

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 545 190**

51 Int. Cl.:

F16K 15/14 (2006.01)

E02D 3/12 (2006.01)

E04B 1/68 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2011** **E 11767071 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2015** **EP 2643618**

54 Título: **Una válvula de retención para un elemento tubular de consolidación**

30 Prioridad:

22.11.2010 IT BO20100699

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.09.2015

73 Titular/es:

ELAS GEOTECNICA S.R.L. (100.0%)
Centro Commerciale San Felice, Lotto T.4 3/21
20090 Segrate (Milano), IT

72 Inventor/es:

BONOMI, CRISTIANO

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 545 190 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

Una válvula de retención para un elemento tubular de consolidación

5 La presente invención se relaciona con el campo de las válvulas de retención para elementos tubulares de consolidación.

10 Se conoce usar elementos tubulares de consolidación en la consolidación de suelos y similares, por ejemplo, de una pared de excavación o de una masa de suelo que puede ser, por ejemplo, una cara de túnel o el techo o una galería de mina o cualquier masa de suelo subterránea o expuesta. Las válvulas de retención se proporcionan en elementos tubulares de consolidación de este tipo para la inyección de líquidos de consolidación como cemento o mezclas químicas.

15 Las llamadas "inyecciones de consolidación" representan una de las mejores soluciones en la consolidación del suelo. Esta técnica implica la formación de una serie de perforaciones en la tierra o suelo sometidos a consolidación, dentro de las cuales se insertan correspondientes elementos tubulares alargados. Cada uno de estos elementos tubulares, que también pueden tener funciones de refuerzo, es hueco y tiene uno o más orificios en su superficie lateral. Un material de consolidación en estado fluido, generalmente cemento líquido o una mezcla funcionalmente similar, se inyecta dentro del elemento tubular, sale de los orificios en la superficie lateral del elemento tubular, e impregna y penetra en la región del suelo que rodea el orificio de perforación. La sedimentación del material inyectado endurece el suelo, consolidándolo.

25 El elemento tubular tiene, en general, varios orificios radiales dispuestos aparte a distintas distancias a lo largo del elemento tubular. Normalmente, en lugar de un solo orificio en una cierta posición a lo largo de la longitud del elemento tubular, se prefiere proporcionar un grupo de dos o más orificios y, en este caso, los orificios radiales de cada grupo se disponen en la misma circunferencia, separados angularmente a una extensión predeterminada. Una válvula especial externa, también conocida como una "válvula manchette" se ajusta en el área adyacente de cada orificio individual o grupo de dos o más orificios y actúa como una válvula de retención con respecto al material de consolidación que se inyecta en el elemento tubular. De hecho, la válvula se abre como resultado de la presión de la inyección del material de consolidación dentro del elemento tubular, permitiendo que el material emerja desde los orificios radiales en la región del suelo circundante. La válvula después se cierra casi herméticamente cuando la presión cesa a fin de impedir un flujo de regreso indeseado del material inyectado en el elemento tubular.

35 De acuerdo con la técnica anterior, la válvula manchette se forma sustancialmente por un anillo de caucho que se ajusta en el exterior del elemento tubular en el área adyacente a los orificios individuales a fin de que los cubra. Este anillo de caucho elástico generalmente tiene un ancho entre 40 y 60 mm aproximadamente y se ajusta manualmente a lo largo del elemento tubular en el área adyacente de uno de los grupos de orificios radiales definidos en el elemento tubular. El número de válvulas por lo tanto depende del número de orificios individuales o, con mayor preferencia, los grupos de orificios definidos en el elemento tubular, que a su vez es variable de acuerdo con la necesidad y la aplicación.

40 Claramente, las válvulas manchette deben ser eficientes y de bajo costo para que la técnica de inyección de consolidación sea competitiva. Por lo tanto, es fundamental que los anillos de caucho que las constituyen siempre deban permanecer en la posición correcta, sobre todo durante la inserción del tubo en la perforación.

45 Para este propósito, la técnica anterior proporciona para el anillo de caucho que forma la válvula manchette alojarse en una ranura anular que es al menos tan ancha como el anillo y alrededor de 2,0 - 2,5 mm de profundidad y que se produce por la eliminación del material de la superficie lateral del elemento tubular en la región de cada grupo de orificios radiales.

50 Esta solución de la técnica anterior sin embargo, tiene varias desventajas; en primer lugar, hay una disminución en el rendimiento mecánico del tubo del cual la superficie lateral se debilita en la región de cada ranura o asiento para el anillo de caucho; en segundo lugar, las operaciones preliminares de mecanizado que se realizan en el perfil tubular son notables y costosas en términos de tiempo dado que es necesario proporcionarlo para la perforación y para la eliminación de material en la región de cada grupo de orificios.

55 Otra desventaja es la necesidad de proporcionar dos elementos anulares rígidos en el exterior del tubo por encima y por debajo del anillo de caucho; estos elementos anulares se pegan al tubo radialmente e impiden el movimiento del anillo en la dirección longitudinal, impidiendo que los orificios formados radialmente en las paredes del elemento tubular se expongan durante la introducción del elemento tubular dentro de la perforación en el suelo, con el riesgo de obstrucción de los orificios radiales y el interior del elemento tubular, perjudicando el uso del elemento tubular y la capacidad funcional de las válvulas corriente abajo. Esto significa que el ajuste axial de cada anillo de caucho debe ser preciso, por encima todo en vista del hecho de que un elemento tubular del tipo mencionado anteriormente puede ser tan largo como diez metros o más.

Otras desventajas de los conocidos elementos tubulares de inyección son que las válvulas manchette convencionales son propensas a separarse de sus asientos, por ejemplo, por deslizamiento a lo largo del tubo o por rodamiento a lo largo de él durante el movimiento o la inserción de los elementos tubulares en las respectivas perforaciones.

5 Una válvula de este tipo se conoce del documento EP 1 273 715 A1.

Resumen de la invención

10 Sobre la base de las observaciones hechas anteriormente, el objetivo de la presente invención es proporcionar una válvula de retención que resuelve los problemas anteriormente mencionados y otros.

La válvula de retención descrita es particularmente fácil de poner en su lugar y puede mantener su posición asignada de manera estable.

15 La válvula de retención descrita puede ponerse en su lugar sin la necesidad de mecanizado preliminar de la superficie exterior del elemento tubular al que se destina la válvula.

La válvula de retención descrita es fiable y fácil de producir a un costo competitivo.

