

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 603**

51 Int. Cl.:

F16F 1/36 (2006.01)

F03D 11/04 (2006.01)

F16F 1/387 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2009 E 09727394 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **22.12.2010 EP 2263021**

54 Título: **Componentes de elastómero que pueden ser pretensados por medios de presión y método de producción de los mismos**

30 Prioridad:

03.04.2008 EP 08006773

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

04.02.2013

73 Titular/es:

**FM ENERGIE GMBH & CO. KG (100.0%)
Im Rosengarten 16
64646 Heppenheim , DE**

72 Inventor/es:

MITSCH, FRANZ

74 Agente/Representante:

ILLESCAS TABOADA, Manuel

ES 2 394 603 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

Componentes de elastómero que pueden ser pretensados por medios de presión y método de producción de los mismos.

5 La invención se refiere a componentes de elastómero, en particular casquillos de elastómero o muelles de capa elastomérica, que pueden ser pretensados de manera novedosa, a la utilización de los mismos, y a un proceso de producción de los mismos. En particular, la invención se refiere a componentes de elastómero grandes destinados a o necesarios para tener un volumen grande de elastómero con un pretensado suficientemente grande, como es necesario, por ejemplo, para el uso en turbinas eólicas. Los componentes de elastómero según la invención están esencialmente basados aquí en la introducción e integración de elementos de separación, dispuestos individualmente o en estructuras, en el cuerpo de elastómero del componente, que puede comprimirse y por tanto pretensarse por medios de presión introducidos en la región entre los medios de separación y material de elastómero circundante, o en los propios elementos de separación. Al utilizar gases o fluidos hidráulicos, puede obtenerse un pretensado ajustable variable del componente de elastómero, mientras que al utilizar un líquido polimerizable, es posible un pretensado fijo.

15 Los elastómeros tienen la propiedad de que la vida útil del material es muy limitada, en particular en el caso de la presencia permanente o la aparición de tensiones de tracción. En el diseño y la producción de componentes que comprenden elastómeros para fines de amortiguación, se tiene por tanto mucho cuidado para asegurar que no ocurran tensiones de tracción.

20 Por esta razón, los componentes de elastómero, por ejemplo, los casquillos de elastómero para turbinas eólicas, son, de acuerdo con la técnica anterior, pretensados después de la vulcanización del material de goma. Generalmente esto se realiza mediante la calibración.

25 En el caso más simple, un casquillo de elastómero consiste en una carcasa exterior e interior, generalmente hecha de metal, normalmente de forma redonda o elíptica, donde las dos carcasas están conectadas entre sí por una capa de elastómero de diversos espesores. El casquillo de elastómero forma un tipo de collar, que se coloca con su carcasa interior alrededor del artículo a ser amortiguado (por ejemplo, un árbol o eje de una máquina o dispositivo a ser amortiguado). Durante la calibración, la carcasa exterior es forzada a través de un tubo de diámetro relativamente pequeño y deformada plásticamente en el proceso. Esto hace que el diámetro de la carcasa exterior se vuelva más pequeño, de manera que tiene lugar el pretensado del elastómero situado entre la carcasa exterior e interior. Por el contrario, puede generarse un pretensado por forzar un perno de diámetro más grande que la carcasa interior a través de esta última, lo que se traduce en una expansión de la carcasa interior hacia el exterior y por tanto una compresión de la capa de elastómero entre la carcasa exterior e interior.

30 Estos dos procesos pueden llevarse a cabo individualmente o también juntos. Si la capa de elastómero es comprimida por la calibración, resulta por tanto pretensada en la dirección de la presión. En el caso de una deformación radial de la carcasa exterior hacia la carcasa interior, la operación se lleva a cabo en este rango de presión, lo que significa que no se producen tensiones de tracción en la capa de elastómero y la vida de los componentes está asegurada.

35 La situación es similar con otros elementos de elastómero, como muelles de capa u otros cojinetes o medios de amortiguación, en los que una capa de elastómero bastante grande tiene que ser comprimida en una medida no despreciable y por tanto pretensada.

40 Sin embargo, el proceso conocido de la técnica anterior descrito anteriormente sólo puede lograrse a un coste aceptable con casquillos y cojinetes de dimensiones relativamente pequeñas (diámetro menor que 30 cm). Las fuerzas que tienen que aplicarse con el fin de pretensar, o calibrar, casquillos relativamente grandes (diámetro mayor que 30 cm, preferentemente mayor que 100 cm) son por un lado demasiado grandes, y por otro lado los elementos o las placas limitantes o terminales en estos casos tendrían que ser dimensionados en correspondencia con su espesor y fabricados con material muy resistente para que no se doblen nuevamente hacia arriba o se deformen debido a la gran presión interna del elastómero producida debido a la calibración realizada. Se pueden esperar problemas similares en configuraciones que pretenden comprimir materiales concretos o tienen formas particulares y por tanto no pueden calibrarse o sólo pueden calibrarse en cierta medida por los procedimientos conocidos de la técnica anterior.

45 El objeto era por tanto proporcionar componentes elastoméricos, pretensables que pudieran utilizarse como cojinetes, en particular casquillos, preferentemente casquillos para turbinas eólicas, y procesos para la producción de los mismos y procedimientos para la calibración de los mismos.

50 EP 1 566 543 A1, que forma la técnica anterior, se refiere además a un cojinete de elastómero ajustable hidráulicamente o mecánicamente basado en elementos de muelle correspondientemente dispuestos cuya rigidez puede pretensarse individualmente por cuerpos de elastómero deformable, donde la deformación del elastómero se logra por medios hidráulicos o mecánicos en un punto definido limitado del cojinete o elemento de muelle.

55 Por el contrario, el objeto objetivo era por tanto también distribuir el pretensado del material de elastómero uniformemente y de manera más diversa y en todo el componente elastomérico, independientemente de su forma y diseño.

Este objeto se logra mediante un componente de elastómero pretensable que tiene las características técnicas de la Reivindicación 1 independiente del dispositivo y mediante un proceso para la producción de un componente de elastómero de este tipo que cuenta con las etapas de proceso de la Reivindicación 26 independiente del proceso, donde las Reivindicaciones 27 a 29 independientes indican diversos usos de dicho componente de elastómero.

5 Características técnicas adicionales de la invención son indicadas en las reivindicaciones dependientes.

Se ha descubierto que los componentes de elastómero que tienen un elemento de separación de dimensiones correspondientes, preferentemente en su interior, pueden comprimirse particularmente de manera ventajosa y efectiva si la región en los propios elementos de separación o de manera alternativa preferentemente alrededor de los elementos de separación se suministra con medios líquidos, gaseosos o de polimerización bajo presión a través de un conducto de suministro. Aquí el elemento de separación puede ser diseñado de tal manera que se expande por el medio de presión entrante. En la forma de realización preferente de la invención, los elementos de separación están concebidos de tal forma que la introducción del medio de presión provoca la formación de cámaras y cavidades entre el elemento y la capa de elastómero adyacente, que tienen el efecto de que la capa de elastómero se comprime específicamente con un gran volumen, restringido a ciertas partes del componente de elastómero, de manera localmente diferente o uniformemente y por tanto pretensados, según las propiedades seleccionadas del elemento de separación y del material de elastómero.

Este nuevo principio de compresión de elastómero y la utilización del mismo es muy variable en cuanto al tipo y eficacia de los elementos de separación y también los medios de presión que pueden ser empleados, que generalmente permiten el pretensado de la parte de elastómero que puede ajustarse de manera fija o variable a dinámica. Los componentes elastoméricos, por ejemplo casquillos o muelles de capa, pueden por tanto calibrarse muy bien, opcionalmente de forma variable, en un rango amplio en relación con el pretensado, que por lo tanto representa una ventaja adicional sobre las partes de elastómero de la técnica anterior relacionadas con esto, y su producción.

En la forma de realización preferente, los elementos de separación de los nuevos componentes de elastómero comprenden materiales que sólo sirven para proporcionar regiones y zonas de diferente tamaño y estructura en la capa de elastómero en las que el material de elastómero no está presente en todo, sino que es interrumpido por los elementos de separación de manera que las áreas elastoméricas del material de elastómero circundante se colocan contra el elemento de separación en estas regiones en el estado libre de presión y se separan del elemento de separación en este región al introducir un medio de presión a través de un conducto de suministro, es decir, bajo presión, resultando en la formación de cavidades o cámaras. La dicha capa de elastómero puede de esa manera ser comprimida o pretensada adicionalmente. El suministro del medio de presión es aquí continuo hasta que se ha alcanzado el pretensado deseado en la parte de elastómero o la parte pertinente del elastómero.

Con el fin de lograr la producción de dichas cámaras y cavidades, los elementos de separación se introducen en el material de goma o polímero viscoso, todavía en estado no sólido de diversas maneras durante la producción de la capa de elastómero. Es crucial aquí que los elementos de separación no formen un enlace químico fuerte al todavía-blando, no todavía completamente curado material de elastómero en este proceso. Sólo de esta manera pueden las cavidades o superficies de contacto mencionadas formarse según la geometría y estructura de los elementos de separación y después del curado del material de elastómero.

En otra mejora de la invención según la Reivindicación 10 u 11, el elemento de separación no sirve como superficie o región de contacto al área circundante del material de elastómero por el que se introduce el medio de presión, sino que es concebido como un cuerpo hueco elástico. En este caso, el medio de presión no se introduce entre el elemento de separación y la capa de elastómero, sino que en el propio cuerpo hueco. En el caso más simple, el cuerpo hueco es un tubo elástico, o una cavidad de cualquier forma deseada que está rodeada por una pared elástica. En el estado libre de presión, el dicho cuerpo hueco puede ser total o parcialmente aplastado por la capa de elastómero que lo rodea. El dicho cuerpo hueco puede tener también en parte elementos estructurales sólidos lo que evita el aplastamiento completo en el estado libre de presión por las capas de elastómero adyacentes. Esto puede ser necesario si, por ejemplo, se desea un volumen grande de desplazamiento por el medio de presión. En principio, no es necesario en esta forma de realización que la pared elástica del cuerpo hueco no forme un enlace químico con el material circundante, ya que el medio de presión es forzado en el interior del cuerpo hueco y no en la dicha región de contacto.

Por tanto la invención se refiere según la Reivindicación 1 a un componente de elastómero pretensable que comprende por lo menos una capa de elastómero y por lo menos un conducto de suministro resistente a la presión, preferentemente con una válvula, donde la capa de elastómero (3, 104) tiene, en el interior o en una superficie de contacto, regiones que tienen uno o más elementos de separación (4, 105, 107, 115, 116), de manera que, en la introducción de los medios de presión (5) a través del conducto de suministro con válvula (10, 101), se forman unas cavidades o cámaras (106, 108, 114) en la región de los elementos de separación (105, 107, 115, 116) o en los propios elementos de separación (4) debido a que se fuerza la separación de la capa de elastómero circundante, donde las cavidades o cámaras pueden llenarse y expandirse con el medio de presión (5), causando el aplastamiento de la capa de elastómero circundante (3, 104), y proporcionando a la parte de elastómero un pretensado.

Según una mejora de la invención según la Reivindicación 10, el elemento de separación (107) es un cuerpo hueco deformable (4) que tiene una pared exterior elástica, por ejemplo un tubo elástico, que puede llenarse y expandirse con el medio de presión (5) a través del conducto de suministro (10, 101).

5 En la forma de realización preferente de la invención según la Reivindicación 2, el elemento de separación (105, 107, 115, 116) se encuentra contra la capa de elastómero circundante o está rodeado por la misma sin estar firmemente conectado a la misma, y dichas cavidades o cámaras (106, 108, 114) se forman alrededor de los elementos de separación debido a la introducción del medio de presión (5) en esta región de contacto. En estos casos, el elemento de separación puede ser un cable, un cable hueco, un filamento, una película, una placa, un papel, una pintura, laca o una capa de barniz hechos de una muy amplia variedad de materiales, que, en sí mismo o en su caso su recubrimiento, como se ha mencionado anteriormente, no debe formar un enlace químico con el material de elastómero durante su producción.

