

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 649**

51 Int. Cl.:

**F16L 5/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2006 E 06005629 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **26.09.2007 EP 1837573**

54 Título: **Sistema para sellar dinámicamente un manguito de canalización a través del cual se extiende un tubo o cable**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**04.02.2013**

73 Titular/es:

**BEELE ENGINEERING B.V. (100.0%)  
BEUNKDIJK 11  
7122 NZ AALTEN, NL**

72 Inventor/es:

**BEELE, JOHANNES ALFRED**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 394 649 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

Sistema para sellar dinámicamente un manguito de canalización a través del cual se extiende un tubo o cable

5 La invención se refiere a un sistema para sellar una abertura a través de la cual se extiende al menos un tubo, cable o conducto por medio de un manguito de canalización el cual fija de manera ajustada y estanca a una circunferencia de la abertura o el cual se corresponde con la abertura.

Dicha abertura puede comprender un paso tubular practicado en un piso, cubierta, pared o tabique. Otra posibilidad es que la abertura comprenda un tubo dentro del cual se aloje, al menos parcialmente, otro tubo.

10 Dicho sistema se utiliza, por ejemplo, para dos tubos de diferente diámetro conectados entre sí para que un fluido pueda fluir a través de ambos tubos. Uno de los tubos puede, por ejemplo, formar una conexión de acometida y tener un diámetro más pequeño que un tubo que constituya la línea central o su ramificación. Dichos tubos pueden ser utilizados, por ejemplo para transportar agua, gas, gasóleo, líquido, productos químicos, etc. El espacio situado entre los tubos está concebido para ser sellado por un sistema al que se refiere la invención.

15 Así mismo, es posible que cables, como por ejemplo para teléfono, electricidad y televisión, sean introducidos a través de dichos tubos conectados entre sí. Otra posibilidad es la utilización del sistema como una junta de estanqueidad entre los cables de fibra de vidrio y los cables protectores. Dicho sistema puede, así mismo, ser utilizado para paredes de edificios, en particular para paredes de cimientos y pisos pero, así mismo, para techos y tejados en los que, por medio de "unas piezas de tubo de plástico perdidas", queden unos pasos abiertos dentro del hormigón o vertido para introducir a su través tubos para el paso de agua o gas o cables. Por supuesto, el paso puede estar, así mismo, dispuesto dentro de una base de hormigón con la ayuda de un procedimiento de taladro. El espacio existente entre el conducto y la pared interior es la "pieza de tubo perdida" o el agujero del taladro puede más adelante ser cerrado con un sistema al que se refiere la invención.

25 Así mismo, un sistema al cual se refiere la invención puede ser utilizado en la construcción y / o mantenimiento de nuevos edificios, barcas e instalaciones en mar abierta. Secciones de dichas construcciones generalmente se constituyen situando tabiques prefabricados de acuerdo con un plan predeterminado, en el caso de los buques en un muelle del astillero. Incluso antes de que se coloquen los tabiques, pueden disponerse unos tubos de introducción transversal dentro de los tabiques, por ejemplo con la ayuda de un procedimiento de soldadura. Dicho tubo de introducción transversal puede ser un manguito de canalización como el que se ha designado con anterioridad. Después de que el conducto es introducido a través del tubo de introducción transversal, puede incorporarse un sistema al que se refiere la invención para cerrar de forma estanca un espacio existente entre la pared interior del tubo de introducción transversal y el conducto de introducción transversal. Así mismo, es posible que el tubo de introducción transversal y el conducto, cable o tubo introducidos a través de este estén fabricados a partir de materiales que comprendan metales diferentes. Esto es posible debido a que no habrá contacto entre el tubo introducido y el conducto, cable o tubo introducido a través de él, de forma que la corrosión galvánica prácticamente se elimina. Así mismo, es posible que el conducto, cable o tubo alimentado esté fabricado a partir de un material que comprenda plástico.

30 El espacio existente entre la pared interior y el manguito de canalización y al menos un tubo o conducto a menudo se designa en la presente memoria simplemente como "el espacio".

35 El documento GB 2186442 describe un sistema de tránsito para cables y tubos. El sistema comprende un armazón de metal que presenta una abertura ocupada por unos bloques de unas conducciones pasantes y unos bloques ciegos. Los bloques de conducciones pasantes comprenden dos medios bloques los cuales pueden, conjuntamente, formar un bloque con una abertura a través de la cual pueda introducirse un tubo, cable o conducto. En otras palabras, dos mitades de los bloques de conducciones pasantes pueden rodear un tubo, cable o conducto. Cada tubo, cable o conducto, por tanto, está rodeado por al menos dos bloques. El espacio restante existente en la abertura está ocupado por bloques ciegos. De esta manera el espacio existente entre la pared interior del manguito de canalización, en este caso un armazón de metal, y los tubos, cables o conductos que se extienden a través del manguito de canalización o del armazón de metal está ocupado por los bloques. Es posible que una chapa de refuerzo esté situada entre cada capa de bloques. A continuación, se aplica una presión sobre los bloques ensamblados para comprimir los bloques alrededor del cable, tubo o conducto para cerrar herméticamente los bloques de conducciones pasantes alrededor del cable, tubo o conducto y para sujetarlos entre sí y contra las paredes laterales del armazón o del manguito de canalización y a la chapa de refuerzo. Con este fin, el sistema comprende un sistema de compresión y empaquetado. La presión puede ser aplicada por un sistema que requiera el apriete de unas tuercas o de unos pernos de compresión. Las fuerzas requeridas para la compresión son muy elevadas y en parte se transmiten al tubo o cable instalado en un conducto, a menudo de forma no hidrostática. Este sistema no puede distribuir la carga de manera uniforme por todos los bloques apilados. De hecho, el tubo o cable instalado en un conducto conducirá una parte de la carga e impedirá una distribución uniforme. Los bloques que están menos sometidos a compresión "a la sombra del tubo o conducto entubado" pueden fácilmente ser expulsados de manera forzada. Otro problema es la deformación irreversible del caucho, lo que reduce la flexibilidad del sistema de tránsito lo que puede ser perjudicial cuando una parte del sistema quede repentinamente expuesta a una presión mucho más elevada.