20 Por lo tanto el objeto de la presente invención es una válvula de retención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. En una modalidad particular, la válvula de retención se destina para un elemento tubular de consolidación y comprende una porción de válvula hecha de material elastómero acoplada con un cuerpo de conexión estructural. La porción de válvula tiene al menos una muesca con labios o bordes que normalmente son uno al lado del otro y que puede abrirse hacia fuera bajo la acción de un fluido bajo presión, y el cuerpo estructural puede apretarse en la posición deseada en un elemento tubular de consolidación.

25 En una modalidad de la invención, el cuerpo estructural se hace preferentemente de metal. El acoplamiento de una capa de material elastómero con un cuerpo de metal que puede, por ejemplo, deformarse a fin de que se envuelva alrededor del elemento tubular de consolidación como un collar combina favorablemente los beneficios de ambos materiales. Más particularmente, se hace uso de la elasticidad y flexibilidad del material elastómero y de la fuerza y facilidad de montaje del cuerpo de metal que no obstante preferentemente puede deformarse para formar un collar.

30 La presente invención también se relaciona a un elemento tubular de consolidación para la consolidación de suelos y similares, por ejemplo, una excavación que puede ser, por ejemplo, un túnel o una galería, y, en cualquier caso, más generalmente, para la consolidación de una masa de suelo. Particularmente, el elemento tubular comprende al menos un orificio radial a través del cual el material de consolidación en estado fluido puede pasar desde el interior hasta el exterior del elemento tubular. El elemento tubular comprende al menos una válvula de retención del tipo descrito y reivindicado. En una modalidad particular, la válvula de retención se ajusta en el elemento tubular de tal manera que al menos una muesca se sitúe sustancialmente en el área adyacente de al menos un orificio radial.

35 La presente invención también se relaciona a un método para fabricar una válvula de retención como se describe. El método se proporciona para la porción de válvula que se hace de material elastómero que se combina con un cuerpo de conexión estructural, hecho preferentemente de metal, y para al menos una muesca a formarse entonces en el mismo. El cuerpo estructural de metal es preferentemente, pero de manera no limitante, incorporado en el material elastómero durante el proceso para la vulcanización o moldeo de la porción de válvula.

Breve descripción de las figuras

40 Otras características y ventajas de la invención quedarán más claras a la luz de la descripción detallada de modalidades preferidas pero no exclusivas de una válvula de retención de acuerdo con la presente invención que se describen a modo de ejemplo no limitante con la ayuda de los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 es una vista en planta de una modalidad de una válvula de retención de acuerdo con la presente invención;

55 La Figura 2 es una vista en planta de un cuerpo estructural de la válvula de retención de la Figura 1;

La Figura 3 es una sección transversal tomada en la línea III-III de la Figura 1;

Las Figuras 3B y 3C son secciones transversales similares a la de la Figura 3 en relación con modalidades alternativas de una válvula de retención de acuerdo con la presente invención;

60 La Figura 4 es una sección a través de un elemento tubular de consolidación en que se ajusta una válvula de retención de acuerdo con la presente invención,

La Figura 5 es una vista en perspectiva de otra modalidad de una válvula de retención de acuerdo con la presente invención;

La Figura 6 es una vista en perspectiva de la válvula de retención de la Figura 5 girada sobre su lado posterior que se destina a entrar en contacto con la superficie lateral de un elemento tubular de consolidación;

La Figura 7 es una vista en perspectiva de un cuerpo estructural de la válvula de retención de las Figuras 5 y 6; y

La Figura 8 es una vista en perspectiva de una porción del elemento tubular de consolidación en que se ajusta la válvula de retención de las Figuras 5 y 6 en su posición de uso.

Los mismos números y letras de referencia identifican los mismos elementos o componentes en los dibujos.

Descripción detallada

Con referencia a las Figuras 1 a 4, una válvula de retención 1 de acuerdo con la presente invención comprende una capa o porción de la válvula 4 hecha de material elastómero que generalmente se acopla con o incluso en algunos casos incorpora un cuerpo estructural 2 que preferentemente se hace de metal, aunque el uso de materiales de diversos tipos, incluyendo aleaciones de metal, materiales plásticos, materiales compuestos y similares no se incluye. El cuerpo estructural 2 es, en cualquier caso, preferentemente deformable de una configuración plana o sustancialmente plana como se muestra en la figura a fin de que se doble para formar un tipo de "collar" para envolverse alrededor y apretarse sobre un elemento tubular, como quedará más claro a partir de la siguiente parte de la presente descripción. Naturalmente, el cuerpo estructural 2 también puede preformarse en una forma doblada o parcialmente doblada que, sin embargo puede envolverse alrededor y adicionalmente apretarse en la superficie lateral de un elemento tubular de consolidación.

El uso de caucho o, más generalmente, de un material termoplástico se ha encontrado particularmente adecuado, aunque no de manera limitante, para la construcción de la porción de válvula 4 de material elastómero pero pueden usarse otros materiales que tienen características equivalentes sustancialmente o en cualquier caso materiales funcionalmente equivalentes. El uso de un material transparente o semitransparente a través del cual es posible ver o percibir la superficie del elemento tubular de consolidación en que la válvula de retención se ajusta y, particularmente, con el objetivo de posicionarla bien con respecto a los orificios radiales formados en la pared del elemento tubular, como se describirá más adelante, se ha encontrado particularmente útil.

Con referencia a la Figura 2, el cuerpo estructural 2, en su configuración preferida antes de ajustarse en un elemento tubular de consolidación, es decir, no deformado aún para formar un "collar", se extiende sustancialmente en un plano y tiene un espesor relativamente pequeño a fin de que sea convenientemente flexible con el objetivo de doblarse y envolverse alrededor de la superficie exterior casi cilíndrica de un elemento tubular de consolidación, en uso. La expresión "deformable para formar un collar" se destina a indicar la capacidad del cuerpo 2 a cambiar de la configuración sustancialmente plana, que es la configuración de fabricación preferida de la válvula de retención de la presente invención, mostrada en la Figura 2, a una configuración sustancialmente "anular", que permite al cuerpo estructural 2, y por lo tanto la válvula 1, extenderse alrededor de un elemento tubular 3 externamente, como se muestra esquemáticamente en la Figura 4.