10 El espesor del cable, cable hueco, película, placa, pintura, laca o capa de barniz puede ser muy fino ($< 1 \text{ mm}$, $< 0,5 \text{ mm}$, $< 0,1 \text{ mm}$), lo que tiene la ventaja de que los elementos de separación tienen prácticamente un volumen y/o peso propio no significativo. Al utilizar un cable hueco o cánula, puede proporcionarse un dispositivo de calentamiento, por ejemplo, en el interior, mediante el cual pueden verse adicionalmente influenciadas las propiedades elastoméricas de la parte de elastómero.

El cable también puede ser dimensionado en sección transversal de tal forma que se calienta debido a su propia resistencia cuando una corriente fluye a través del mismo.

20 Otra posibilidad de calentar el cable u otro cuerpo de metal incrustado es la inducción. Esto permite un calentamiento local o también completo del componente incrustado.

25 Los elementos de separación (4, 105, 107, 115) pueden instalarse de manera lineal, bidimensional o también tridimensional (116) en el cuerpo de elastómero del componente. De esta manera pueden formarse estructuras enteras de una amplia variedad de tamaños, distribuciones y configuraciones. Por ejemplo, un cable o tubo puede guiarse de forma circular, en forma de espiral, en forma de meandro o de forma irregular, dependiendo de las regiones en la parte de elastómero que deben pretensarse en mayor o menor medida. Por ejemplo, una capa puede encontrarse en forma de áreas rectangulares o redondas, que pueden conectarse entre sí mediante canales (115). Las capas de este tipo pueden generarse, por ejemplo, en procesos de impresión a color, o proporcionarse como patrón o pieza bruta de metal prefabricado. Los elementos de separación, o las estructuras individuales de estos elementos de separación, pueden, dependiendo de los requerimientos técnicos, estar uniformemente distribuidos en el componente de elastómero o de manera alternativa, dispuestos en forma concentrada localmente, donde, en su caso, estas estructuras pueden ser sometidas a diferentes presiones en regiones o segmentos individuales del componente de elastómero a través de una pluralidad de conductos de suministro correspondientemente dispuestos (10, 101).

30 La variabilidad que se consigue en, opcionalmente, estructuras localmente diferentes de elementos de separación, en última instancia, permite la instalación de un pretensado individual muy específicamente ajustado y, asimismo, localmente muy diferente en regiones seleccionadas del componente de elastómero según la invención. La variabilidad en el pretensado a alcanzar puede, además, también aumentar mediante el uso de materiales elastoméricos que tienen diferente rigidez y/o diferentes coeficientes de expansión en el componente de elastómero, y también a través de diferentes temperaturas, que pueden ser causadas por elementos de calentamiento.

40 Por tanto una mejora de la invención según la Reivindicación 12 se refiere a un componente de elastómero correspondiente en la que el elemento de separación es un cable, filamento o cable hueco (105) incrustado que consiste en un material o se encuentra rodeado por un material que no es capaz de formar una unión fuerte con el material de elastómero circundante (3, 104) durante su producción.

45 Una mejora de la invención según la Reivindicación 13 asimismo se refiere a un componente de elastómero correspondiente en el que el elemento de separación es una tinta, pintura, plástico, papel o capa de metal (107) introducida que consiste en un material o está rodeado por un material que no es capaz de formar una unión fuerte con el material de elastómero circundante (3, 104) durante su producción. En particular, esta capa (107) puede ser una tinta, pintura, papel, plástico o capa, película o lámina de metal, que se introducen en el cuerpo de elastómero como, por ejemplo, patrón, matriz o pieza bruta de metal por medio de una muy amplia variedad de procesos conocidos *per se*.

50 Una mejora de la invención según la Reivindicación 15 se refiere además a un componente de elastómero correspondiente en el que el elemento de separación (4, 105, 107, 115, 116) tiene una estructura abierta o cerrada de una, dos o tres dimensiones, por ejemplo según la Reivindicación 16 una estructura de forma circular, en forma de espiral, en forma de meandro, interrumpida o continua, dentro del elastómero (3, 104).

Tres mejoras alternativa de la invención según las Reivindicaciones 19, 20 y 21 correspondientemente también se refieren a un componente de elastómero correspondiente en el que

55 (i) la capa de elastómero (3, 104) tiene una pluralidad de los dichos elementos de separación del mismo tipo o una pluralidad de unidades de elementos de separación del mismo tipo (4, 105, 107, 115, 116), que se distribuyen uniformemente en el componente de elastómero o una subunidad del componente de elastómero, de manera que se

produce una distribución de presión simétrica, uniforme y por tanto un pretensado en el componente de elastómero o una subunidad, o

(ii) la capa de elastómero (3, 104) tiene una pluralidad de los dichos elementos de separación del mismo tipo o una pluralidad de unidades de elementos de separación del mismo tipo (4, 105, 107, 115, 116), que se distribuyen de manera diferente en el componente de elastómero o una subunidad del componente de elastómero, donde estos elementos de separación o unidades de elementos de separación tienen por lo menos un conducto de distribución (10, 101), que permite establecer distribuciones asimétricas de la presión y por tanto pretensados, de fuerza localmente diferentes en el componente o subunidades del mismo, o

(iii) la capa de elastómero (3, 104) tiene una pluralidad de elementos de separación de diferentes tipos o una pluralidad de unidades de elementos de separación de diferentes tipos (4, 105, 107, 115, 116), que se distribuyen uniformemente en el componente de elastómero o una subunidad del componente de elastómero, donde estos elementos de separación o unidades de elementos de separación tienen por lo menos un conducto de distribución (10, 101), que permite establecer en el componente distribuciones de presión y por tanto pretensados, de fuerza localmente diferente.

Los componentes de elastómero en los que se emplean formas mixtas de las estructuras anteriormente mencionadas son por supuesto también concebibles.

Como ya se ha mencionado anteriormente, puede ser necesaria una pluralidad de conductos de suministro (10, 101) que cuenten con válvulas o cierres en un determinado componente de elastómero, en particular si diferentes estructuras o segmentos locales van a ser sometidos a diferentes presiones. Los conductos de suministro deben tener una presión estable, y generalmente están hechos de materiales que son adecuados para este fin.

Un medio de presión (5) adecuado, que también deba considerarse como un líquido de calibración, son todos los medios comunes que son adecuados para la generación de presiones moderadas y altas. En particular, aquí pueden mencionarse fluidos hidráulicos, tales como aceites, plásticos líquidos, geles de polímero o también agua. También es posible emplear gases o en el caso más simple aire como medio de presión.

En una forma de realización particular, el medio de presión utilizado es una solución de polímero líquido que se endurece una vez que se ha establecido la compresión o el pretensado deseado de la capa de elastómero (3, 104), y de esta manera se asegura un valor de pretensado fijo, que ya no puede cambiarse, en la parte de elastómero pertinente o en un segmento/región del componente de elastómero. Componentes de elastómero no dinámicos, simples de este tipo tienen sentido si son de esperar siempre las mismas cargas en el componente, y no parezca ser necesaria una postcalibración. Sin embargo, el cuerpo de polímero formado o la vaina circundante (en el caso de un cuerpo hueco elástico) podrá, dada una elección de material correspondiente, representar por sí mismo nuevamente un elemento de separación, lo que permite más adelante un complemento mediante la posterior introducción de medios de polimerización o también de no polimerización adicionales. De esta manera, por ejemplo, un proceso de fijación que se haya producido puede ser contrarrestado por una inyección posterior.

Los polímeros que pueden emplearse para este fin son copolímeros/polímeros convencionales, por ejemplo basados en acrilato o metacrilato. Además, en el dicho caso puede emplearse un material de vertido mono- o multicomponente de curado o polimerizable como medio de presión o fluido de calibración (5), que se solidifica en un plástico inflexible o también elástico después de bombearlo. El fluido de calibración introducido (5) preferentemente tiene, después del curado, propiedades elásticas similares al propio componente o capa de elastómero (3, 104). La homogeneidad del componente de elastómero entero, o del casquillo de elastómero, está de esta manera presente, lo que significa que, aparte del incremento de la presión, no es de esperar como consecuencia de esto una influencia significativa en el componente.

Como ya se ha mencionado al principio, los componentes de elastómero según la invención son particularmente adecuados si tienen que tener grandes dimensiones, como a menudo es necesario, por ejemplo, en la instalación y utilización en turbinas eólicas.

En particular, aquí se emplean componentes de elastómero redondos o elípticos que tienen un diámetro medio mayor que 30 cm, preferentemente mayor que 50 cm, en particular mayor que 100 cm y muy en particular mayor que 200 cm.

El material de elastómero aquí es generalmente conectado a o está provisto de por lo menos una, pero preferentemente dos o más placas o carcasas, en forma de placas o carcasas intermedias o terminales (1, 2, 117, 118, 110-113).

De esta manera la invención se refiere, en particular, a semicasquillos o casquillos elastoméricos con forma cónica o cilíndrica y, muelles de capa plana o cojinetes de elastómero de diferentes formas, que pueden tener una pluralidad de placas intermedias o láminas de metal y son conocidos *per se* en la técnica anterior (p. ej. EP 1 046 832 B1, EP 1 887 248 A1), pero ahora cuentan con los componentes de elastómero según la invención provistos de elementos de separación.

Una mejora de la invención se refiere según la Reivindicación 6 a, en particular, un componente de elastómero correspondiente en forma de casquillo, semicasquillo o segmento de casquillo provisto de los elementos de separación

descritos, caracterizado porque tiene unas placas terminales (1, 2, 117, 118) que tienen la geometría de carcasas, semicarcasas o segmentos de estas carcasas o semicarcasas correspondientemente conformados de forma cilíndrica (112,113) o cónica (110, 111).

5 En una forma de realización particular del casquillo según la invención, éste tiene por lo menos una cavidad correspondientemente dimensionada y conformada, en la que el segmento de casquillo que falta, que incluye el dicho elemento de separación, encaja con precisión y se inserta firmemente, donde las regiones de elastómero del casquillo y segmento de casquillo se encuentran por lo menos parcialmente en contacto directo para la transmisión de presión. Una construcción de este tipo es ventajosa ya que pueden producirse más fácilmente segmentos de casquillo que cuenten con elementos de separación como se describe que casquillos enteros que cuenten con los elementos de separación correspondientes. Si se desea, el segmento que cuenta con los elementos de separación también puede diseñarse de manera intercambiable, permitiendo que un mismo casquillo en el estado instalado esté provisto de elementos de separación de diferente diseño y por tanto acción mediante el uso de segmentos.

10 Una mejora de la invención según la Reivindicación 9 se refiere además a un componente de elastómero correspondiente en el que las placas terminal tienen formas de discos (117, 118) y están construidas de tal manera que se puedan conectar a partes de una máquina o un generador, y la capa de elastómero (3, 104) soporta dichos discos uno contra el otro de manera elástica.

15 Los dichos casquillos completos o semicasquillos, así como los demás elementos de elastómero preferentemente cuentan con una abertura central, preferentemente redonda, para el alojamiento de la pieza a ser amortiguada o las piezas a ser amortiguadas. Las placas o carcasas terminales o intermedias que consisten en material no elástico consisten en material no elástico, por ejemplo acero. Este material está firmemente adherido al material de elastómero.

20 En general, los cojinetes y casquillos de elastómero convencionales comprenden caucho natural, que puede estar firmemente conectado al material metálico del casquillo por vulcanización. Sin embargo, ya que los casquillos desmesuradamente grandes sólo pueden vulcanizarse en caliente con gran esfuerzo, para casquillos correspondientemente grandes según la invención se emplean materiales que son vertibles en el estado no curado y son elásticos en estado sólido, preferentemente materiales sintéticos o semisintéticos.

25 Dichos materiales son conocidos. Materiales adecuados para los componentes de elastómero según la invención y de estos en particular para grandes cojinetes y casquillos de elastómero son, además del caucho natural, los polímeros elásticos basados en poliuretano (PU), que puede fabricarse a partir de poliisocianatos y polioles idénticos o diferentes y tiene diferentes propiedades con respecto a la vertibilidad, elasticidad y estabilidad según su composición y los componentes utilizados. Los polímeros elásticos basados en PU se conocen adecuadamente, así como su preparación y sus propiedades.