A parte del hecho de que el sistema es difícil de instalar, que es retardatario, costoso y que requiere un amplio control del inventario, el sistema funciona, así mismo, de manera insatisfactoria a largo plazo. El caucho, incluso el caucho bien vulcanizado, presenta una relajación natural que se produce a lo largo del tiempo. Cuando el caucho no ha sido adecuadamente saturado o vulcanizado, también puede producirse la relajación química. Esto potencia la relajación global del caucho. Como consecuencia de ello, los pernos o tuercas de compresión del sistema de compresión y empaquetado del sistema descrito en el documento GB 2186442, necesita ser reapretado con frecuencia.

En particular, cuando se extienden tubos o cables de plástico con trenzados de plástico a través del armazón de metal o el manguito de canalización, la superficie exterior de estos tubos o cables es sometida a una presión radial hacia dentro y el diámetro exterior de estos tubos de plástico puede reducirse debido al fenómeno conocido como "reptación". Si se produce esta circunstancia, los pernos y las tuercas de compresión del sistema de compresión y empaquetado deben ser reapretados incluso con mayor frecuencia en cuanto la integridad de la estanqueidad suministrada por los bloques de caucho comprimidos y por los tubos de caucho radialmente comprimidos disminuye debido tanto a fenómenos físicos como a la reptación y relajación. Sin embargo, por mucha que sea la frecuencia a la que se aprieten los pernos y / o tuercas de compresión, inmediatamente después del reapriete seguirán produciéndose los fenómenos de relajación del caucho y de reptación de un tubo de plástico, de forma que, inmediatamente después se deteriora la integridad de la estanqueidad.

*Thunderhorse* la mayor y más avanzada plataforma semisumergible del mundo resultó tener una escora de 20 a 30 grados después de sufrir el huracán "Dennis" en el Golfo de México. Aunque todavía no se ha dado a conocer ninguna explicación concluyente de esta escora, los resultados preliminares de la investigación indican que los movimientos del agua entre los espacios de acceso se produjeron a través de tránsitos multicable que estaban equipados con un sistema similar al del documento GB 2186442.

Son conocidos los sistemas en los que un anillo de caucho está situado coaxialmente dentro de un manguito de canalización alrededor de un tubo entubado a través de la canalización. El anillo de caucho es, a continuación, comprimido entre unas placas de acero con forma de anillo. Aunque ello conduce a la acumulación de fuerzas radiales aplicadas de forma igual en sentido angular, los problemas de relajación del caucho y, en el caso de los tubos de caucho, los problemas de reptación requieren el apriete frecuente de las placas de acero compresoras.

El documento WO 2004/111513 describe un sistema, más en concreto un obturador, fabricado a partir de un material elásticamente conformable para su inserción dentro de un espacio existente entre una pared interior de un manguito de canalización y un tubo, cable o conducto que se extiende a través de ese manguito. El obturador puede comprender dos piezas longitudinales segmentadas para formar un obturador de estanqueidad que pueda ser alojado dentro del espacio. Cada una de las piezas longitudinales está provista de un exterior que comprende una pluralidad de nervaduras externas separadas en dirección longitudinal para obtener, en uso, unas superficies de contacto anulares cada una de las cuales está cerrada en sí misma en una dirección circunferencial entre el obturador de estanqueidad y la pared interior de la abertura. Cada una de las piezas longitudinales está, así mismo, provista sobre el interior de una pluralidad de nervaduras internas para obtener, en uso, unas superficies de contacto anulares cada una de las cuales está cerrada sobre sí misma en una dirección circunferencial entre el obturador de estanqueidad y el tubo, cable o conducto que se extiende a través de la abertura. Cada una de las piezas longitudinales está, así mismo, provista de un collarín exterior concebido para ser situado contra un borde externo de la abertura. Cuando el obturador es montado estos collarines son parte de una brida de tal manera que puedan ejercerse unas fuerzas sobre la brida para insertar las piezas longitudinales. La brida está diseñada de tal manera que pueda ser situada contra el borde exterior de la abertura. El borde exterior de la abertura está, por tanto, cubierto por la brida. La brida, así mismo, asegura una inserción igual, de forma que las bridas exteriores de las piezas longitudinales estén alineadas para formar las superficies de contacto anulares y de tal manera que las nervaduras internas estén alineadas para formar las superficies de contacto anulares.