Todavía con referencia a la Figura 2, el cuerpo estructural 2 comprende dos apéndices de conexión extremos 31 y 32 que se destinan a conectarse el uno al otro en uso para actuar como medios de conexión mecánica y por lo tanto para permitir que la válvula de retención 1 abroche y sujete la superficie exterior del elemento tubular 3. Los apéndices de conexión 31 y 32 se extienden en los extremos opuestos de la porción central 2B del cuerpo estructural 2. Los medios de conexión mecánica también comprenden un sello mecánico (no mostrado) o medios funcionalmente similares de tipo conocido para conectar los extremos de conexión 31, 32 el uno al otro a fin de fijar y apretar la porción central 2B, que sustancialmente se dobla, contra la superficie exterior del elemento tubular 3. El sello mecánico que puede ajustarse, por ejemplo, por medio de una máquina neumática u otra herramienta automática, semiautomática o accionada manualmente adecuada para el propósito, puede constituirse específicamente por un elemento de rosca, un perno, una abrazadera, o cualquier otro medio funcionalmente equivalente que pueda conectar firmemente los dos extremos de conexión 31, 32 para impedir su desprendimiento, al mismo tiempo ejercer la tensión necesaria para mantener la válvula 1 firmemente adherida a la superficie exterior del elemento tubular 3.

En una variante, no mostrada, los medios de conexión también pueden comprender sólo uno de los dos apéndices de conexión 31, 32 que se extiende desde un primer extremo de la porción central 2B del cuerpo estructural 2, mientras que en el otro extremo de la porción central 2B se proporciona una ranura o hendidura en la que el extremo de conexión 31 puede insertarse, en lugar del otro apéndice de conexión descrito anteriormente. Aquí nuevamente, puede utilizarse un sello mecánico o medios similares para cerrar y apretar el cuerpo estructural 2 cuando este se ha deformado para formar un collar.

La porción central 2B del cuerpo estructural 2 se forma preferentemente por una placa de metal relativamente delgada, por ejemplo, hecha de acero u otro metal, aunque el uso de otros materiales como se mencionó anteriormente no se excluye, en la que se forman dos aberturas u orificios 21, 21', separadas por una partición transversal 23 y por lo tanto definiendo una primera porción de contacto 22 y una segunda porción de contacto 22' que son sustancialmente

paralelas entre sí, se sitúan en lados opuestos de las aberturas 21, 21', y tienen la función de mantener los bordes de la capa 4 de material elastómero en contacto con la superficie exterior del perfil tubular cuando la válvula de retención 1 se ajusta sobre la misma. Naturalmente, también es posible proporcionar sólo una de las dos aberturas 21, 21' o incluso hacer más de dos aberturas que se alineen, una al lado de la otra, o en varias configuraciones. Por ejemplo, otra modalidad de la válvula de retención en que el cuerpo estructural 2 tiene cuatro aberturas se describirá más adelante.

Más generalmente, la configuración del cuerpo estructural de la válvula de retención de acuerdo con la invención es de tal manera que tiene una buena resistencia mecánica, sobre todo con respecto a la tensión de tracción en la dirección longitudinal, es decir, en la dirección en la que se extienden los apéndices de conexión 31, 32.

Las incisiones o muescas 41, 42, 43, 44 se forman en la capa elástica 4 en el área adyacente de las aberturas 21, 21' en el cuerpo estructural 2 de la válvula de retención 1 (ver Figura 1). Los bordes o labios de las muescas 41-44 normalmente se disponen sustancialmente uno al lado del otro pero pueden abrirse bajo el efecto de la presión de un fluido, por ejemplo, la lechada de cemento de consolidación o similar, que actúa sobre una de las dos caras de la capa elástica 4. La elasticidad del material causa que los bordes de las muescas 41-44 luego se cierran a fin de estar uno al lado del otro nuevamente si la presión del fluido cesa o si se equilibra por una contra-presión en la otra cara de la capa elástica 4, en cualquier caso en general, impidiendo el flujo de regreso del fluido en la dirección opuesta a la que sale de las muescas 41-44. En la modalidad mostrada en la Figura 2, hay cuatro muescas 41-44, pero esto se destina puramente como un ejemplo ya que una válvula de retención de acuerdo con la presente invención, incluso con sólo una muesca, o con dos, tres o cuatro muescas, como en la modalidad de la Figura 2, o incluso con un número mayor de muescas, puede concebirse y producirse fácilmente sin apartarse por ello del concepto general descrito en el presente documento.

De acuerdo con el tipo de aplicación y particularmente con el diámetro del elemento tubular 3 en el que la válvula de retención 1 se ajusta, la porción central 2B del cuerpo estructural 2 puede comprender una sola abertura 21 o las dos aberturas 21, 21' que se muestran en la Figura 2, o aún una pluralidad de aberturas o ventanas, un ejemplo particular pero no limitante de las cuales se describirá a continuación. Cada una de estas aberturas puede ser de un tamaño tal como para albergar uno o más muescas 41-44 formadas en la capa elástica 4.

En cualquier caso, todas o sólo algunas de la única o más muescas 41-44 en la capa elástica 4 pueden ser muescas pasantes, es decir, tal que se extienden a través de todo el espesor de la capa elástica 4, o todos o solamente algunas de las muescas pueden aun extenderse hasta una profundidad predeterminada sin que se extienda a través de toda la capa 4 de material elastómero. En este último caso, el material elastómero de la capa elástica 4 está en cualquier caso debilitado a lo largo de las muescas que no son muescas pasantes y que, en definitiva, son premuescas que se forman como tal durante la fabricación de la válvula de retención de la presente invención. Una vez en operación, la presión del material en estado fluido que se suministra dentro del elemento tubular (hormigón, lechada de cemento, u otros materiales adecuados para su uso con los elementos tubulares para las aplicaciones concebidas) provoca la ruptura del material elastómero precisamente en el área adyacente de las premuescas que no son muescas pasantes, haciéndolas muescas pasantes a fin de producir los bordes o labios antes mencionados, que se disponen lado a lado y que contribuyen a la operación de la válvula de retención de la presente invención.

Como puede verse en la sección transversal de la Figura 3, que se toma en la línea III-III de la Figura 1, la porción central 2B del cuerpo estructural 2 se incorpora en la capa elástica 4, de la cual proyectan los apéndices de conexión 31, 32; esto tiene lugar preferentemente durante el proceso de vulcanización, por ejemplo por inyección de la capa elástica 4 de material elastómero. En este sentido, el cuerpo estructural 2 mostrado en la Figura 2, favorablemente puede colocarse dentro del molde que se utiliza para la vulcanización de la capa elástica 4 de material elastómero de manera que los dos elementos (el cuerpo estructural 2 y la capa elástica 4) se conectan firmemente entre sí tras la finalización del proceso.

La Figura 3 muestra el resultado del proceso que acabamos de describir. Puede observarse que las dos partes de contacto 22, 22' de la porción central 2B del cuerpo estructural 2 se rodean por todos lados por el material elastómero de la capa elástica 4 a fin de incorporarse completamente en el mismo. Particularmente, pueden adoptar una posición aproximadamente central con respecto al espesor de la capa elástica 4.