30 Sin embargo, también es posible utilizar otros materiales elásticos para los componentes de elastómero según la invención, en particular casquillos, tales como, por ejemplo, los siguientes sistemas multicomponente pastosos/líquidos: resinas de poliéster insaturado y agentes de curado, sistemas epóxido/PU, sistemas de polímero/silicona, sistemas de polisulfuro/polímero, sistemas de acrilato de dos componentes y otros sistemas bi- o multicomponente.

35 El material correspondiente que está destinado a formar la capa de elastómero (3, 104), de acuerdo con la invención, se vierte entre la carcasa exterior (1) y la carcasa interior (2), que son concéntricas entre sí, de un casquillo que es convencional *per se*. Antes de introducir el material, uno o más elementos de separación, como se ha descrito anteriormente, por ejemplo un cable (105) o un tubo elástico (4), se coloca, por ejemplo de manera circunferencial en el centro, entre la carcasa exterior (117) y la carcasa interior (118) antes del vertido del material de elastómero.

40 De manera alternativa, es posible que el material para la capa de elastómero (3, 104) a verter en parte, es decir, en porciones, en el espacio intermedio formado por las carcasas o placas (1) y (2) entre sí, y que puede curarse y que, por ejemplo, el cable (105) o el tubo (4) se coloque después sobre este material curado de tal manera que preferentemente no tiene ningún contacto con las paredes de las carcasas/placas exteriores (1,2). Entonces se produce una segunda capa de elastómero (3, 104). De esta manera pueden proporcionarse opcionalmente más capas que comprenden elementos de separación (4, 105, 107, 115, 116). De esta manera se proporciona un muelle de capa elastomérica o casquillo de elastómero novedoso.

45 Por tanto, la invención también se refiere a un casquillo de elastómero que comprende por lo menos una carcasa exterior no elástica, sólida, cilíndrica (113), por lo menos una carcasa interior no elástica, sólida, cilíndrica (112) que tiene un diámetro medio menor que la carcasa exterior, y por lo menos una capa de elastómero (3, 104) que llena completamente el espacio intermedio entre las carcasas cilíndricas y se adhiere firmemente a las mismas, donde el espacio intermedio entre las dos carcasas tiene por lo menos un elemento de separación correspondiente (4, 105, 107, 115, 116) distribuido en forma circunferencial o localmente simétrica o asimétrica y/o dispuesto en estructuras de una, dos o tres dimensiones. En casquillos o muelles de capa plana en los que se vayan a emplear capas de elastómero relativamente estrechas, preferentemente se utiliza un cable (105) o tubo (4) completamente o únicamente parcialmente circunferencial.

55 El cable o tubo elástico puede quedarse sin el componente radialmente o también axialmente o en uno o más puntos. El medio de presión/calibración (5) es forzado a alta presión (5-500 bares, preferentemente 10-100 bares), por ejemplo,

desde un recipiente de almacenamiento (8) a través de una bomba (7) en el elemento de separación (cuerpo hueco elástico) o entre el elemento de separación y la capa de elastómero circundante adyacente (3, 104) a través de estas piezas de extremo o de manera alternativa directamente si no se proporcionan estas últimas, a través del conducto de suministro de presión estable (101, 10), que incluye, opcionalmente, el conector (6). En el caso de la utilización de un cuerpo hueco elástico (4) (por ejemplo, tubo) en el componente, éste se expande según su tamaño y la presión de su relleno y de esta manera desplaza la capa de elastómero compresible (3, 104) hasta alcanzar la precompresión o el pretensado de la capa de elastómero o casquillo de elastómero correspondientes a los requerimientos.

Se logra lo mismo al utilizar un cable hueco o cable (105), o una capa (107), por ejemplo, una película, una impresión de tinta, etc., pero aquí, como ya se ha indicado anteriormente, el medio de presión (5) es forzado en los espacios intermedios que se forman debido a la presión y se expanden entre el elemento de separación (105, 107, 115, 116) y el material de elastómero circundante (3, 104).

Como ya se ha explicado anteriormente, los componentes de elastómero según la invención pueden producirse básicamente de dos maneras diferentes.

El procedimiento que es más simple en la práctica y que por tanto puede hacerse menos costoso se basa en la creación o producción de capas de elastómero individuales (3, 104) a partir de los materiales de polímero o goma mencionados anteriormente, a las que, después de la solidificación, se les aplican o fijan los dichos elementos de separación en la estructura y distribución deseadas, y provistas de los conductos de suministro requeridos (101). Posteriormente se aplica una capa de elastómero más que cubre o abarca los elementos de separación introducidos (4, 105, 107, 115, 116), de manera que están completamente rodeados por material de elastómero.

De esta manera la invención asimismo se refiere según la Reivindicación 26 a un proceso para la producción de un componente de elastómero pretensado como se ha descrito, que comprende las siguientes etapas:

(i) suministro de una primera capa de elastómero, sólida como capa parcial del componente de elastómero completo en la forma y el tamaño deseados,

(ii) fijación de uno o más elementos de separación (4, 105, 107, 115, 116) a una superficie de la capa de elastómero proporcionada después de la etapa (i), incluyendo por lo menos un conducto de suministro de presión estable (10, 101) en o sobre el elemento de separación, si es necesario con la ayuda de asistentes que simplifican la fijación y colocación de la capa de elastómero,

(iii) aplicación de una segunda capa de elastómero en forma de una composición de elastómero todavía no completamente curada o polimerizada a la dicha superficie de la primera capa de elastómero sólida que cuenta con elementos de separación, de manera que, después del curado o la polimerización de la composición de elastómero, esta última forma una unión fuerte con la primera capa de elastómero y de esta manera finalmente forma la capa de elastómero (3, 104), pero donde los elementos de separación introducidos no forman una unión a la composición de elastómero tras curarse la misma debido a las propiedades de sus materiales,

(iv) repetición de las etapas (ii) y (iii) en el caso en el que se desee una pluralidad de planos de elementos de separación en forma de una pluralidad de capas parciales en la capa de elastómero (3, 104), e

(v) introducción del medio de presión a través del conducto de suministro (10, 101) bajo presión en la región entre el elemento de separación y la capa de elastómero circundante o en el propio elemento de separación, en el que este último se comprime y de esta manera el componente de elastómero recibe un pretensado.

Los casquillos completos o semicasquillos según la invención pueden producirse de una manera muy simple, como se ha descrito anteriormente, utilizando estos procesos.

La segunda alternativa de proceso, que no pertenece a la invención, consiste en la preparación del elastómero (3, 104) en una sola etapa. Con este fin, el elemento de separación debe ser introducido entre las placas terminales, por ejemplo de un casquillo, mediante dispositivos auxiliares adecuados, y fijado. De esta manera, la invención no abarca un proceso para la producción de un componente de elastómero pretensado que tiene por lo menos una placa o carcasa exterior no elástica, sólida, cilíndrica, cónica o plana, por lo menos una placa o carcasa interior no elástica, sólida, cilíndrica, cónica o plana, y por lo menos una capa de elastómero (3, 104) que llena completamente el espacio intermedio entre las placas o carcasas correspondientemente conformadas y se adhiere firmemente a las mismas, donde el proceso tiene o comprende las siguientes etapas:

(i) colocación o fijación de por lo menos un elemento de separación, por ejemplo un tubo elástico circunferencial (4) o un cable (105), en el espacio intermedio de las dos carcasas del componente de elastómero antes de la introducción de la capa de elastómero, donde el elemento de separación está equipado por lo menos con un conducto de suministro (10, 101) al que se encuentra conectado un sistema de calibración, que comprende preferentemente una bomba de calibración (7) con un relleno de calibración (8),

(ii) Introducción del elastómero mediante el llenado de una composición de elastómero líquida o viscosa que, tras la polimerización, forma la capa de elastómero (3, 104) en el espacio intermedio formado por las carcacas o placas (1) y (2), en el que se encuentra, el elemento de separación, por ejemplo, el cable o tubo, y

5 (iii) suministro de un fluido de calibración líquido o viscoso o medio de presión (5) en o alrededor del elemento de separación bajo presión, opcionalmente a través de un conector (6), una vez que la capa de elastómero circundante (3, 104) se ha solidificado, causando la compresión y el pretensado de este último.

Mediante el suministro de más medio de presión o fluido de calibración (5) bajo presión por medio del dispositivo de calibración descrito (bomba, conducto, opcionalmente conectores), puede lograrse una compresión o un pretensado mayor de la capa de elastómero (3, 104) entre las carcacas o placas del componente o casquillo.

10 Al utilizar gases o fluidos hidráulicos no polimerizables, el pretensado del elastómero (3, 104) puede reducirse mediante la descarga o eliminación/liberación de fluido de calibración o presión (5) de las pertinentes regiones expandidas/cuerpos huecos elásticos, por ejemplo del tubo (4) o de las cámaras o cavidades (105) formadas.

15 El suministro del medio de presión (5) en los elementos de separación (107) (cuerpo hueco elástico, por ejemplo, tubo (4)) o en las regiones (cavidades) alrededor de los dichos elementos de separación (capas, placas, impresiones de tinta, películas, etc.) a través del conducto de suministro (101) puede realizarse de varias maneras.

20 En principio, el medio de calibración o presión (5) puede suministrarse axial o radialmente. Dependiendo de la construcción y el diseño del componente de elastómero (casquillo, capa de muelle, etc.), el suministro puede tener lugar a través de las placas exteriores (1, 2, 117, 118, 110-113), por ejemplo, un casquillo, como se ha descrito anteriormente, hacia el exterior o también a través de la superficie de la capa de elastómero libre (11) del pertinente componente hacia el exterior. El conducto de suministro (10, 101) generalmente está conectado al volumen respectivo a rellenar (cámaras, cuerpos huecos) a través de un conector (6). A su vez el propio conducto de suministro se conecta, por ejemplo a través de una pieza de conexión, a una unidad de calibración (bomba, volumen de almacenamiento para el medio de presión (5), opcionalmente conductos de alta presión, etc.). Pueden emplearse uno o más conductos de suministro y conectores en un elemento de separación, donde los conductos de suministro tienen válvulas de presión u otros cierres herméticos a la presión.

25 En una forma de realización particular y preferente de la invención referida a casquillos de elastómero, los conductos de suministro (10, 101) y los elementos de conexión (6) se dirigen perpendicularmente a través de la pared de cilindro de la carcasa exterior (113) y/o carcasa interior (112) del casquillo hacia el exterior o interior. Las carcacas aquí tienen unos agujeros correspondientemente orientados que alojan los conductos de suministro y/o los conectores (6) con un ajuste exacto. Si los elementos de separación utilizados son tubos (4) que se disponen radialmente en la sección transversal del casquillo, los extremos del tubo pueden ser dirigidos al exterior o interior y conectados directamente a los conductos de suministro y el sistema de medio de presión a través de los conectores. Esto permite alcanzar una mayor flexibilidad en la producción o calibración de los componentes de elastómero, en particular casquillos de elastómero.

30 Los componentes de elastómero según la invención son, como ya se ha explicado en la introducción, muy adecuados para la producción de grandes a muy grandes casquillos de elastómero, muelles de capa y otros cojinetes correspondientes (diámetro > 100 cm), tal y como se utilizan en turbinas eólicas o plantas de dimensiones/requerimientos similares.

35 El nuevo principio anteriormente descrito en el que los elastómeros, mediante la introducción de elementos de separación que definen cavidades potenciales que pueden ser llenadas mediante medios de presión hidráulicos u otros y expandidas de manera variable, de manera que el elastómero experimenta una compresión y por tanto un pretensado, puede utilizarse no sólo para la producción y utilización de cojinetes y casquillos elastoméricos convencionales *per se* para grandes plantas, como se ha descrito anteriormente, sino también para la producción y utilización de formas elastoméricas, configuraciones o dispositivos en los que debe efectuarse en regiones diferentes un determinado comportamiento de compresión/descompresión controlable, flexible y modificable de la capa de elastómero local pertinente con respecto a otras regiones de la forma, configuración o dispositivo elastomérico, de manera que se favorezcan así deformaciones intencionadas o actividades de movimientos artificiales, que puedan ser utilizadas industrialmente de una manera útil.