Una ventaja de este sistema de estanqueidad es que es muy fácil de insertar y, después de la aplicación de grasa sobre las piezas longitudinales, incluso puede ser posible la inserción manual. Una ventaja adicional es que es altamente improbable que el obturador sea empujado en mayor medida por el interior del manguito o la abertura de la canalización, ni siquiera cuando se aplique una presión muy elevada sobre la brida. Se ha evidenciado que este sistema de estanqueidad retiene su integridad estanca también cuando se aplica una presión muy elevada sobre el lado del obturador que se inserta en primer lugar dentro de la abertura o del manguito de canalización. Solo después de la aplicación de una presión muy elevada sobre ese extremo del obturador, el obturador puede ser forzado a salir del manguito o abertura de la canalización. Otra ventaja es que las nervaduras proporcionan una cierta flexibilidad en el sistema de estanqueidad, de forma que no se necesita ningún reapriete. Cuando el caucho se relaja, las nervaduras siguen suministrando unas superficies de contacto angulares y, por tanto, la estanqueidad permanece intacta. Esta respuesta se aplica, así mismo, a la improbable aparición de la reptación que provocaría que un diámetro más pequeño del tubo de plástico se extendiera a través de la abertura o del manguito de canalización. Sin embargo, tal y como se ha indicado, la reptación misma es ahora improbable que se produzca, dado que la carga radial afectiva aplicada sobre un tubo de plástico que se extiende a través del manguito de canalización se reducirá en cuanto al tiempo, debido a la relajación del caucho, de forma que la posible aparición de la reptación se convertirá en una ralentización más que en una aceleración.

Otro sistema se describe en el documento US 2004/0045233.

El documento GB 2 057 595 describe la formación de juntas de estanqueidad alrededor de conductos de canalización de servicios (como por ejemplo conductos de gas o agua, electricidad o cables de teléfono) donde penetran las paredes, etc., de los edificios. En este documento se muestra un elemento de estanqueidad de plástico con una forma sustancialmente cilíndrica y consistente en un manguito interno y un manguito externo unidos por unas paredes que se extienden axialmente (esto es, tendidas en planos axiales) y una pared terminal en un extremo. El otro extremo está abierto, pero puede estar cerrado a prueba de gases mediante una tapa que se ajusta con precisión con el elemento de estanqueidad. Para proporcionar las propiedades de compresibilidad no uniformes deseadas, el grosor de la pared del manguito externo y del manguito interno puede modificarse mediante un ligero ángulo ahusado dispuesto sobre la superficie periférica interior del manguito externo y sobre la superficie periférica exterior del manguito interno.

Aunque el sistema descrito en el documento US 2004/0045233 o en el documento WO 2004/111513 A1 funciona de manera satisfactoria, persiste la necesidad de unos sistemas de estanqueidad que puedan mantener un incremento repentino de una presión aplicada sobre un extremo del sistema de estanqueidad.

Constituye un objetivo de la invención satisfacer esta necesidad.

Este objetivo de la invención se consigue mediante la provisión de un sistema para sellar dinámicamente una abertura a través de la cual se extienda al menos un tubo, cable o conducto mediante un manguito de canalización que esté fijado de manera ajustada y estanca sobre una circunferencia de la abertura o que se corresponda con la abertura. El sistema comprende un manguito de canalización y al menos un obturador elásticamente deformable que pueda ser insertado de manera ajustada y estanca dentro del manguito de canalización. El manguito de canalización está hecho de acero. El obturador tiene dos extremos, un lado exterior y un lado interior. Cada extremo presenta unas dimensiones que hacen posible el encaje de ese extremo dentro del manguito de canalización. El lado exterior comprende una pluralidad de nervaduras exteriores cuyas partes superiores están separadas en la dirección longitudinal del obturador para obtener unas superficies de contacto anulares entre el obturador y la pared circunferencial interna del manguito de canalización. El lado interno comprende una pluralidad de nervaduras internas cuyas partes superiores están separadas en la dirección longitudinal del obturador para obtener unas superficies de contacto anulares entre el obturador y el al menos un tubo, cable o conducto. El lado interior y / o el lado exterior está provisto de al menos un área de superficie articulable para facilitar la compresión del obturador en la dirección longitudinal y un movimiento transversal de al menos una de las nervaduras internas o externas. El sistema comprende así mismo un elemento de bloqueo para bloquear, cuando, en uso, un gradiente de presión externa está presente entre ambos extremos del obturador, un movimiento del extremo corriente abajo del obturador corriente abajo del gradiente de presión de forma que asegure que el obturador sea comprimido más que desplazado en su totalidad dentro del manguito de canalización corriente abajo del gradiente de presión externa y de forma que asegure que pueda producirse la inserción igual del obturador, conduciendo a la alineación de las nervaduras para que las superficies de contacto anulares estén correctamente formadas. El elemento de bloqueo está fijado dentro o sobre el manguito de canalización como parte del manguito de canalización.

Dado que cada uno de los extremos tiene unas dimensiones que hacen posible el ajuste del extremo dentro del manguito de canalización, el obturador puede, en su totalidad, ser insertado dentro del manguito. Cuando en uno de los extremos del obturador se aplica una presión muy elevada, ese extremo será inicialmente presionado hacia el otro extremo. El área de superficie articulable facilitará la compresión del obturador en la dirección longitudinal. El movimiento transversal de al menos una de las nervaduras interiores o exteriores asegura que la estanqueidad resulte de hecho mejorada cuando se produce la compresión. Cuando se aplica una presión elevada sobre un extremo del obturador de estanqueidad, la estanqueidad se aprieta aún más sobre sí misma dentro del espacio existente entre la pared interior de la canalización y el tubo, cable o conducto que se extiende a través del manguito de canalización. En otras palabras, la estanqueidad comienza a actuar dinámicamente.

Debe destacarse que el sistema no aplica constantemente una presión muy elevada sobre un tubo de plástico que se extiende por medio del manguito de canalización a través de la abertura. Una presión radial muy elevada solo se produce cuando una presión elevada se aplica sobre uno de los extremos del obturador. En consecuencia, es improbable en gran medida que se produzca la reptación del tubo de plástico.