La Figura 3B muestra una sección transversal a través de una variante de la válvula de retención en que las dos porciones de contacto 22, 22' de la porción central 2B del cuerpo estructural 2 se rodean por el material elastómero de la capa 4 sólo parcialmente. La Figura 3C muestra una sección transversal a través de otra variante de la válvula de retención en que la porción central 2B del cuerpo estructural 1 se causa a adherirse a una cara de la capa elástica 4 sin incorporarse a la misma, preferentemente durante una etapa después de la fabricación de la capa elástica 4, por ejemplo, por encolado o por otro sistema de conexión. En este caso, la única o más incisiones 41-44 favorablemente también pueden producirse antes del ajuste del cuerpo estructural 2 sobre la capa elástica 4.

De acuerdo con otra variante, no ilustrada, el cuerpo estructural 2 se acopla con la capa de elastómero 4 sin una

conexión mutua válida y adecuadamente firme sino en virtud de una acción de rodear el cuerpo estructural 2 que se pone en la capa de elastómero ubicado en la pared exterior del elemento tubular y después se aprieta alrededor del elemento tubular.

5 La Figura 4 muestra esquemáticamente, en sección transversal, un elemento tubular de refuerzo y consolidación 3 en el que se ha ajustado una válvula de retención 1 de acuerdo con la presente invención. Más precisamente, la válvula 1 se ha ajustado en el área adyacente de un grupo de orificios F formados a través de la pared del elemento tubular 3. En la
10 modalidad de la Figura 4, los agujeros F se disponen en una circunferencia común y se extienden en direcciones radiales aunque podrían disponerse en diferentes configuraciones. En virtud de su deformabilidad, la válvula 1 se envuelve alrededor del elemento tubular como un collar que permanece firmemente fijado por medio de los extremos de conexión 31, 32 del cuerpo estructural 2.

15 Las Figuras 5 a la 8 muestran otra modalidad de la válvula de retención de la presente invención, las principales características, así como las variantes posibles de que sean similares a las descritas anteriormente con referencia a la primera modalidad que por tanto, se destinan también a aplicarse a esta modalidad salvo que se especifique lo contrario. La válvula de retención 100 comprende una capa o porción de la válvula 104 de material elastómero con una cara frontal 104a y una cara posterior 104b. Un cuerpo estructural 102 (Figura 7), hecho preferentemente de metal aunque el uso de materiales de otros tipos, incluyendo aleaciones de metal, materiales plásticos, materiales compuestos y similares no se excluye, generalmente se acopla con la capa 104 de material elastómero y en algunos casos incluso
20 se incorpora a la misma. El cuerpo estructural 102 tiene sustancialmente las mismas características que las descritas con referencia al cuerpo estructural 2 de la válvula de retención descrita anteriormente. Por lo tanto también es preferentemente deformable a partir de una configuración plana o sustancialmente plana como se muestra en la Figura 7 a fin de doblarse y formar un tipo de "collar" para envolverse sobre un elemento tubular 103, como puede verse en la Figura 8. Naturalmente, aquí nuevamente, el cuerpo estructural 102 puede preformarse en un doblado o en forma
25 parcialmente doblada que en cualquier caso puede envolverse alrededor y adicionalmente apretarse sobre la superficie lateral de un elemento tubular de consolidación.

El cuerpo estructural 102 comprende dos apéndices de conexión extremos 131 y 132 que se destinan a conectarse el uno al otro en uso para actuar como medios de conexión mecánica y por lo tanto permitir que la válvula de retención 100 abroche y sujete la superficie exterior del elemento tubular 103. Los apéndices de conexión 131 y 132 se extienden en los extremos opuestos de la porción central 102B del cuerpo estructural 102. Como se describió anteriormente, la conexión mecánica también comprende un sello mecánico (no mostrado) o medios funcionalmente similares para conectar los extremos de conexión 131, 132 el uno al otro a fin de fijar y apretar la porción central 102B, que sustancialmente se dobla, contra la superficie exterior del elemento tubular 103. Aquí nuevamente, una variante, no
30 ilustrada, proporciona que los medios de conexión comprendan sólo el apéndice de conexión 132 que puede insertarse, en uso, en una ranura o hendidura proporcionada en el otro extremo de la porción 102B central del cuerpo estructural 102.

La porción central 102B del cuerpo estructural 102 se forma preferentemente por una lámina relativamente delgada, por ejemplo, de acero u otro metal, aunque el uso de materiales diferentes no se excluye como se mencionó anteriormente. Cuatro aberturas o ventanas 121a, 121b, 121c, 121d se forman en la porción central 102B y se separan por una partición transversal 123 y por una partición longitudinal 124. Aquí nuevamente, se definen dos porciones de contacto sustancialmente paralelas y longitudinalmente opuestas 122, 122' en la porción central 102B del cuerpo estructural 102 y tienen la función de mantener los bordes de la capa 104 de material elastómero en contacto con la superficie exterior del perfil tubular 103 cuando la válvula de retención 100 se ajusta sobre el mismo. La partición longitudinal 124, que
45 sustancialmente se alinea centralmente en continuidad con los extremos de conexión 131, 132, proporciona al cuerpo estructural 2 con especial fuerza en la condición en que se une o rodea la superficie lateral del elemento tubular de consolidación 103, que se extiende herméticamente alrededor de ella.

Las incisiones o muescas 150 se forman en la capa elástica 104 en el área adyacente de las aberturas 121a-121d del cuerpo estructural 102 (véanse las Figuras 5 y 6), los bordes o labios de las muescas 150 normalmente se disponen sustancialmente uno al lado del otro pero siendo capaz de abrirse bajo el efecto de la presión de un fluido, por ejemplo, la lechada de cemento de consolidación o similar, que actúa sobre la cara posterior 104b de la capa elástica 4. En la modalidad ilustrada en las Figuras 5 y 6, hay ocho muescas 150, dos para cada una de las aberturas 121a-121d, pero
50 esto se destina como un ejemplo preferido y no limitante, ya que una válvula de retención con un número de muescas 150 distinta de la ilustrada puede concebirse y producirse fácilmente. Aquí nuevamente, muescas que no son muescas pasantes, es decir, premuecas pueden proporcionarse durante la fabricación de la válvula de retención y luego abrirse completamente bajo el empuje de la lechada de cemento u otro material cuando la válvula de retención está en uso ajustada sobre el elemento tubular de consolidación 103.