40 En el caso de estas configuraciones elastoméricas según la invención, la división, el diseño y el suministro de los elementos de separación (4, 105, 107, 115, 116) con medios de presión (5) se lleva a cabo de manera muy diferenciada e individual. El uso de material elastomérico de diferente rigidez o diferentes coeficientes de expansión en las regiones de la configuración, en particular en la región de los elementos de separación, puede asimismo lograr un ajuste más fino de la flexibilidad del comportamiento de pretensado del material de elastómero en determinadas regiones deseadas de la configuración.

45 Los comportamientos de compresión y descompresión muy diferentes, variables que son posible mediante esto en elementos de elastómero individuales o regiones en una configuración de componentes de elastómero que cuentan con elementos de separación pueden coincidir entre sí en fuerza, dirección y tiempo mediante una lógica controlada por ordenador inteligente de tal manera que surgen procesos de deformación o movimiento de la forma de elastómero, que pueden utilizarse industrialmente, por ejemplo para un apriete, un prensado, un empuje, una activación, etc. mecánica.

La configuración elastomérica aquí puede llevarse más cerca de este objetivo mediante un conformado correspondiente de elementos individuales iguales de la configuración. Por tanto un posible diseño puede ser un elemento de apriete mecánico o incluso una mano artificial.

5 Por tanto una mejora de la invención según la Reivindicación 23 se refiere a una configuración elastomérica, que opcionalmente cuenta con una forma y un diseño, para llevar a cabo movimientos artificiales o deformaciones inten-
 10 cionadas, que comprende uno o más elementos de elastómero opcionalmente conformados, como se ha descrito anteriormente, que se encuentran funcionalmente conectados entre sí, y tienen electrónica soportada por ordenador inteligente, que concretamente controlan las estructuras individuales en los elementos de separación de los elementos y aseguran una distribución de presión dinámica y por tanto expansión o compresión/descompresión variable en las
 15 regiones localmente diferentes de la(s) capa(s) de elastómero pertinente(s), de manera que un movimiento o una deformación específica de elementos individuales de la configuración o de la configuración completa pueda llevarse a cabo con la ayuda del control debido a la diferente compresión/descompresión del material de elastómero entre sí en la región de los elementos de separación abordados en cada caso.

Descripción de los símbolos de referencia en el texto y las figuras

- | | | |
|----|---------------------|--|
| 15 | (1), (117) | placa terminal superior |
| | (2), (118) | placa terminal interior |
| | (3), (104) | capa de elastómero |
| | (4) | tubo elastomérico como elemento de separación |
| | (5) | medio de calibración de presión |
| 20 | (6) | conector |
| | (7), (8) | bomba con medio de presión |
| | (9) | espacio de descompresión |
| | (10), (101) | conducto de presión/tubo de llenado |
| | (102) | válvula, dispositivo de cierre |
| 25 | (11) | superficie de elastómero libre |
| | (110) | elemento interior cónico (casquillo) |
| | (111) | elemento exterior cónico (casquillo) |
| | (112) | casquillo de carcasa/parte interior cilíndrica |
| | (113) | casquillo de carcasa/parte exterior cilíndrica |
| 30 | (105) | elemento de separación como cable, filamento, cánula, cable hueco |
| | (107) | elemento de separación como capa (impresión de tinta, pintura, placa, película) |
| | (106), (108), (114) | cavidad o cámara después de llenar con medio de presión |
| | (115) | elemento de separación como capa en estructura del canal (impresión de tinta, pintura, pieza bruta de metal) |
| 35 | (116) | rejilla tridimensional que comprende elementos de separación como en (105), (107) y (115) |
| | (130) | base de hormigón |
| | (131) | anillo de acero para el montaje de una estructura, por ejemplo una torre |
| | (132) | rebordo circunferencial con componentes de elastómero según la invención |

Descripción de las figuras

40 Fig. 1: Cojinete elastomérico con cables, filamentos o similares incrustados como elementos de separación, libre de presión (sin pretensado).

Fig. 2: Cojinete elastomérico según Fig. 1 bajo presión (pretensado).

- Fig. 3: Cojinete elastomérico que comprende una capa como elemento de separación, libre de presión.
- Fig. 4: Cojinete elastomérico según Fig. 3, bajo presión (pretensado).
- Fig. 5: Cojinete elastomérico según Figs. 2, 3 que tiene capas circunferenciales como elementos de separación.
- 5 Fig. 6: Cojinete elastomérico según Figs. 2, 3 que tiene capas circunferenciales que comprenden elementos de separación que están dispuestos en forma de meandro (en distintos planos del elastómero).
- Fig. 7: Cojinete de elastómero cónico (casquillo), con elemento de separación (cable) que se tensa por la presión de llenado.
- 10 Fig. 8: Casquillo de elastómero cilíndrico con elemento de separación (cuerpo hueco elástico/tubo/placa).
- Fig. 9: Componente de elastómero con elementos de separación cuadrados/rectangulares uniformemente distribuidos generados mediante impresión a color que están conectados entre sí mediante estructuras de canal correspondientes.
- 15 Fig. 10: Componente de elastómero con estructura de rejilla de elementos de separación (cable).
- Fig. 11: Muelle de capa con una capa de elastómero con tubo o cable circunferencial después de la introducción del medio de presión (pretensado). La alimentación tiene lugar axialmente desde el exterior a través de una placa terminal.
- 20 Fig. 12: Muelle de capa con una capa de elastómero con tubo o cable circunferencial después de la introducción del medio de presión (pretensado). La alimentación tiene lugar radialmente hacia el exterior a través de la capa de elastómero libre.
- Fig. 13: Secciones a través de un casquillo de elastómero cilíndrico con tubo circunferencial y extremos de tubo que se han quedado sin el elastómero. También se muestran dispositivos de conexión y dispositivo para el llenado con medio de presión.
- 25 Fig. 14: Sección transversal a través de un casquillo cilíndrico, elastomérico con segmento insertado que tiene cable o tubo como elemento de separación e incluye un conducto de suministro para el medio de presión.
- Fig. 15: Segmento de casquillo de la Fig. 14 en otra vista.
- 30 Fig. 16: Segmento de casquillo en dirección longitudinal de un casquillo cilíndrico con tubos o cables circunferenciales, incluyendo conducto(s) de suministro, introducidos en varias alturas de la capa de elastómero.
- Fig. 17: Representación en 3D de un casquillo con el segmento insertado de la Fig. 16.
- Fig. 18: Base de turbina eólica con componentes de elastómero según la invención.

35 La invención se describe con mayor detalle en los siguientes ejemplos, que se refieren a las figuras. Los parámetros y valores dados aquí o también en las figuras son meramente ilustrativos y no pretenden limitar la invención, en particular si la persona experta en la materia es capaz de hacer generalizaciones derivadas de los mismos fácilmente sin tener que ser ingenioso.

40 Una forma de realización simple de un cojinete elastomérico que incluye los elementos de separación en el uso según la invención es representada en la Figura 1. Una capa de elastómero (104) se coloca como un anillo en una cavidad correspondiente de las placas de cojinete. Un anillo de cable circunferencial ha sido vulcanizado centralmente en el interior del anillo de elastómero. El conducto de suministro (101) que incluye la válvula (102) está en contacto directo con el cable (105), que aquí funciona como elemento de separación. Las válvulas (102) sirven para descomprimir componentes pretensados con fluido de presión polimerizado, si es necesario. Si no se ha introducido ningún medio de presión, la capa de elastómero (104) se encuentra contra el cable. En la introducción del medio de presión, se forma una cavidad con forma de anillo lleno de medio de presión alrededor del cable (Fig. 2). Dado que el material de elastómero está sujeto firmemente entre las placas, se comprime y recibe un pretensado correspondiente. La situación es similar si una capa en forma de anillo (107) que comprende tinta, pintura, película, pieza bruta de metal, etc., está presente en el interior del cuerpo de elastómero en lugar del cable (Figs. 3 y 4).

50 Con el fin de obtener un pretensado más uniforme y/o mayor, también es posible disponer de una pluralidad de anillos de capa, tubo o cable como elementos de separación en los mismos o diferentes planos/en las mismas o diferentes alturas en el interior del elastómero (Fig. 5 y Fig. 6).

Las Figuras 7 y 8 muestran el principio según la invención de las capas de elastómero que pueden comprimirse y/o descomprimirse mediante elementos de separación con referencia a cojinetes o casquillos cónicos o cilíndricos. Se puede apreciar aquí que los elementos de separación (105, 107) pueden disponerse tanto radialmente (Fig. 7) como axialmente (Fig. 8). En los casquillos representados, el conducto de suministro (101) es en cada caso dirigido a través de la placa exterior limitante. La inyección del medio de presión (5) da lugar a cavidades llenas (106, 108), que aseguran el desplazamiento del material elastómero circundante.

La Figura 9 muestra una capa de elastómero (104), sobre la que se disponen estructuras de capa regulares, por ejemplo que comprenden tinta, pintura u otros materiales. En el caso concreto, las estructuras han sido producidas mediante impresión a color. Esto permite que toda la superficie sea sometida a presión aproximadamente uniformemente. Las pequeñas estructuras de canal (115) presentes, que conectan las estructuras superficiales (107) entre sí, asimismo permiten que fluya el gas o fluido hidráulico después de la compresión del material de elastómero circundante. Toda la estructura tiene un conducto de suministro (101) sólo en un punto, lo que significa que el medio de presión sólo puede llegar a los otros elementos de separación (107) o cámaras (114) a través de los canales que se forman. Esto genera una amortiguación que puede ajustarse como se desee, que depende del material y puede incrementarse en acción prácticamente como desee. Un elemento de elastómero de este tipo puede diseñarse, por ejemplo, como estructura de amortiguación o como amortiguador de choques y puede funcionar correspondientemente.

Las citadas estructuras también pueden disponerse irregularmente en la estructura de elastómero o en una parte de elastómero correspondientemente conformada (no representada), permitiendo distribuciones de presión no uniformes. De esta manera surge una deformación o fuerza localmente no uniforme en el cuerpo de elastómero, de manera que este último específicamente produce movimientos que dependen de la presión introducida. Con ésta y disposiciones elastoméricas similares, los componentes de elastómero pueden cargarse con una cantidad de fluido que se corresponde con un múltiplo del volumen del cuerpo de elastómero. De esta manera se favorecen grandes movimientos simétricos y asimétricos del cuerpo de elastómero (mano de apriete).

La Figura 10 muestra otra variante del principio de la Fig. 9. Aquí, una estructura de rejilla regular tridimensional (116) asegura asimismo que pueda generarse una compresión global del elastómero que se corresponde con un múltiplo de su volumen. Formas y configuraciones irregulares (no representadas) también permiten llevar a cabo con las mismas deformaciones específicas y por tanto movimientos.

Las Figuras 11 y 12 aplican el principio de diseño representado en Figs. 1 y 2 para un elemento de muelle de capa.

La Figura 13 utiliza un cuerpo hueco elástico en forma de tubo (4) que discurre alrededor de la circunferencia de un casquillo en vez de capas como elemento de separación. Al utilizar un semicasquillo, los extremos del tubo discurren directamente fuera del elastómero y pueden conectarse directamente al sistema de alimentación del medio de presión. De manera alternativa, las conexiones pueden también, como se muestra, dirigirse a través de una o ambas placas terminales (1, 2).

Las Figuras 14-17 muestran el uso de un segmento de casquillo elastomérico que contiene los elementos de separación según la invención, a modo de ejemplo como sistema de cable. La capa de elastómero del segmento está en contacto directo con la capa del resto del casquillo, de manera que, cuando se transmite presión a través del conducto de suministro, se pretensa no sólo el material de elastómero del segmento, sino también el resto del casquillo. En particular, la ventaja de un casquillo de este tipo se encuentra en la producción más simple.

La Figura 18 representa una base de cemento (130), por ejemplo de una turbina eólica, La torre de la turbina, que igualmente está sometida a constantes vibraciones, se monta en el anillo de acero del perfil (131) vertido en la base. Este anillo se cubre de cemento sólo ligeramente y preferentemente tiene rebordes circunferenciales (132), que contienen componentes de elastómero según la invención, en por lo menos dos posiciones de altura diferente. Los movimientos de la torre desprenden el hormigón entre los rebordes circunferenciales (132) del anillo integrado en ausencia de pretensado. Mediante inyección de medios de presión (5), puede generarse una tensión de presión adecuada en la base de cemento, de manera que se suprime el desprendimiento del hormigón.