El sistema de acuerdo con la invención comprende así mismo un elemento de bloqueo para bloquear el movimiento del extremo corriente abajo del obturador corriente abajo del gradiente de presión cuando, en uso, un gradiente de presión externa está presente entre ambos extremos del obturador. Ello no solo asegura que se produzca la presión igual, conduciendo a la alineación de las nervaduras de forma que las superficies de contacto anulares estén correctamente formadas sino que, así mismo, asegura que el obturador será comprimido más que desplazado en su totalidad dentro del manguito de canalización corriente abajo del gradiente de presión externa. Esto facilita en mayor medida la mejora de la capacidad de estanqueidad. Dicho sistema puede soportar una onda de choque debida a, por ejemplo, un hundimiento repentino en el agua, una explosión, un huracán o incluso quizás un tsunami. Los experimentos han indicado que el obturador mantendrá su integridad estanca cuando la diferencia de presión entre ambos extremos del obturador llegue a 15 barías (que es la presión existente a 150 metros por debajo de la superficie del agua).

5 Esto se aplica en particular a una forma de realización de un sistema de acuerdo con la invención en la que dos obturadores, como los descritos con anterioridad, estén situados dentro del manguito de canalización y un elemento de bloqueo esté situado entre estos dos obturadores. En este caso, el sistema se sellará dinámicamente con independencia del gradiente de presión externa. En cualquier situación, uno de los obturadores resultará comprimido, incrementando de esta manera sus superficies de contacto de estanqueidad y aplicando una carga más elevada normal sobre estas superficies de contacto de forma que la estanqueidad global mejora en gran medida.

10 La divulgación se refiere así mismo a un sistema de acuerdo con la invención en el que al menos dos elementos de bloqueo sean aplicados para bloquear, en uso, con respecto a la canalización, un movimiento simultáneo e igual de ambos extremos del obturador corriente abajo de un gradiente de presión externa, presenta estas ventajas. Con independencia de la dirección del gradiente de presión, el obturador siempre comprimirá y mejorará su cometido de estanqueidad.

15 En una forma de realización de un sistema de acuerdo con la invención, la superficie articulable es suministrada por dos superficies en pendiente contiguas de dos nervaduras adyacentes. En dicha forma de realización, se facilita que al menos dos nervaduras se desplacen en dirección transversal cuando el obturador está siendo comprimido en la dirección longitudinal. Así mismo, puede haber un elevado número de nervaduras para una extensión longitudinal. Es posible que entre cada serie de dos nervaduras adyacentes, se incorpore una superficie articulable. En otras palabras, la extensión longitudinal del obturador se utiliza de manera muy eficiente. Ello potencia la capacidad de estanqueidad global después de la inserción sin la aplicación de una onda de presión sobre un extremo del obturador, y ello incluso más aún cuando una onda de presión es aplicada a un extremo del obturador.

20 La presente divulgación se refiere así mismo a un sistema de tránsito que comprende un obturador de acuerdo con lo descrito con anterioridad y a un manguito de canalización.

La divulgación se refiere así mismo a un procedimiento para el cierre estanco dentro de un manguito de canalización entre una pared interior del manguito de canalización y al menos una tubería, tubo o conducto que se extienda a través del manguito de canalización.

25 La invención se elucida ahora mediante la descripción de un ejemplo no limitativo con la ayuda de un dibujo. En el dibujo:

La Fig. 1 muestra de forma esquemática en perspectiva una forma de realización de acuerdo con la invención;

30 la Fig. 2 muestra de forma esquemática en perspectiva una parte longitudinal de una forma de realización de un sistema de acuerdo con la invención;

la Fig. 3 muestra de forma esquemática una vista sobre una parte longitudinal de acuerdo con una forma de realización de la invención;

35 la Fig. 4 muestra de forma esquemática una sección transversal de una parte longitudinal de acuerdo con la forma de realización mostrada en la FIG. 3;

la Fig. 5 muestra de forma esquemática un obturador tal y como ha sido montado por las partes longitudinales de acuerdo con la FIG. 3 y tal y como ha sido recibido dentro del espacio existente entre una pared interna de un manguito de canalización y un tubo, cable o conducto recibido dentro del manguito de canalización;

40 la Fig. 6 muestra de forma esquemática una sección transversal parcial de una parte longitudinal de acuerdo con la FIG. 3 tal y como ha sido recibida dentro del espacio mostrado en la FIG. 5;

la Fig. 7 muestra de forma esquemática una forma de realización adicional de un sistema de acuerdo con la invención;

la Fig. 8 muestra de forma esquemática un ejemplo adicional de un sistema de acuerdo con la divulgación;

45 la Fig. 9 muestra de forma esquemática una forma de realización adicional de un sistema de acuerdo con la invención;

la Fig. 10 muestra de forma esquemática una forma de realización adicional de un sistema de acuerdo con la invención; y

la Fig. 11 muestra de forma esquemática una forma de realización adicional de un sistema de acuerdo con la invención.