60 Como puede verse en detalle en la Figura 6, se forma un conjunto de marcos 152 en la cara posterior 104b de la capa elástica 104; los marcos 152 se integran con el material elastómero de la capa elástica 104 y por lo tanto también son relativamente elásticos y consecuentemente flexibles y deformables bajo la acción de la presión de la lechada de

5 cemento u otro material, como se describió anteriormente. Los marcos 152 preferentemente tienen una sección transversal casi triangular con un vértice 153 que es flexible y relativamente deformable a fin de adaptarse mejor a la irregularidad y cualquier rugosidad de la superficie lateral de un elemento tubular de consolidación 103. En mayor
10 detalle, en la modalidad preferida, no limitante, de la Figura 6, el conjunto de marcos 152 comprende un par de marcos adyacentes 152a dentro de los cuales se proporcionan marcos transversales 152b que intersecan marcos longitudinales 152c para definir áreas pequeñas 154 en algunas de las cuales las muescas 150 se forman mientras que dos zonas más grandes 155 se proporcionan para ubicarse en la proximidad de los orificios radiales F formados en la pared de un elemento tubular de consolidación 103 (véase la Figura 8). Los marcos 152 por lo tanto mejoran la estanquidad de la válvula de retención de la presente invención, sobre todo cuando se monta en un elemento tubular de consolidación que
15 tiene una superficie lateral imperfectamente lisa tal como puede verse, por ejemplo, en el ejemplo de la Figura 8 en que también se muestra el posicionamiento de los orificios radiales F, que son preferentemente visibles a través de la capa elástica 4 de material transparente o semitransparente, al lado de las muescas 150.

20 Se apunta que la válvula de retención de acuerdo con la presente invención es mucho más fácil para ajustarse que las válvulas manchette convencionales ya que la última son miembros anulares cerrados y tienen que deslizarse a lo largo del elemento tubular de consolidación hasta que llegan a la posición deseada. Por el contrario, la válvula de retención de acuerdo con la invención puede ajustarse directamente en el punto de interés moviéndolo hacia el elemento tubular en una dirección radial y envolviéndolo alrededor del elemento de manera que las muescas 41-44, 150 se dispongan en el área adyacente de los orificios radiales F a fin de cerrar el conducto desde el exterior hacia al interior del elemento tubular, pero al mismo tiempo permitir el movimiento unidireccional del producto presurizado en estado fluido desde el interior del elemento tubular hacia el exterior .

25 La fuerza con que la válvula de retención de la presente invención se aprieta sobre la superficie exterior del elemento tubular favorablemente puede ser tal que bloquee la válvula, impidiendo cualquier movimiento de la misma con respecto al elemento tubular de consolidación, sin deterioro de la porción elástica de la válvula como resultado del apretamiento ya que las fuerzas mecánicas son absorbidas casi por completo por el cuerpo estructural 2, 102 que, en este sentido, es preferentemente, pero de manera no limitante hecho de metal. En este sentido, puede utilizarse herramientas neumáticas, mecánicas o combinadas, automáticas, semiautomáticas o manuales adecuados para ejercer la fuerza de apretamiento deseada en los medios de conexión mecánicos de la válvula de retención, para el apretamiento de la
30 válvula de retención de la presente invención.

En uso, una o más válvulas de retención de acuerdo con la presente invención se ajustan a un elemento tubular de consolidación 3, 103 antes de que se inserte en un orificio formado en el suelo a consolidarse. Un material de consolidación en estado fluido (lechada de cemento o mezclas de los mismos) se inyecta dentro de la cavidad interna
35 3B, 103B del elemento tubular de consolidación y emerge del mismo a través de los orificios F formados en su pared. Debido a su presión, el material de consolidación después pasa a través de las muescas 41-44, 150 definidas en la capa elástica 4, 104, en una u otra modalidad de la válvula de retención descrita anteriormente, para después extenderse en la región externa que rodea al elemento tubular de consolidación. Durante la inyección de material de consolidación en estado fluido, el material elastómero que constituye la capa elástica 4, 104 se deforma, permitiendo al material de consolidación en estado fluido pasar desde la salida de los orificios F hacia más allá de las muescas 41-44, 150.
40

La válvula de retención de la presente invención preferentemente puede fabricarse mediante la conexión de un cuerpo estructural 2, 102 como se describió anteriormente con referencia a las dos modalidades, respectivamente, a una capa elástica 4, 104 de material elastómero en que se forman entonces las muescas pasantes o no pasantes 41-44, 150. Las
45 muescas se forman preferentemente en el área adyacente de las aberturas o ventanas 21, 21', 121a-121d descrita anteriormente.

De acuerdo con una modalidad del método de acuerdo con la invención, el cuerpo estructural 2, 102 se incorpora en la capa elástica 4, 104 de material elastómero durante el proceso para la vulcanización del mismo (es decir, preferentemente por comoldeo por inyección o técnicas similares) a fin de formar un solo cuerpo. Alternativamente, el cuerpo estructural 2, 102 puede conectarse a una superficie de la capa elástica 4, 104 por encolado o adhesión de otro tipo.
50

El cuerpo estructural 2, 10-2 se hace preferentemente de metal y, aún con mayor preferencia, pero de manera no limitante, de acero y puede producirse por planchado en caliente o incluso por perforación o troquelado de una lámina de metal.
55

Las muescas en la porción de la válvula 4, 104 son preferentemente rectas, como se muestra en los dibujos, pero no se excluye la posibilidad de que también puedan tener una forma diferente, por ejemplo, semicircular o formas diversas, o que puedan formarse por perforación sin eliminación de material de la capa elástica 4, 104.
60

La presente invención se dirige también a un elemento tubular de consolidación para la consolidación de suelos y