REIVINDICACIONES

1. Componente de elastómero pretensable que comprende al menos una capa de elastómero y al menos un conducto de suministro resistente a la presión con válvula, caracterizado porque la capa de elastómero (3, 104) tiene, en el interior o en una superficie de contacto, regiones que tienen uno o más elementos de separación (4, 105, 107, 115, 116), de manera que, en la introducción de medios de presión (5) a través de un conducto de suministro con válvula (101), se forman cavidades o cámaras (106, 108, 114) en la región de los elementos de separación (105, 107, 115, 116) o en los propios elementos de separación (4) debido a que se fuerza la separación de la capa de elastómero circundante, donde las cavidades o cámaras pueden llenarse con el medio de presión (5) y expandirse, causando el aplastamiento de la capa de elastómero circundante (3, 104), y proporcionando a la parte de elastómero un pretensado.
2. Componente de elastómero según la Reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de separación (105, 107, 115, 116) se encuentra opuesto a la capa de elastómero circundante o está rodeado por la misma sin estar firmemente conectado a la misma, y dichas cavidades o cámaras (106, 108, 114) se forman alrededor de los elementos de separación debido a la introducción del medio de presión (5).
3. Componente de elastómero según la Reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la capa de elastómero (3, 104) tiene al menos una placa terminal (1, 2, 117, 118, 110-113) hecha a partir de material no elástico a la que se conecta la capa de elastómero.
4. Componente de elastómero según la Reivindicación 3, caracterizado porque la capa de elastómero (3, 104) tiene una placa terminal superior y una inferior (1, 2, 117, 118, 110-113) hecha a partir de material no elástico a las que se conecta firmemente la capa de elastómero (3, 104) o entre las que se sujeta la capa de elastómero.
5. Componente de elastómero según la Reivindicación 4, caracterizado porque la alimentación (10, 101) tiene lugar desde el exterior a través de una placa de conexión o directamente en el lateral a través de la capa de elastómero (3, 104).
6. Componente de elastómero según la Reivindicación 5 en forma de casquillo, semicasquillo o segmento de casquillo, caracterizado porque las placas terminales son carcasas cilíndricas (112,113) o cónicas (110, 111), semicarcasas o segmentos de estas carcasas o semicarcasas correspondientemente conformados.
7. Casquillo de elastómero según la Reivindicación 6, caracterizado porque el elemento de separación (4, 105, 107, 115, 116) que incluye el conducto de suministro (10, 101) se aloja en un segmento de casquillo que puede insertarse en el casquillo, donde las regiones de elastómero (3, 104) del casquillo y del segmento de casquillo se encuentran por lo menos parcialmente en contacto directo uno con el otro para la transmisión de la presión.
8. Componente de elastómero según una de las Reivindicaciones 1-7, caracterizado porque tiene por lo menos una capa intermedia no elástica que se encuentra en el interior del elastómero y está conectada al material de elastómero.
9. Componente de elastómero según la Reivindicación 5 en forma de muelle de capa, caracterizado porque las placas terminales se encuentran en forma de discos (117, 118), que se puedan conectar a partes de una máquina o un generador, y la capa de elastómero (3, 104) soporta dichos discos uno contra el otro de manera elástica.
10. Componente de elastómero según una de las Reivindicaciones 1-9, caracterizado porque el elemento de separación es un cuerpo hueco deformable (4) que cuenta con una pared exterior elástica que puede llenarse y expandirse con el medio de presión (5) a través del conducto de suministro (10, 101).
11. Componente de elastómero según la Reivindicación 10, caracterizado porque el cuerpo hueco deformable es un tubo elástico en el que se introduce el medio de presión (5).
12. Componente de elastómero según una de las Reivindicaciones 1-9, caracterizado porque el elemento de separación es un cable, filamento o cable hueco (105, 116) incrustado que consiste en un material o se encuentra rodeado por un material que no es capaz de formar una unión fuerte con el material de elastómero circundante (3, 104) durante su producción.
13. Componente de elastómero según una de las Reivindicaciones 1-9, caracterizado porque el elemento de separación es una tinta, pintura, plástico, papel o capa de metal (107, 116) introducida que consiste en un material o está rodeado por un material que no es capaz de formar una unión fuerte con el material de elastómero circundante (3, 104) durante su producción.
14. Componente de elastómero según la Reivindicación 13, caracterizado porque la capa (107) se produce por impresión o encolado.
15. Componente de elastómero según una de las Reivindicaciones 1-14, caracterizado porque el elemento de separación (4, 105, 107, 115, 116) tiene una estructura abierta o cerrada de una, dos o tres dimensiones dentro del elastómero (3, 104).

16. Componente de elastómero según la Reivindicación 15, caracterizado porque el elemento de separación tiene una estructura de forma circular, en forma de espiral, en forma de meandro, interrumpida o continua.
17. Componente de elastómero según una de las Reivindicaciones 1-16, caracterizado porque el medio de presión (5) es un gas, aire o un fluido hidráulico, viscoso o polimerizable.
- 5 18. Componente de elastómero según una de las Reivindicaciones 1-17, caracterizado porque tiene un pretensado variablemente ajustable que se consigue introduciendo el medio de presión (5) o extrayéndolo a través del conducto de suministro y una válvula que puede cerrarse.
- 10 19. Componente de elastómero según una de las Reivindicaciones 1-18, caracterizado porque la capa de elastómero (3, 104) tiene una pluralidad de elementos de separación del mismo tipo o una pluralidad de unidades de elementos de separación del mismo tipo (4, 105, 107, 115, 116), que se distribuyen uniformemente en el componente de elastómero o una subunidad del componente de elastómero, de manera que se produce una distribución de presión simétrica, uniforme y por tanto un pretensado en el componente de elastómero o una subunidad.
- 15 20. Componente de elastómero según una de las Reivindicaciones 1-18, caracterizado porque la capa de elastómero (3) tiene una pluralidad de elementos de separación del mismo tipo o una pluralidad de unidades de elementos de separación del mismo tipo (4, 105, 107, 115, 116), que se distribuyen de manera diferente en el componente de elastómero o una subunidad del componente de elastómero, donde estos elementos de separación o unidades de elementos de separación tienen por lo menos un conducto de distribución (10, 101), que permite establecer distribuciones asimétricas de la presión y por tanto pretensados, de fuerza localmente diferente en el componente o subunidades del mismo.
- 20 21. Componente de elastómero según una de las Reivindicaciones 1-18, caracterizado porque la capa de elastómero (3) tiene una pluralidad de elementos de separación de diferentes tipos o una pluralidad de unidades de elementos de separación de diferentes tipos (4, 105, 107, 115, 116), que se distribuyen uniformemente en el componente de elastómero o una subunidad del componente de elastómero, donde estos elementos de separación o unidades de elementos de separación tienen por lo menos un conducto de distribución (10, 101), que permite establecer en el
- 25 componente distribuciones de presión y por tanto pretensados, de fuerza localmente diferente.
22. Componente de elastómero según una de las Reivindicaciones 1-21, caracterizado porque las capas de elastómero (3, 104) tienen diferente rigidez y/o coeficientes de expansión en la región de los elementos de separación o unidades de elementos de separación que están configurados de manera localmente diferente.
- 30 23. Configuración elastomérica para llevar a cabo movimientos artificiales, que comprende uno o más elementos de componentes de elastómero según una de las Reivindicaciones 19-22 que se encuentran funcionalmente conectados entre sí, y electrónica soportada por ordenador inteligente, que concretamente controlan las estructuras individuales en los elementos de separación de los elementos y aseguran una distribución de presión dinámica y por tanto expansión variable en las regiones localmente diferentes de la(s) capa(s) de elastómero pertinente(s), de manera que se producen deformaciones dinámicas en la configuración elastomérica y puede llevarse a cabo un
- 35 movimiento específico de elementos individuales de la configuración con la ayuda del control debido a la diferente compresión/descompresión del material de elastómero entre sí en la región de los elementos de separación abordados en cada caso.
24. Configuración elastomérica según la Reivindicación 23, caracterizada porque los elementos de elastómero individuales (3, 104) tienen una forma y diseño que estimula el movimiento específico deseado.
- 40 25. Configuración elastomérica según la Reivindicación 24, en forma de elemento de apriete o mano artificial.
26. Proceso para la producción de un componente de elastómero pretensado según una de las Reivindicaciones 1-22, que comprende las siguientes etapas:
- (i) suministro de una capa de elastómero sólida (3, 104) como capa parcial del componente de elastómero completo en la forma y el tamaño deseados,
- 45 (ii) fijación de uno o más elementos de separación (4, 105, 107, 115, 116) a una superficie de la capa de elastómero proporcionada después de la etapa (i), incluyendo por lo menos un conducto de suministro de presión estable (10, 101) en o sobre el elemento de separación, si es necesario con la ayuda de asistentes que simplifican la fijación y colocación de la capa de elastómero,
- 50 (iii) aplicación de una segunda capa de elastómero (3, 104) en forma de una composición de elastómero todavía no completamente curada o polimerizada a la dicha superficie de la primera capa de elastómero sólida que cuenta con elementos de separación, de manera que, después del curado o la polimerización de la composición de elastómero, esta última forma una unión fuerte con la primera capa de elastómero y de esta manera forma la capa de elastómero (3, 104) terminada, donde los elementos de separación introducidos no forman una unión con la composición de elastómero tras curarse la misma debido a las propiedades de sus materiales,

(iv) repetición de las etapas (ii) y (iii) en el caso en el que se desee una pluralidad de planos de elementos de separación en forma de una pluralidad de capas parciales en la capa de elastómero (3, 104), y

(v) introducción del medio de presión a través del conducto de suministro (10, 101) bajo presión en la región entre el elemento de separación y la capa de elastómero circundante o en el propio elemento de separación, en el que este último se comprime y de esta manera el componente de elastómero recibe un pretensado.

5

27. Uso de un componente de elastómero según las Reivindicaciones 1-22 como casquillo de elastómero o muelle de capa elastomérica que cuenta con un pretensado variablemente ajustable.

28. Uso de un componente de elastómero según las Reivindicaciones 1-22 en turbinas eólicas.

29. Uso de una configuración de elastómero según la Reivindicación 23, 24 ó 25 para la generación de movimientos artificiales y acciones causadas por los mismos