50 En los dibujos, las mismas partes se refieren a las mismas referencias.

La Fig. 1 muestra un tabique 1 el cual, por razones de claridad, se muestra con una parte cortada. El tabique 1 divide dos compartimentos I, II. El tabique 1 comprende una abertura a través de la cual se extiende un tubo 2. Siempre que en la presente memoria descriptiva se haga referencia a un tubo a lo largo de dicha memoria, el tubo puede, así mismo, ser un conducto o un cable. Un manguito 3 de canalización se corresponde con la abertura. Así mismo, es posible considerar el manguito 3 de canalización como fijado de manera ajustada y estanca a una circunferencia de la abertura. El sistema comprende un obturador 4 elásticamente deformable el cual puede ser insertado de manera ajustada y estanca dentro del manguito 3 de canalización, tal y como se muestra en la Fig. 1. La pared de tabique 1 puede ser una pared de acero. El manguito 3 de canalización está hecho de acero y puede, de hecho, comprender un tubo de acero. El tubo de acero puede estar soldado dentro de la abertura del tabique 1. El obturador 4 puede comprender una sola pieza como está indicado para situaciones en las que el obturador 4 pueda ser insertado dentro del manguito 3 de canalización antes de que el tubo 2 se extienda a través del manguito 3 de canalización. Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones, el obturador 4 será un conjunto de al menos dos partes 5 longitudinales segmentales. En ese caso, el obturador 4 puede así mismo formarse e insertarse cuando un tubo 2 se extienda a través del manguito 3 de canalización, antes de la inserción del obturador 4. La división entre estas dos partes 5 longitudinales segmentales del obturador 4 en la Fig. 1 se muestra mediante una línea de puntos. Una vista en perspectiva de una parte longitudinal 5 del obturador 4 se muestra en la Fig. 2.

La Fig. 3 muestra una forma esquemática de una vista de una cara interna 6 de una parte longitudinal 5 de un sistema de acuerdo con una forma de realización de la invención. Dos de dichas partes 5 longitudinales pueden entre sí formar un obturador 4. La parte superior, UP, y la parte inferior, LP, de la Fig. 3 se corresponden con una sección transversal a lo largo de una dirección longitudinal L de una parte longitudinal 5. La sección transversal mostrada en la parte superior, UP, de la Fig. 3 se muestra en tamaño ampliado en la Fig. 4. La parte 5 segmentada longitudinal está provista de una cara externa 7. Esta cara externa 7 comprende una pluralidad de nervaduras exteriores 8 cuyas partes superiores 8a están separadas en la dirección longitudinal del obturador 4 para obtener unas superficies 9 de contacto anulares (véase la Fig. 5) entre el obturador 5 y la pared 10 circunferencial interior del manguito 3 de canalización. La cara 6 interna está compuesta por una pluralidad de nervaduras 11 internas cuyas partes superiores 11a están separadas en una dirección longitudinal del obturador 4 para obtener unas superficies 12 de contacto anulares entre el obturador 4 y el tubo 2. El término "separadas" abarca una situación en la que las nervaduras presentan una parte que está desconectada de la nervadura contigua. Sin embargo, "separadas" no excluye una situación en la que las nervaduras sean adyacentes entre sí.

En esta forma de realización ejemplar, la cara 6 interna está provista de una pluralidad de áreas 15 de superficie articulables para facilitar la compresión del obturador 4 en la dirección longitudinal L y un movimiento transversal de al menos una de las nervaduras internas 11 y / o externas 8. Este área 15 de superficie articulable se indica en la Fig. 4 mediante un círculo representado por una línea de puntos. En esta forma de realización, el área 15 de superficie articulable consiste en dos superficies 14 en pendiente contiguas de dos nervaduras 11 internas adyacentes. En este ejemplo, el área 15 de superficie articulable está dispuesta sobre la cara 6 interna. Puede apreciarse que la cara interna está provista de cuatro áreas 15 de superficie articulables. Por supuesto, así mismo es posible que la cara 6 interna esté provista de solo un área 15 de superficie articulable. Sin embargo, cuantas más áreas 15 de superficie articulables haya, más se facilitará la compresión del obturador 4 en la sección longitudinal. Así mismo, cuantas más áreas de superficie articulables se incorporen mediante dos superficies 14 en pendiente contiguas de dos nervaduras 11 internas adyacentes, mayor será el número de nervaduras 11 internas que experimente que se facilite un movimiento transversal. La forma en que las áreas 15 de superficie articulable se traduce en la posibilidad de un sellado dinámico se clarifica más adelante. En esta etapa se subraya que, aunque las áreas 15 de superficie articulable se muestran, en este ejemplo, dispuestas sobre la cara 6 interna, una o más áreas de superficie articulable pueden, así mismo, o como alternativa, estar dispuestas sobre la cara 7 externa.

En este punto, se describen con mayor detalle las partes 5 segmentales longitudinales. Cada nervadura 11 interna tiene, de modo preferente, la forma de un trapecio. Cada una de las nervaduras 11 internas está provista de una superficie 13 de contacto de apoyo que se extiende en la dirección longitudinal L y que, en uso, contacta y se apoya en el tubo 2. Cada nervadura 11 interna está, a uno y otro lado de la superficie 13 de contacto de apoyo, provista de una superficie 14 en pendiente que se extiende a distancia de la superficie 13 de contacto de apoyo. La pendiente de cada superficie 14 en pendiente engloba un ángulo  $\gamma$ , con una dirección transversal T de la parte 5 longitudinal segmental, de tal manera que sustancialmente se impide la flexión de cada nervadura 11 interna cuando se inserta la parte 5 longitudinal segmental. La inserción se describirá más adelante. Se podría, así mismo, decir que, debido a la forma de la nervadura 11 interna y al tamaño del ángulo  $\gamma$  las nervaduras internas se deslizan con facilidad durante el tubo 2 sobre la inserción del obturador 4.

La pendiente de la superficie 14 en pendiente es sustancialmente constante a partir de la superficie 13 de contacto de apoyo, desde la cual se extiende hasta un punto P donde confluye con la superficie 14 en pendiente de una nervadura 11 adyacente. Aunque se muestra que cada pendiente de la superficie 14 en pendiente de una de las nervaduras 11 internas es sustancialmente la misma, así mismo es posible que las pendientes varíen hasta cierto punto. Las superficies 14 en pendiente de dos nervaduras 11 internas adyacentes forman conjuntamente un surco con forma de V, esto es, el área de superficie articulable. En el ejemplo mostrado, todas las pendientes de todas las nervaduras 11 internas son sustancialmente las mismas. El ángulo  $\gamma$  oscila entre 60 y 80 grados, de modo preferente entre 65 y 77 grados, e incluso de manera más preferente entre 70 y 75 grados.