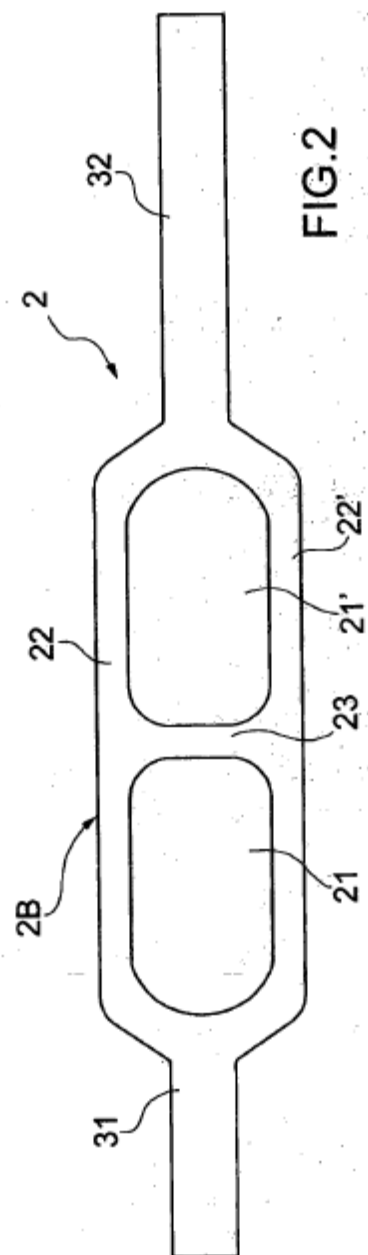
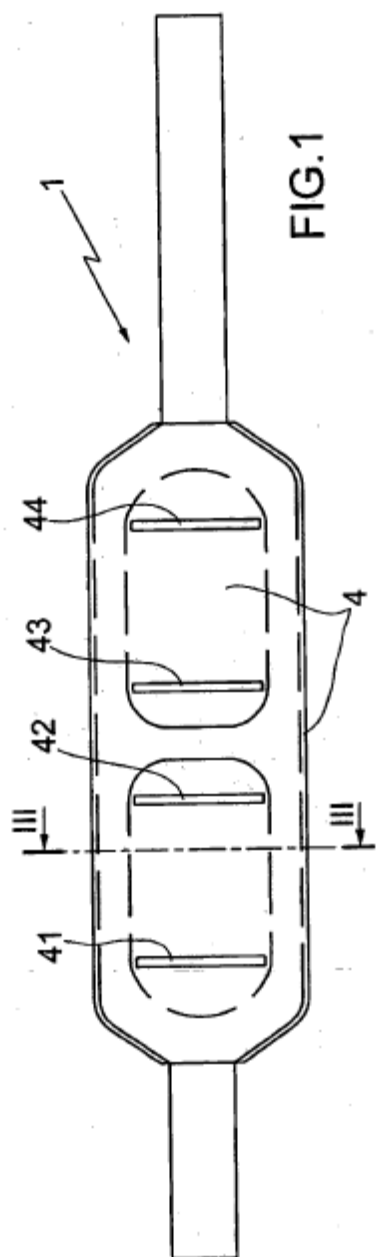
similares, por ejemplo, de una pared de excavación o de una masa de suelo que puede ser, por ejemplo, una cara de túnel o el techo o una galería de mina o cualquier masa de suelo subterránea o expuesta. Un elemento tubular de consolidación de este tipo, indicado por los números de referencia 3 y 103 en las Figuras 4 y 8, respectivamente, se constituye, por ejemplo, por un perfil de sección circular, opcionalmente corrugado u ondulado a lo largo de su extensión longitudinal, por ejemplo, hecho de resina de vidrio u otros materiales. El elemento tubular 3, 103 comprende al menos un orificio radial F para permitir que el material de consolidación en estado fluido, que se inyecta dentro de su interior en la cavidad 3B, 103B, fluya hacia fuera del elemento tubular. El elemento tubular 3, 103 de acuerdo con la invención comprende una válvula de retención 1, 100 como se describió anteriormente, que se ajusta sobre la superficie exterior del elemento tubular de modo que al menos una de las muescas definidas en la capa 4, 104 de material elastómero de la válvula de retención se localiza sustancialmente en el área adyacente del orificio radial correspondiente F. Los orificios radiales F por lo tanto se cubren por una capa de material elastómero de la válvula de retención, contiguo a una o más de las muescas 41-44, 150.

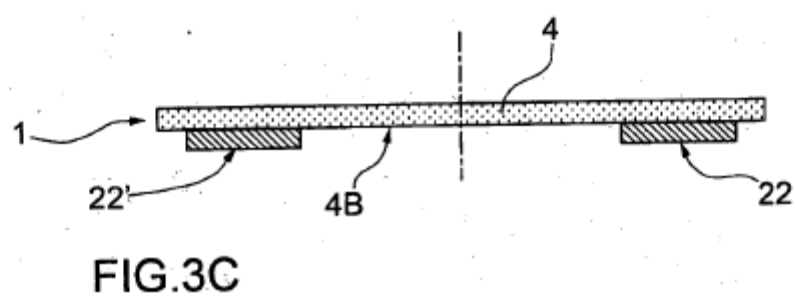
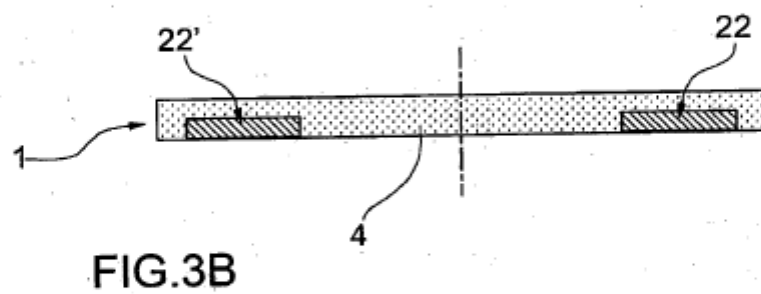
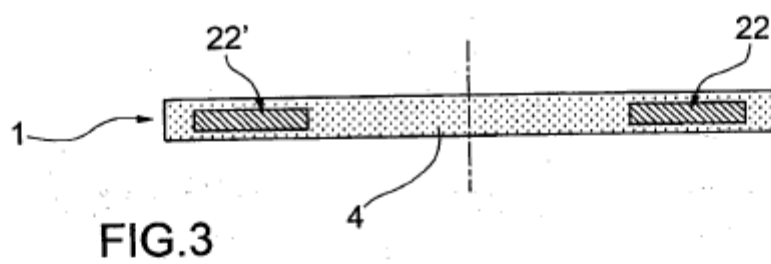
Las soluciones técnicas adoptadas para la válvula de retención de la presente invención logran los objetivos indicados anteriormente. Particularmente, la válvula de retención descrita puede ponerse fácilmente en marcha en su lugar sobre el elemento tubular de consolidación y puede permanecer firmemente en la posición asignada a la misma. Por otra parte, la válvula de retención favorablemente no requiere la producción de asientos en la superficie exterior del perfil tubular al que se asigna. La válvula de retención descrita también se ha encontrado confiable y fuerte en virtud de la presencia del cuerpo estructural que se hace preferentemente de metal o de otro material con buenas características mecánicas que favorablemente refuerza la estructura de la capa de material elastómero.