10

Fig. 1

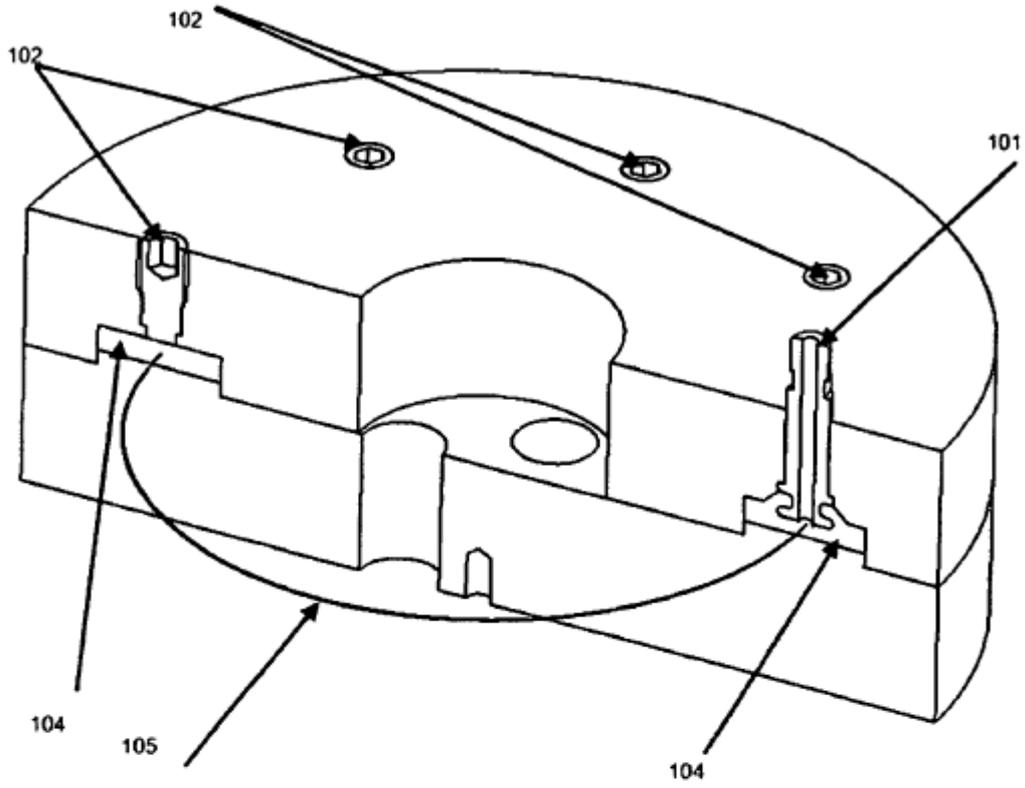


Fig. 2

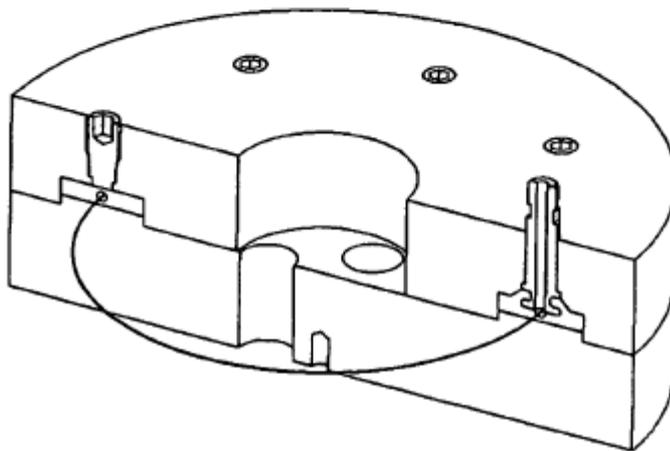


Fig. 3

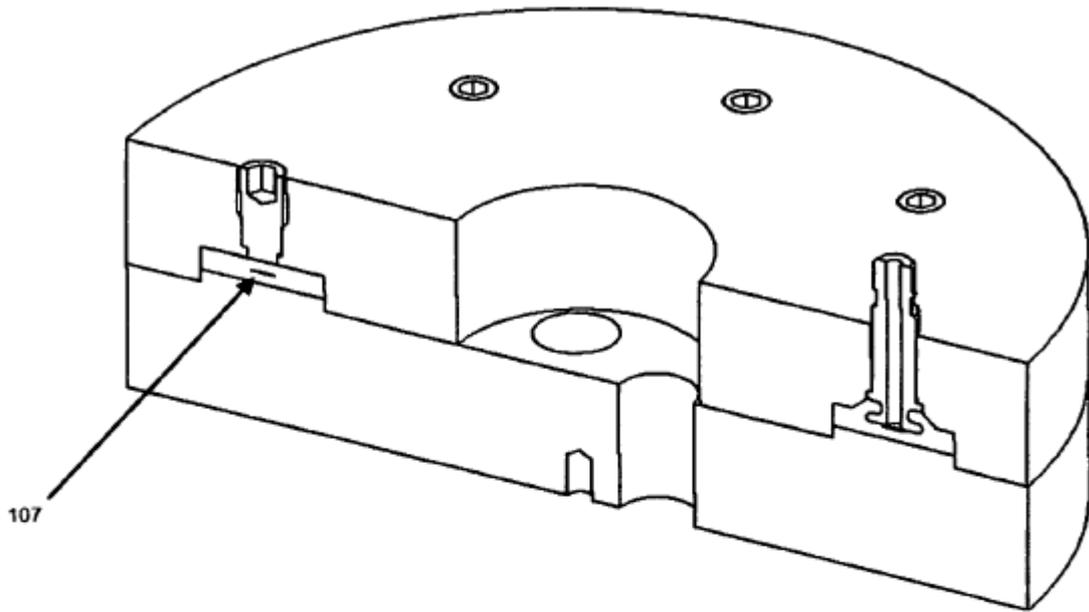


Fig. 4

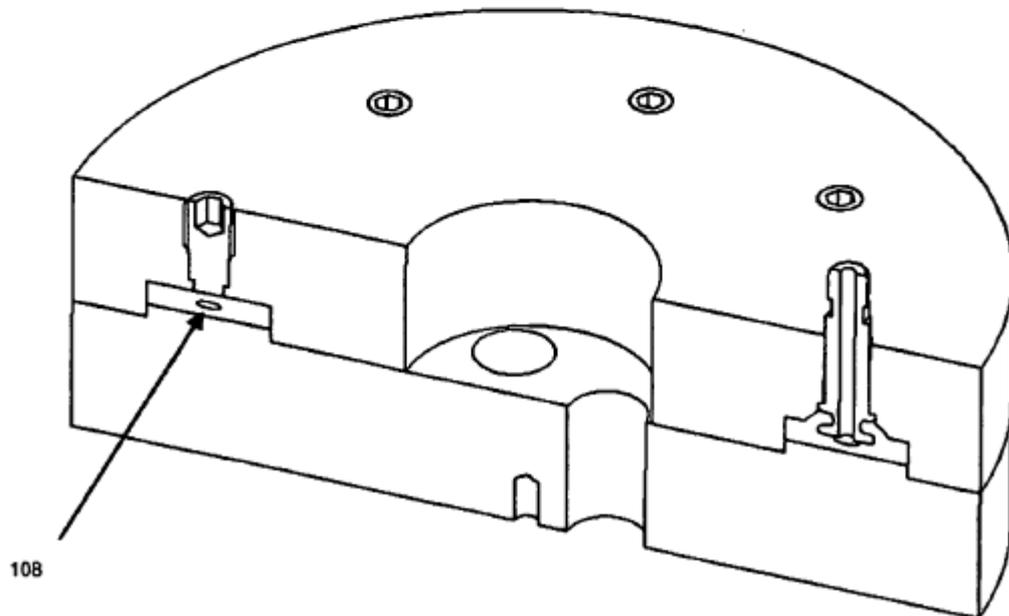


Fig. 5

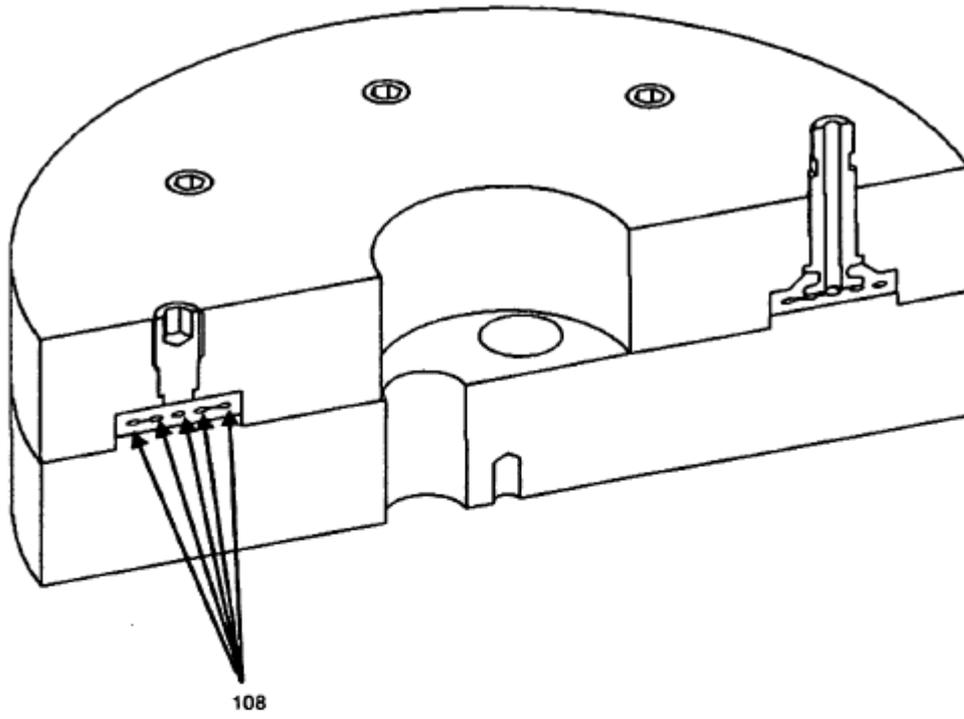


Fig. 6

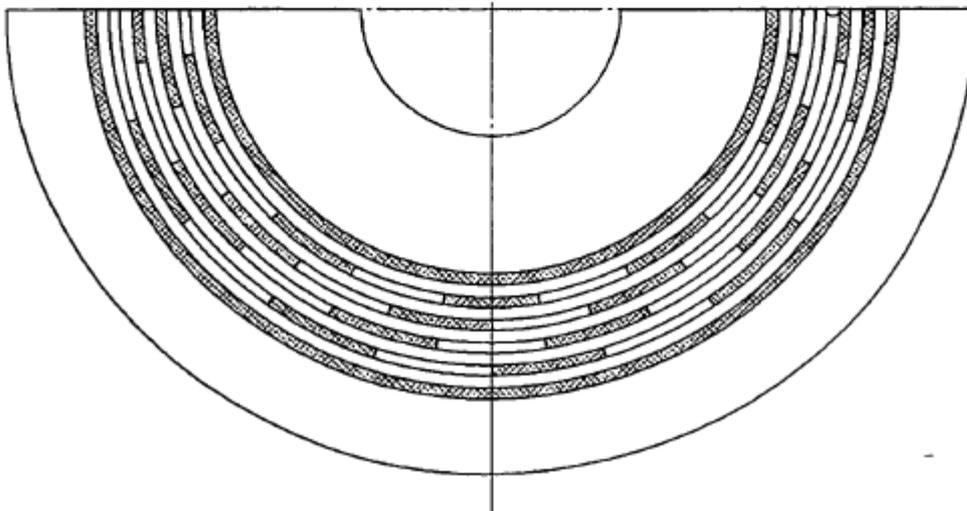


Fig. 7

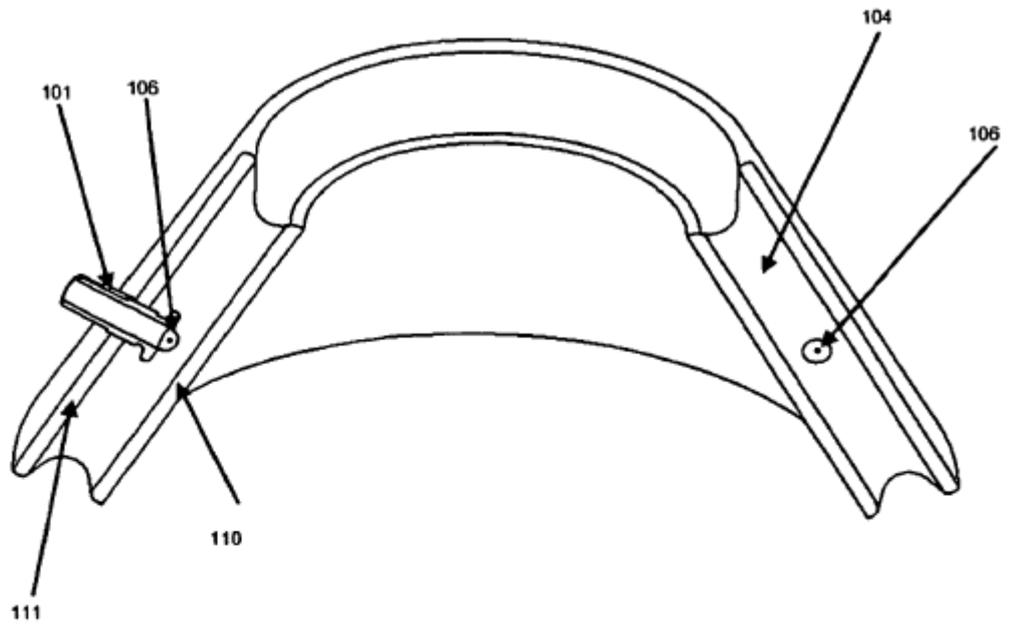


Fig. 8

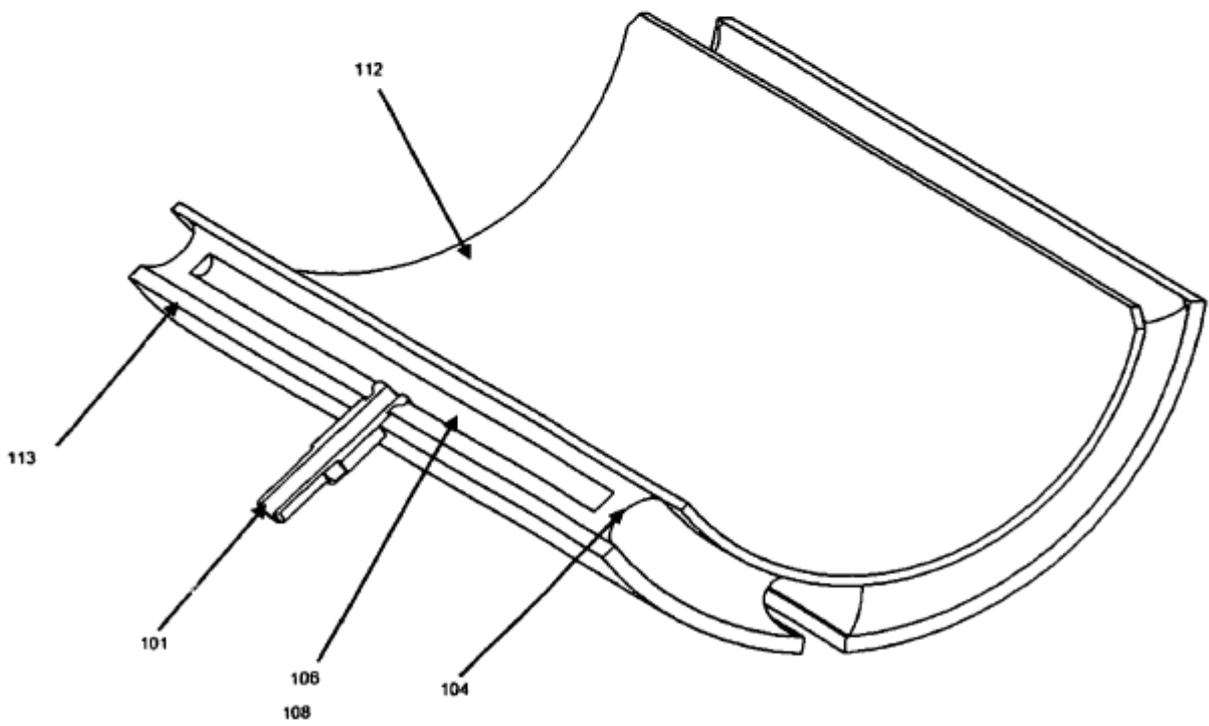


Fig. 9

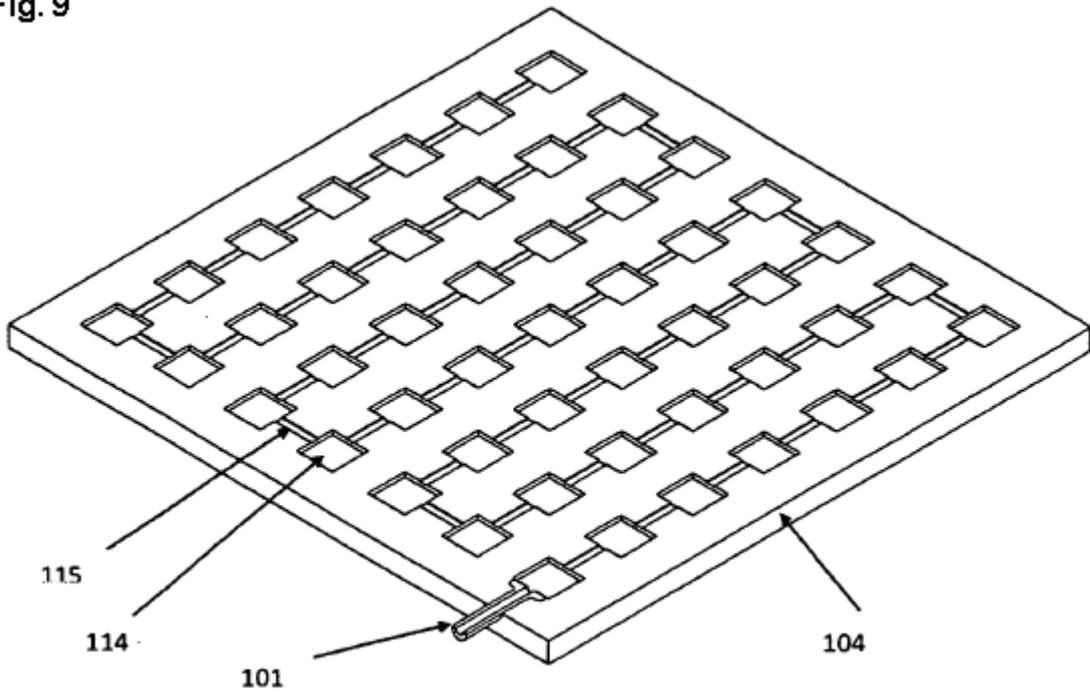


