dos elementos de anclaje de hueso que están unidos entre sí a través de un elemento en forma de varilla o una placa, estando configurada una sección o un elemento del dispositivo de estabilización como un elemento elástico según una de las reivindicaciones 1 a 6.

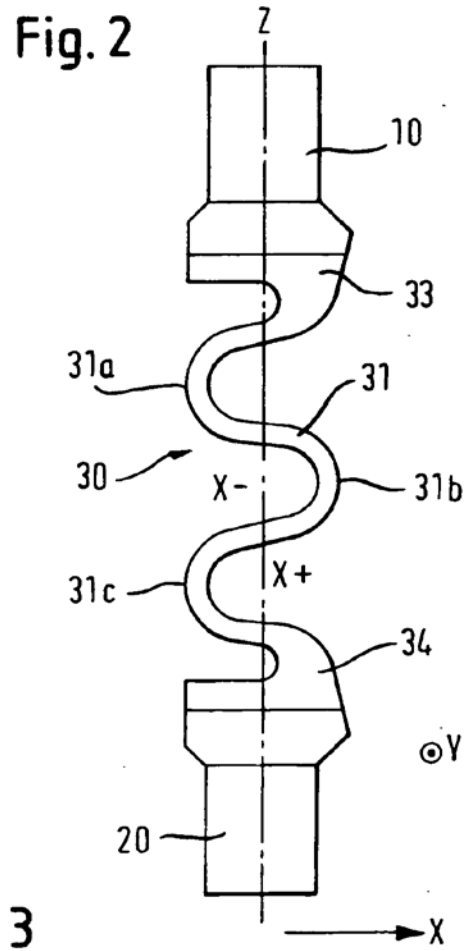
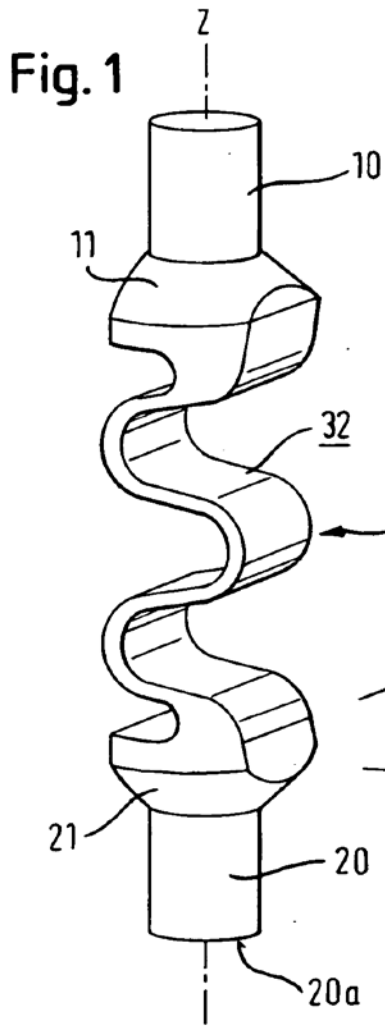