Un extremo del obturador 4 y de cada parte 5 longitudinal puede ser designada como el extremo distal 17 en cuanto este extremo será distal respecto de la parte del manguito 3 de canalización en la cual el obturador 4, o las partes 5 longitudinales, son insertadas. El otro extremo del obturador 4 y cada una de las partes 5 longitudinales serán designadas como el extremo proximal 18, en cuanto este extremo permanece, con respecto al extremo distal, en posición proximal con respecto a la parte del manguito de canalización en la cual se produce la inserción del obturador 4 o de la partes 5 longitudinal.

Cada una de las nervaduras 8 externas tienen sustancialmente la forma de un diente 19 de sierra con una superficie 20 emergente que se eleva hacia el extremo proximal 18. Por supuesto, es posible que solo una nervadura 8 externa tenga la forma de un diente 19 de sierra o que algunas pero no todas las nervaduras 8 externas tengan la forma de un diente 19 de sierra. En este ejemplo, todas las nervaduras 8 externas tienen la forma de un diente 19 de sierra. La parte 21 de la superficie 20 emergente contigua a la parte superior 8a del diente 19 de sierra está, con respecto a una parte 22 de la superficie 20 emergente situada más lejos de la parte superior 8a, provista de una superficie de enrase la cual incluye un ángulo  $\alpha$  con una dirección longitudinal L. La parte 21 proporciona una superficie 23 presionante que, en uso, presiona contra la pared 10 interna del manguito 3 de canalización. La superficie 23 presionante incluye un ángulo  $\alpha$  con la dirección longitudinal L. Este ángulo  $\alpha$  es menor que el ángulo  $\beta$  incluido por la superficie de la parte 22 de la superficie 20 emergente situada más allá de la parte superior 8a y de la dirección longitudinal L. El ángulo  $\alpha$  es en cualquier caso mayor que cero.

Una confluencia de la parte 21 de nivelación y de la parte 22 de la superficie 20 emergente forma una incurvación 24 dirigida hacia fuera situada en la superficie 20 emergente. Aunque, en este ejemplo, la incurvación 24 está conformada mediante una confluencia de superficies rectas, es, así mismo, posible que la incurvación esté formada mediante la confluencia de superficies que se fusionan más gradualmente con respecto a la orientación de las superficies. Una superficie 25 en caída del diente 19 de sierra, está provista de una parte 26 situada relativamente lejos de la parte superior 8a, la cual está diseñada para quedar inclinada hacia el extremo proximal 18 con respecto a una parte 27 de la superficie 25 en caída adyacente a la parte superior 8a. La parte 27 de la superficie 25 en caída adyacente a la parte superior 8a del diente 19 de sierra incluye un ángulo  $\theta$  con una dirección longitudinal L. El ángulo  $\theta$  es mayor que el ángulo  $\omega$  el cual está incluido por la parte 26 de la superficie 25 en caída situada más allá de la parte superior 8a y de la dirección longitudinal L.

Una confluencia 28 de la parte 27 de la superficie 25 en caída adyacente a la parte superior 8a del diente 19 de sierra y la parte 26 de la superficie 25 en caída situada más alejada de la parte superior 8a forma una incurvación 28 dirigida hacia dentro situada en la superficie 25 de caída. La incurvación o la confluencia 24 está en dirección transversal situada más alejada hacia fuera con respecto a la incurvación 28. La apreciación efectuada con anterioridad con respecto a la incurvación formada por la confluencia 24 afecta también a la incurvación 28. Esto es, una fusión más gradual desde la parte 27 de la superficie 20 en caída y la parte 26 se entiende, en la presente memoria descriptiva, que es, así mismo, una incurvación. Se destaca, así mismo, que es también posible disponer un diente 19 de sierra con una incurvación 28 en la superficie 25 en caída sin que la superficie 20 emergente del diente 19 de sierra comprenda un enrase.

Así mismo, puede observarse en la Fig. 4 que un plano transversal imaginario del primer tipo A cruza una superficie 29 externa sobre la cara 7 externa y una superficie 13 de contacto de apoyo sobre la cara 6 interna. La superficie 29 externa y la superficie 13 de contacto de apoyo que cruzan el mismo plano transversal imaginario A, tienen una longitud similar en la dirección longitudinal L. A lo largo de la entera extensión de la dirección longitudinal de la superficie 29 externa y / o de la superficie 13 de contacto de apoyo, que cruzan el mismo plano transversal imaginario A, esa superficie 29 externa y esa superficie 13 de contacto de apoyo son sustancialmente paralelas entre sí.

La Fig. 5 y la Fig. 6 muestran de forma esquemática, con mayor detalle, la forma en que las partes 5 longitudinales y, por tanto, el obturador 4, cooperan con la pared 10 interna del manguito 3 de canalización y con el tubo 2 tal y como queda alojado dentro de la abertura. La Fig. 5 muestra la pared 10 interna del manguito 3 de canalización en sección transversal, mientras que el obturador 4 de estanqueidad conformado con la ayuda de las partes 5 longitudinales se muestra en una vista como la que se apreciaría cuando una mitad del manguito 3 de canalización hubiera sido retirada. En general, cuando el tubo 2 se extiende a través del manguito 3 de canalización antes de que se produzca la inserción del obturador 4, las partes 5 longitudinales son firmemente aplicadas alrededor del tubo 2 y, a continuación, mediante un desplazamiento en la dirección longitudinal L, son empujadas de manera forzada hacia el interior del espacio 30 entre la pared 10 interna del manguito 3 de canalización y el tubo 2.