Fig. 10

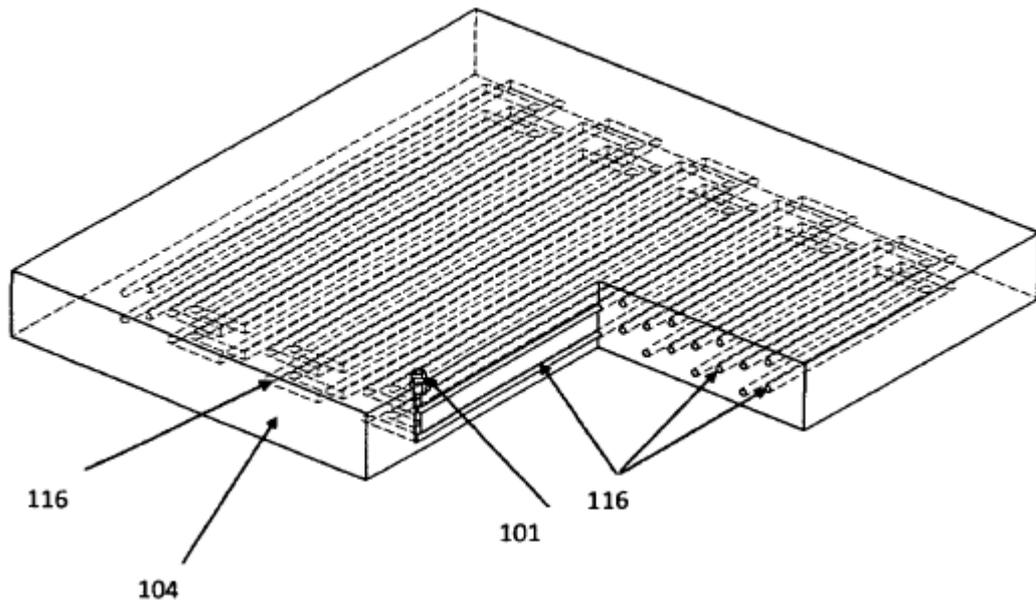


Fig. 11

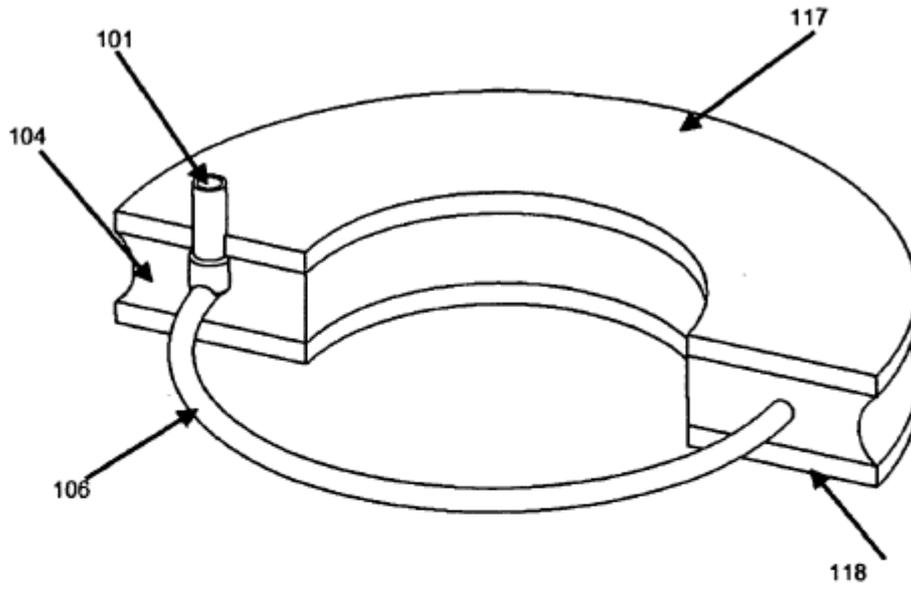


Fig. 12

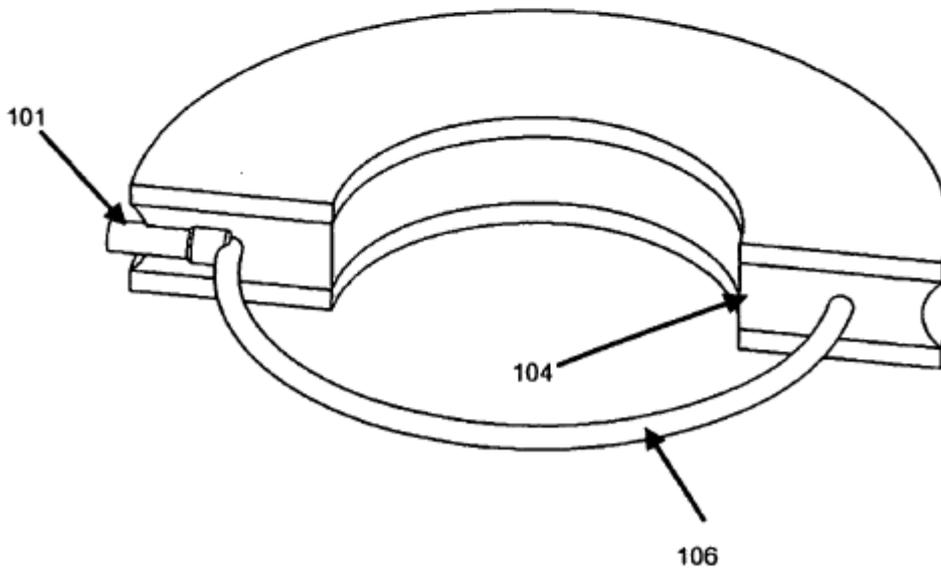


Fig. 13

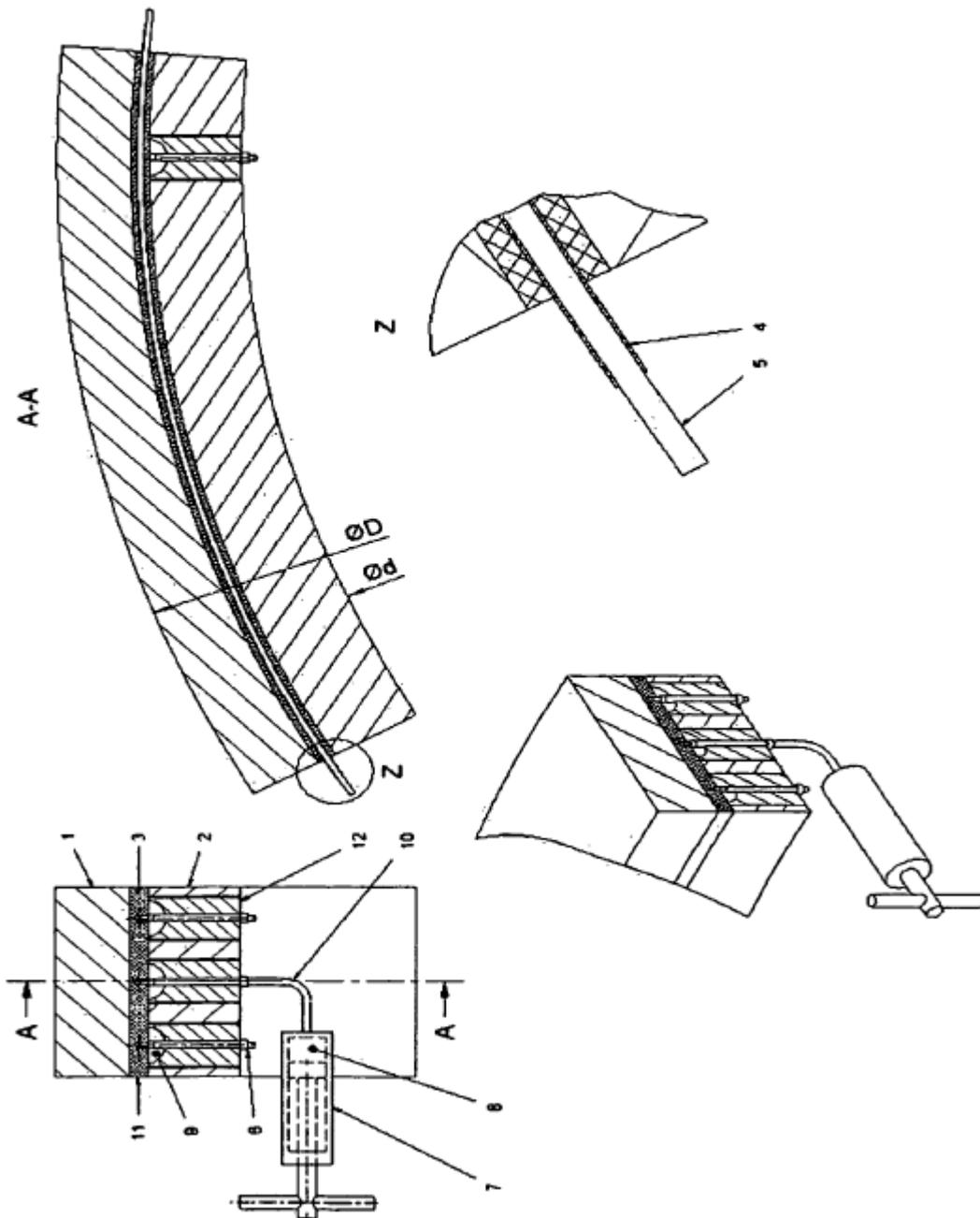


Fig. 14

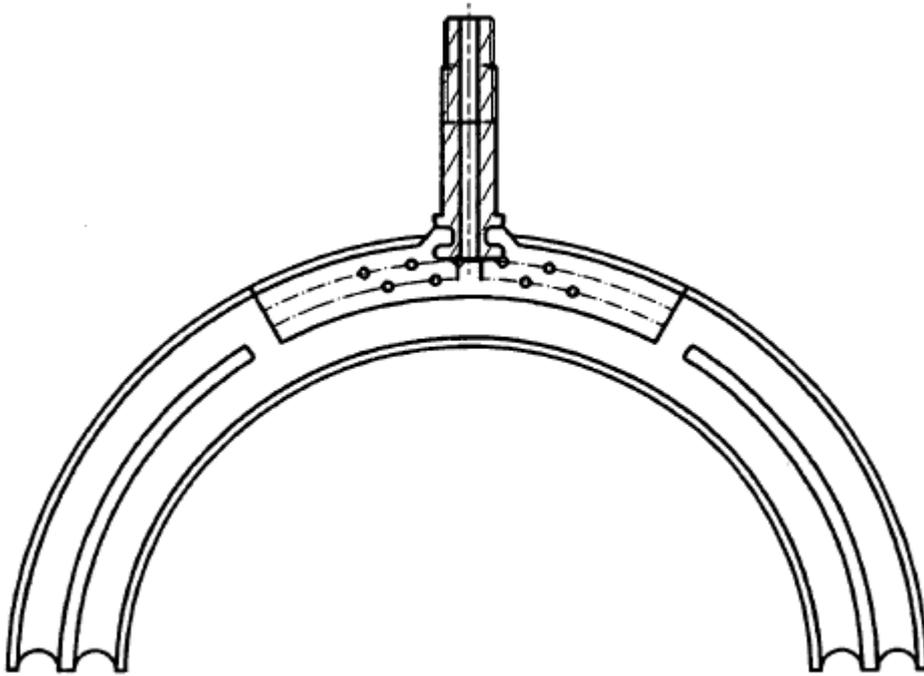


Fig. 15

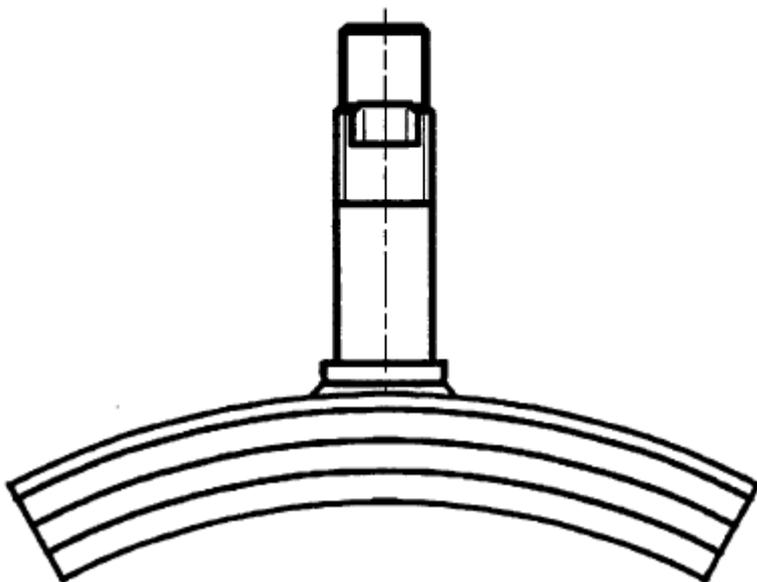


Fig. 16

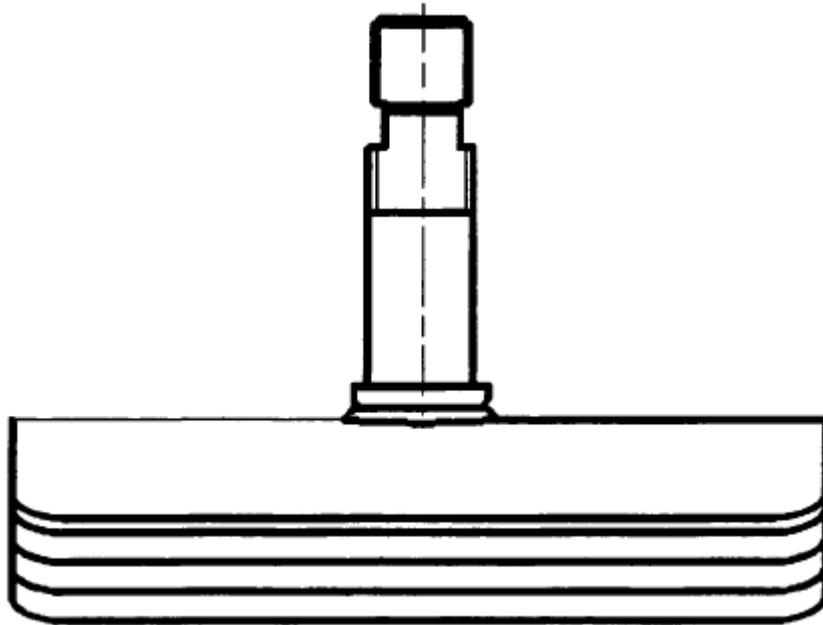


Fig. 17

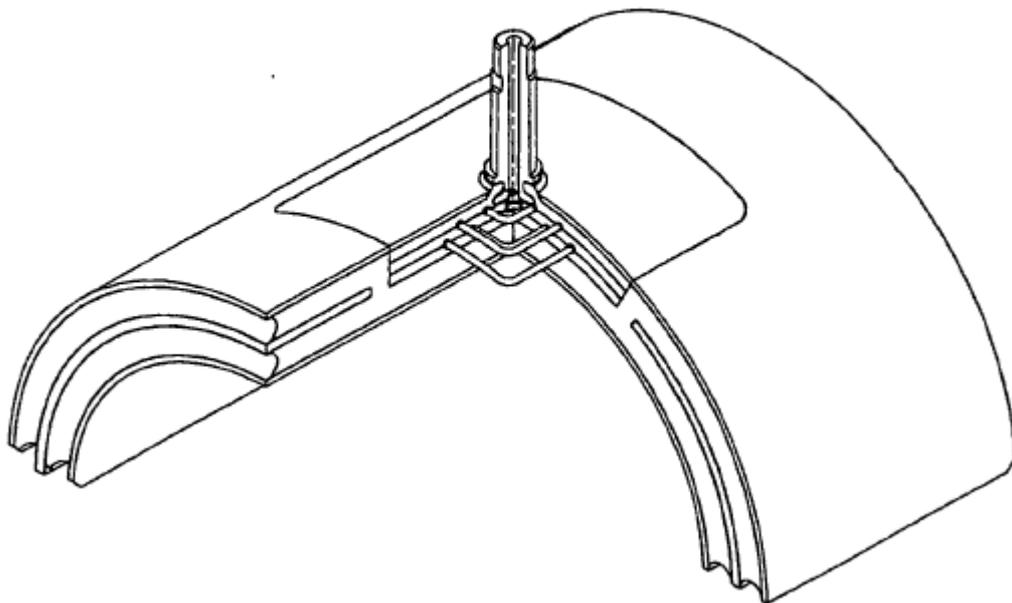
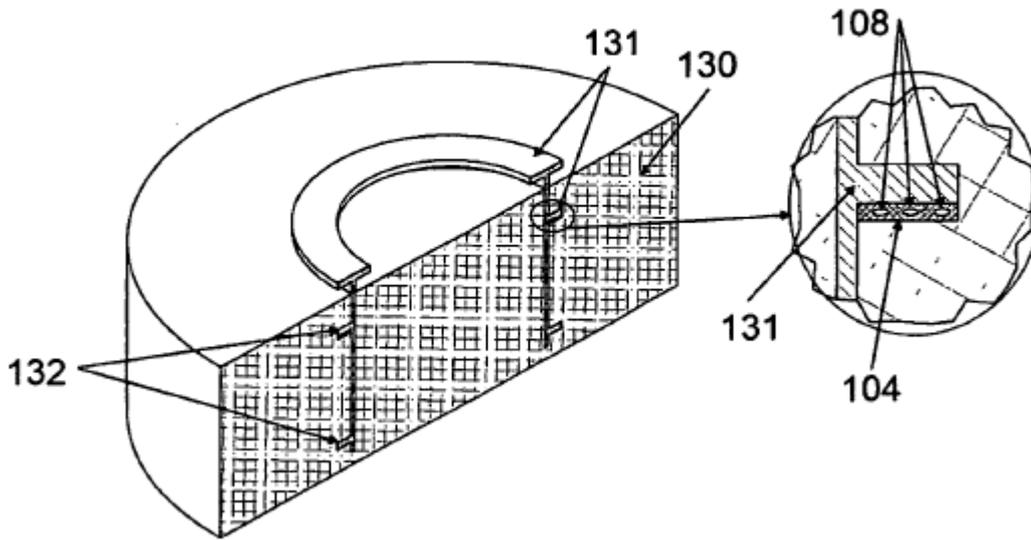


Fig. 18



REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

La lista de referencias citadas por el solicitante es, únicamente, para conveniencia del lector. No forma parte del documento de patente europea. Si bien se ha tenido gran cuidado al compilar las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP declina toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- EP 1566543 A1 [0009]
- EP 1046832 B1 [0038]
- EP 1887248 A1 [0038]