La válvula de inyección así concebida puede experimentar muchas modificaciones y variaciones todas las cuales caen dentro del alcance del concepto inventivo tal como se define por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una válvula de retención para un elemento tubular de consolidación, que comprende una porción de válvula (4, 104) que tiene al menos una muesca (41, 42, 43, 44; 150) que puede abrirse bajo la acción de un fluido bajo presión, **caracterizada porque** la porción de válvula (4, 104) se conecta a un cuerpo estructural (2, 102) que puede apretarse selectivamente sobre un elemento tubular de consolidación (3, 103).
- 10 2. Una válvula de retención de acuerdo con la reivindicación 1 en donde el cuerpo estructural (2, 102) se conecta rígidamente a la porción de válvula (4, 104).
- 15 3. Una válvula de retención de acuerdo con la reivindicación 2 en donde el cuerpo estructural (2, 102) se incorpora al menos parcialmente en la porción de válvula (4, 104).
- 20 4. Una válvula de retención de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el cuerpo estructural (2, 102) tiene una porción central ensanchada (2B, 102B) que se conecta a la porción de válvula (4, 104) y desde la que al menos un apéndice de conexión (31, 32; 131, 132) se extiende por el apretamiento de la válvula de retención sobre el elemento tubular de consolidación (3, 103), en uso.
- 25 5. Una válvula de retención de acuerdo con la reivindicación 4 en donde la porción central (2B, 102B) del cuerpo estructural (2, 102) se incorpora en la porción de válvula (4, 104), al menos un apéndice de conexión (31, 32; 131, 132) sobresale de la porción de válvula (4, 104).
- 30 6. Una válvula de retención de acuerdo con la reivindicación 4 o la reivindicación 5 en donde la porción central (2B, 102B) comprende al menos una abertura (21, 21'; 121a - 121d) dentro de la cual se dispone al menos una muesca (41, 42, 43, 44; 150) de la porción de válvula (4, 104).
- 35 7. Una válvula de retención de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en donde la porción central (2B, 102B) tiene al menos una partición longitudinal central (124).
- 40 8. Una válvula de retención de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde el cuerpo estructural (2, 102) se elabora de metal.
- 45 9. Una válvula de retención de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde la porción de válvula (4, 104) se elabora de material elastómero.
- 50 10. Una válvula de retención de acuerdo con la reivindicación 9 en donde el material elastómero de la porción de válvula (4, 104) es transparente o semitransparente.
- 55 11. Una válvula de retención de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una pluralidad de marcos flexibles (152a-152c) dispuestos en la cara posterior (104b) de la porción de válvula (104), cuya cara posterior (104b) se destina, en uso, para apoyarse contra la superficie exterior de un elemento tubular de consolidación .
12. Un elemento tubular de consolidación que tiene al menos un orificio radial (F) para el paso de material en estado fluido desde su interior hacia su exterior, que comprende una válvula de retención (1, 100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que se aprieta sobre el elemento tubular (3, 103) de modo que el al menos una muesca (41, 42, 43, 44; 150) se dispone sustancialmente en el área adyacente de al menos un orificio radial (F).
13. Un método para fabricar una válvula de retención (1, 100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende las etapas de:
 - proporcionar un cuerpo estructural (2, 102),
 - conectar una porción de válvula (4, 104) fabricada de material elastómero para el cuerpo estructural (2, 102),
 - formar al menos una muesca (41, 42, 43, 44; 150) en una región de la porción de válvula (4) que no se cubra por el cuerpo estructural (2, 102).