Dado que hacia el extremo 17 distal, cada parte 5 longitudinal comprende una cara 7 exterior y una nervadura 31 retranqueada, se facilita la inserción. La nervadura 31 retranqueada se extiende hasta un nivel circunferencial externo que está, en la dirección transversal, menos hacia fuera que un nivel circunferencial externo hasta el cual se extiende cada una de las demás nervaduras 8 externas.

Al seguir presionando en la dirección longitudinal L, también las nervaduras 11 internas contactarán con la pared 10 interna del manguito 3 de canalización. En particular, la parte superior 8a y al menos una parte de la superficie 23 presionante contactarán con la pared 10 interna. Con el fin de superar las fuerzas de fricción producidas durante la inserción, en la mayoría de los casos es necesario dotar a las partes longitudinales y / o a la pared 10 interna del

manguito 3 de canalización y / o al tubo 2 de un lubricante, como por ejemplo Vaselina o un jabón suave. En particular, cuando la pared 10 interna está hecha de hormigón, ello proporciona una solución satisfactoria para la reducción de las elevadas fuerzas de fricción.

5 El obturador 4, y las partes 5 longitudinales deben ser insertables manualmente. Sin embargo, en algunos casos, puede ser necesario desplazar el obturador 4 de estanqueidad tal y como queda entonces formado por las partes 5 longitudinales alejándolo distalmente en la dirección L mediante la utilización, por ejemplo, de un martillo. Una pieza de trabajo auxiliar hecha, por ejemplo, de madera o de un plástico duro, y que tenga una forma tal que pueda ser libremente insertada dentro del espacio 30, puede resultar de utilidad para situarla contra el extremo proximal 18 del obturador 4, para que el martillo pueda martillar en vez del obturador la pieza de trabajo en dirección distal en la  
10 dirección longitudinal, de forma que las partes 5 longitudinales del obturador 4 no resulten dañadas por el martillo.

Debe resultar evidente que cuando el obturador 4 ha sido completamente insertado dentro del manguito de canalización, al menos una parte de cada superficie 23 presionante estará presionando contra la pared 10 interna del manguito 3 de canalización.

15 La Fig. 6 muestra la pared 10 interna del manguito 3 de canalización en sección transversal. El obturador 4, tal y como queda insertado, se representa tal y como puede apreciarse en el mismo plano en sección transversal. La superficie 12 de contacto anular formada por las superficies 13 de contacto de apoyo de las partes 5 longitudinales se muestran en líneas de puntos. Debe resultar evidente que el obturador 4 puede ser insertado en dirección distal mucho más allá de lo que se muestra en las Figs. 5 y 6.

20 Debe, así mismo, resultar evidente que cualquier intento por desplazar el obturador 4 tal y como queda insertado dentro del manguito 3 de canalización en dirección proximal, debido, por ejemplo, a una presión elevada aplicada sobre el extremo 17 distal, las fuerzas de fricción sobre las superficies 9 y 12 de contacto anular, ofrecerán resistencia a dicho desplazamiento. Se ha descubierto que, en algunos casos, un obturador 4 montado desde las partes 5 longitudinales resistirán el desplazamiento hasta una presión de 7 barías cuando es aplicada al extremo distal 17.

25 Sin pretender adscripción a teoría alguna, se cree que el sistema de estanqueidad de acuerdo con la invención funciona como sigue de forma dinámica. La ilustración de la Fig. 6 podría ser útil en la comprensión de este posible funcionamiento de la invención. Cuando el extremo proximal 18 y el extremo distal 17 del obturador 4, ya sea como un obturador de una pieza o compuesto de las partes 5 longitudinales, son comprimidos entre sí, el área 15 de superficie articulable responde en el sentido de que las dos superficies 14 en pendiente contiguas de las dos  
30 nervaduras 11 internas adyacentes, tienden a englobar un ángulo más pequeño que antes de la compresión. Las dos nervaduras 11 internas a las cuales pertenecen las superficies 14 en pendiente contiguas, experimentan una fuerza transversal hacia dentro. La anchura de las superficies 12 de contacto anular se incrementarán como resultado de ello. La anchura es una dimensión de las superficies de contacto anular en la dirección longitudinal. Ello mejora la estanqueidad entre el obturador 4 y la superficie del tubo 2. Sin embargo, dado que el tubo 2 no cede, el tubo 2 ejerce una fuerza de reacción sobre las nervaduras 11 internas. Una respuesta del obturador 4 es que las  
35 nervaduras 8 externas son empujadas hacia fuera en dirección transversal, esto es, radialmente hacia fuera en este ejemplo. Como consecuencia de ello, un área de superficie mayor de la superficie 23 presionante contactará con la pared 10 interna del manguito 3 de canalización. En otras palabras, la anchura de la superficie 9 de contacto anular también se incrementará. Así mismo, en este caso, la anchura es la dimensión en dirección longitudinal de las  
40 superficies 9 de contacto anular. En consecuencia, la estanqueidad entre el obturador 4 y la pared 10 interna del manguito 3 de canalización también mejora en gran medida.

45 Debe entenderse sin dificultad que, cuando la compresión del obturador 4 en la dirección longitudinal cesa, el obturador 4 tenderá a relajarse hacia atrás hacia la posición que tenía antes de que se produjera la compresión. En cuanto tal, el sistema responde dinámicamente tras la compresión del obturador en la dirección longitudinal mejorando la integridad de la estanqueidad cuando aumentan las presiones ejercidas sobre los extremos distal y proximal.