Fig. 3

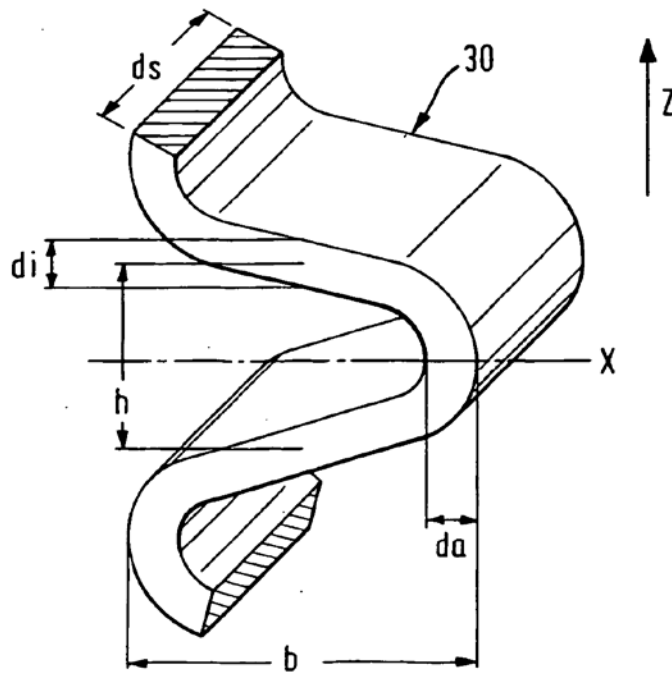


Fig. 4

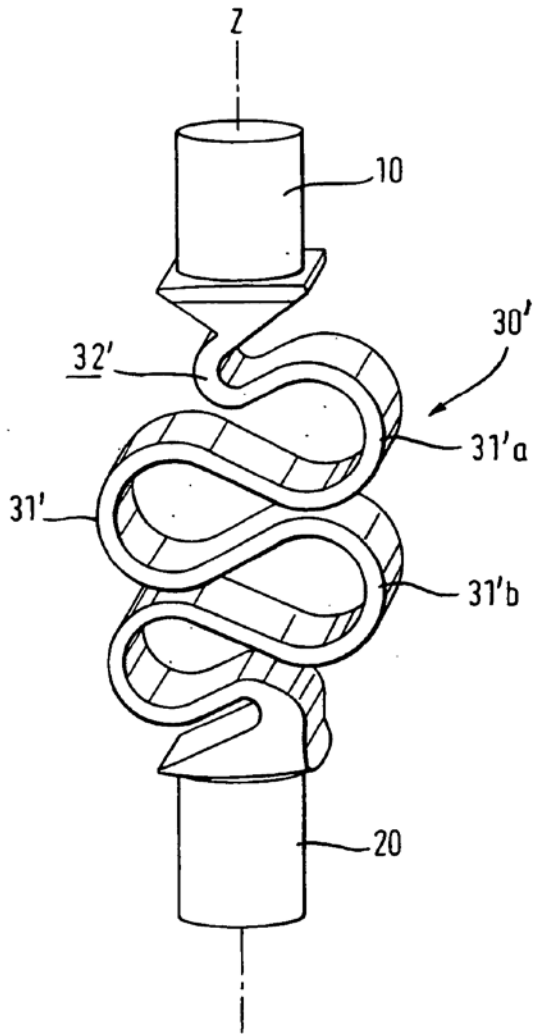


Fig. 5

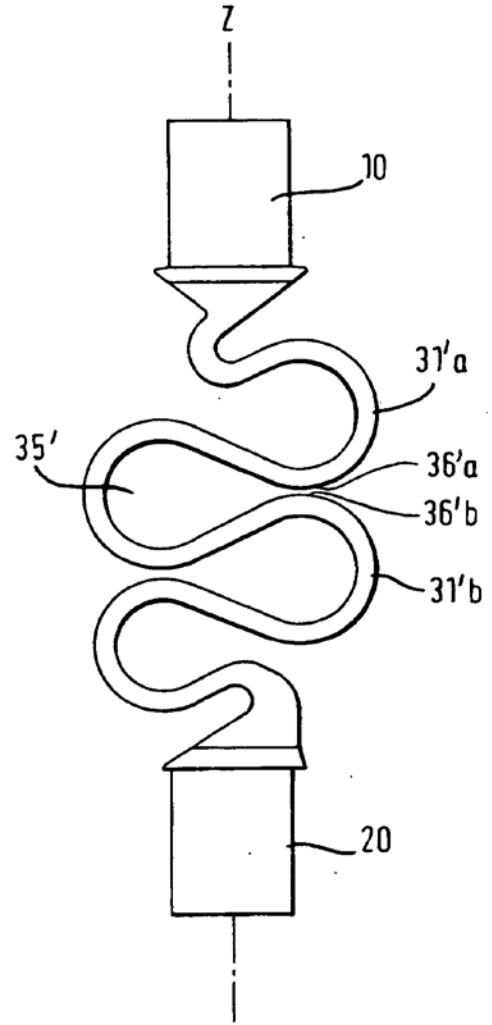