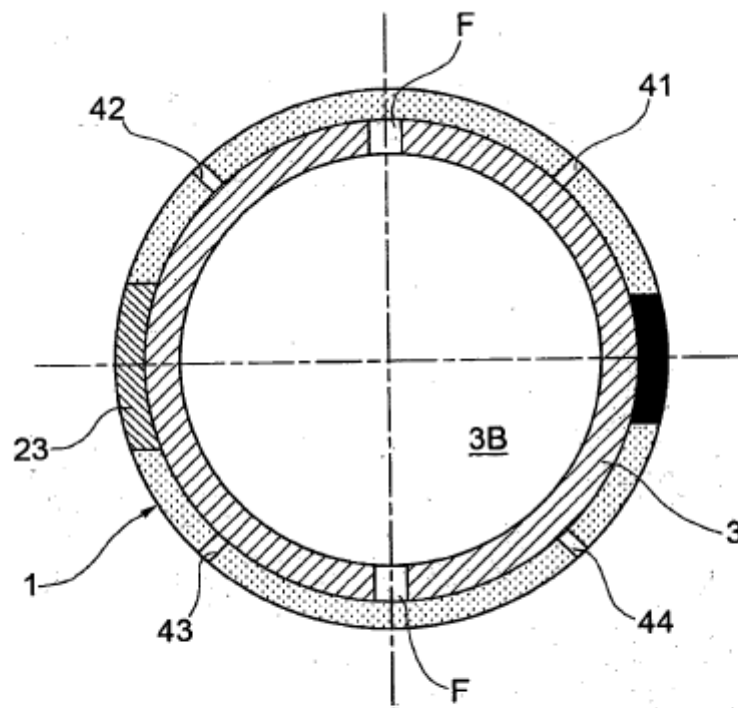


FIG.4

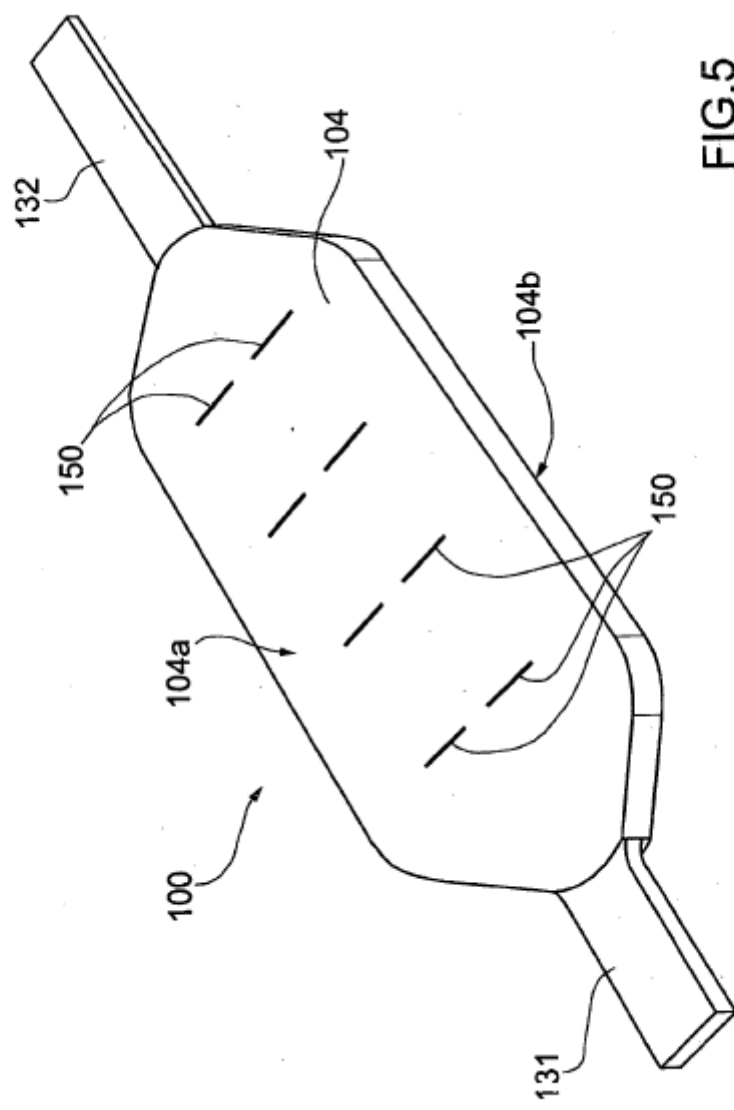
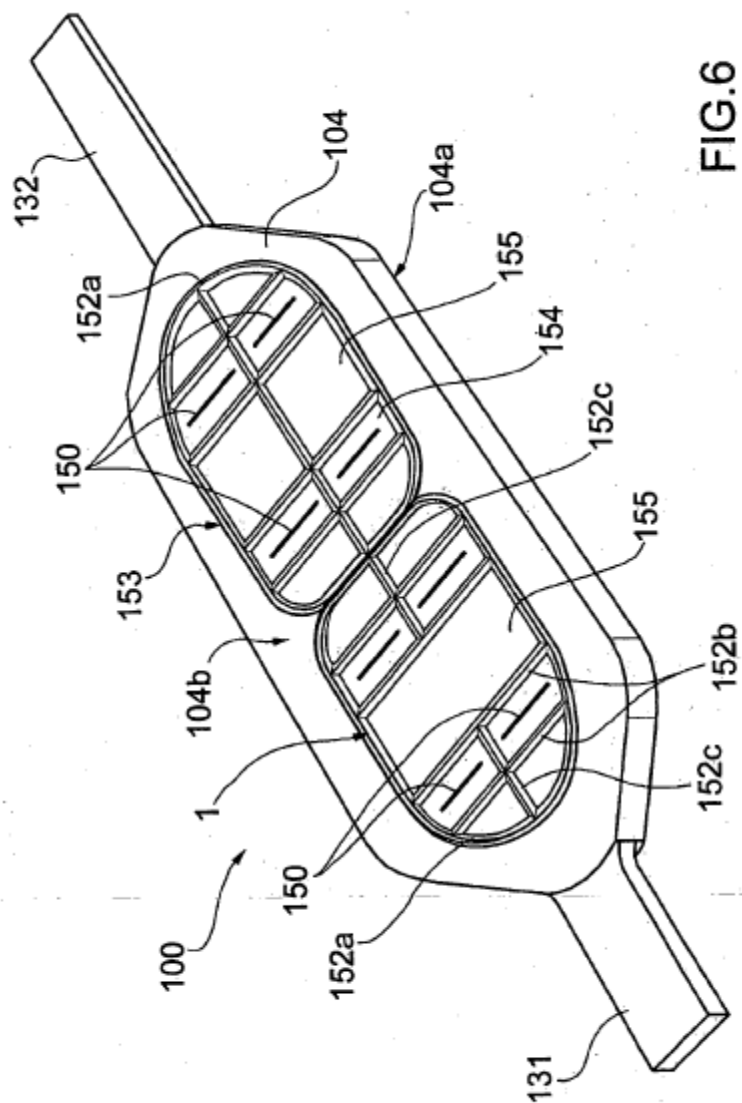


FIG. 5



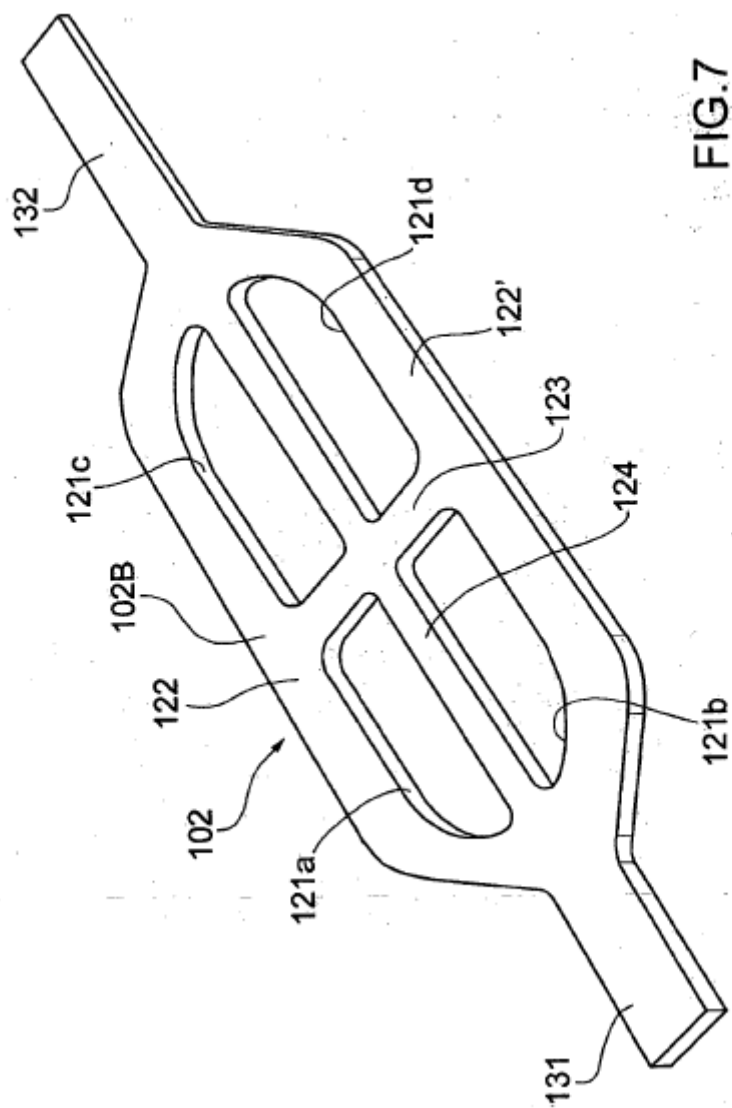


FIG. 7