Fig. 6

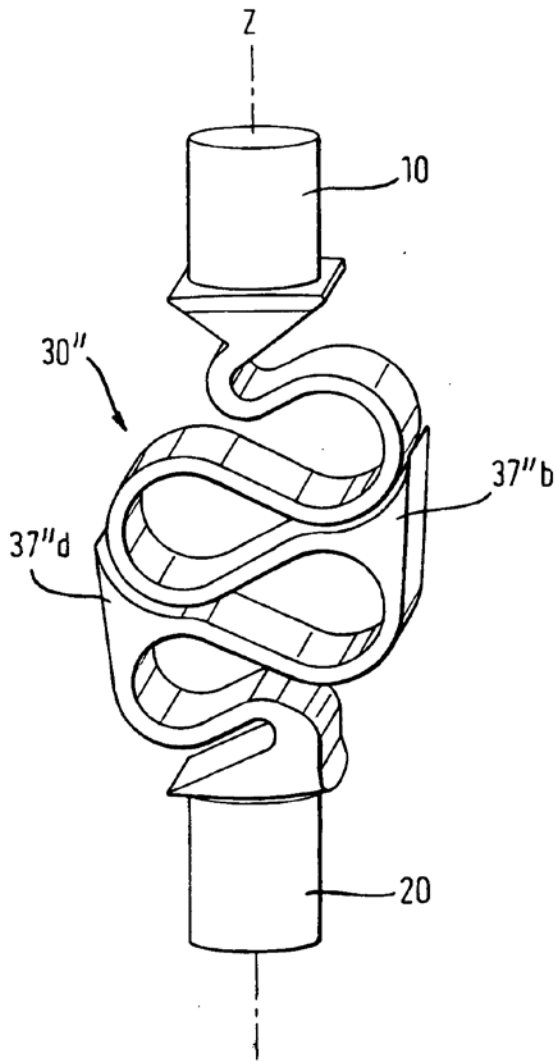


Fig. 7

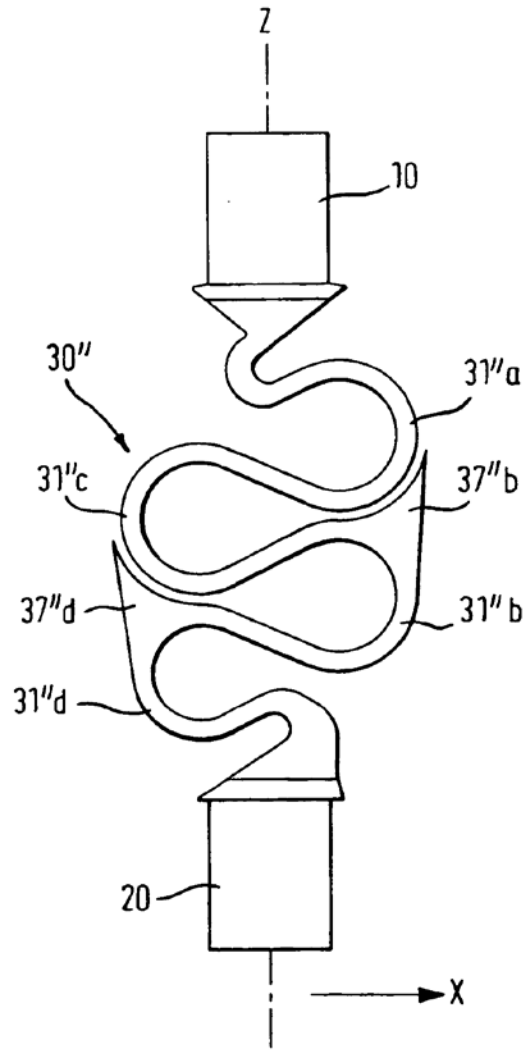


Fig. 8

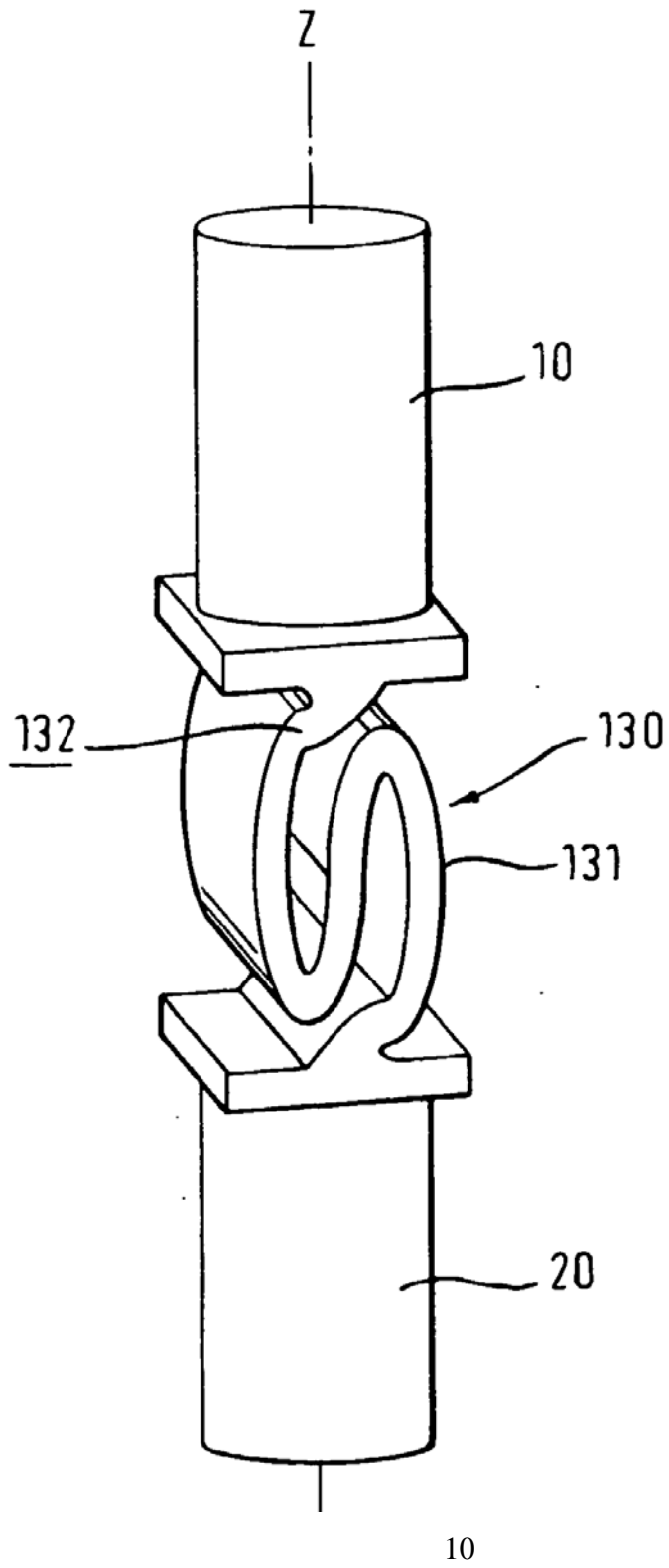


Fig. 9