El obturador sigue siendo hasta cierto punto flexible cuando no está comprimido, permitiendo la absorción de las vibraciones y los choques y la aplicación de una carga relativamente baja sobre el tubo y la pared interna de la canalización.

50 Las Figs. 7, 9 y 11, muestran una forma de realización adicional de un sistema de acuerdo con la invención y de acuerdo con la divulgación. En esta forma de realización, el sistema comprende también un elemento 37 de bloqueo para bloquear, cuando, en uso, está presente un gradiente de presión externa entre ambos extremos del obturador, el desplazamiento del extremo corriente abajo del obturador corriente abajo del gradiente de presión.

55 La Fig. 7 muestra una forma de realización de un sistema de acuerdo con la invención adecuada para su empleo en una situación en la que se tiene en cuenta el carácter peligroso del tabique 1. En esta situación, se espera que se produzca una presión elevada, cuando se produce, en el compartimento II más que en el compartimento I. El sistema comprende un elemento 37 de bloqueo para bloquear, cuando, en uso, está presente un gradiente de presión externa entre ambos extremos 17, 18 del obturador 4, el desplazamiento del extremo 17 corriente abajo del

obturador 4 corriente abajo del gradiente de presión. En otras palabras, cuando existe una presión muy elevada en el compartimento II y existe una baja presión en el compartimento I, el obturador 4 será comprimido por el desplazamiento del extremo proximal 18 hacia el extremo distal 17. Cuando la presión en el compartimento II es por tanto muy elevada, el obturador se comprimirá y las superficies 9, 12 de contacto anular aumentarán tal y como se expuso al analizar la Fig. 6. En esta concreta forma de realización, el elemento 37 de bloqueo está fijado al manguito 3 de canalización. De hecho, en esta forma de realización, el elemento 37 de bloqueo puede incluso ser considerado como parte del manguito 3 de canalización. Aunque el elemento 37 de bloqueo puede estar soldado al manguito 3 de canalización, es preferente que el manguito 3 de canalización y el elemento 37 de bloqueo sean formados mediante un procedimiento de fresado. La pared interna del manguito 3 de canalización presenta, de modo preferente, una superficie con un coeficiente de fricción bajo. La superficie puede haber sido pulimentada. Ello facilita el desplazamiento del extremo 18 proximal hacia el extremo 17 distal y con ello la compresión del obturador 4 en la dirección longitudinal L. En esta forma de realización, el elemento 37 de bloqueo tiene una forma sustancialmente anular. Un lado del elemento 37 de bloqueo orientado hacia el extremo 17 distal del obturador 4, puede, al menos parcialmente, tener una forma que coincida con la forma del extremo 17 distal y con la nervadura 31 retranqueada del obturador 4. Así mismo, es importante destacar que el elemento de bloqueo no debe extenderse demasiado en sentido radial hacia dentro, para evitar el contacto con el tubo 2 no solo cuando el tubo 2 ha sido insertado en el manguito 3 de canalización sino también cuando el tubo 2 está siendo insertado en el manguito 3 de canalización. Para evitar todo tipo de daño al tubo 2 en el caso de que el tubo 2 entre en contacto con el elemento 37 de bloqueo, el elemento de bloqueo presenta unos bordes redondeados.

Otro ejemplo, no reivindicado en este momento, se muestra en la Fig. 8. Esta forma de realización está, así mismo, indicada para una situación en la que se conoce el lado peligroso, esto es, la alta presión se espera que se produzca en el compartimento II más que en el compartimento I. En esta forma de realización, el manguito 3 de canalización y el elemento 37 de bloqueo son piezas separadas. El manguito 3 de canalización está provisto de un collarín 3a que se extiende radialmente hacia fuera desde un extremo del manguito 3 de canalización, mediante el cual, en uso, estará rodeado el extremo 17 distal del obturador. El elemento 37 de bloqueo puede comprender dos partes que formen entre sí en uso un anillo de retención anular. Este anillo puede estar fijado alrededor del tubo 2 y al collarín 3a del manguito 3 de canalización, una vez que el tubo haya sido insertado, haciendo uso, por ejemplo, de unos pernos y unas tuercas y unos agujeros taladrados adecuadamente alineados, respectivamente, dentro del anillo 37 de retención y del collarín 3a. Aunque se muestra que el elemento de bloqueo puede extenderse radialmente hacia dentro a lo largo de muy escaso recorrido e incluso muy cerca del tubo 2, sigue siendo preferente que un anillo de retención tenga una longitud hacia dentro radial mucho menor. Así mismo, es preferente que los bordes del anillo de retención encarados hacia el tubo 2 estén redondeados. Si el manguito 3 de canalización resulta ser un manguito 3 de canalización muy largo, esto mucho más largo que la longitud del obturador 4, es preferente que un manguito de caucho sea insertado en primer lugar dentro del espacio anular existente entre la pared interna del manguito de canalización y el tubo 2 antes de la fijación del elemento 37 de bloqueo. Este manguito de caucho (no mostrado en la Fig. 8) rodea el tubo 2 y asegura que, en el caso de que se produzca una presión muy alta en el compartimento II frente a la presión en el compartimento I, el obturador 4 no necesita desplazarse a lo largo de la entera longitud del manguito 3 de canalización antes de que se produzca la compresión del obturador 4. En su lugar, la compresión puede empezar casi directamente, lo que provocará una rápida respuesta del sistema de estanqueidad dinámico. Una mejora de la integridad de la estanqueidad puede, así mismo, estar en línea con el mecanismo tal y como se propuso al analizar la Fig. 6.

La Fig. 9 muestra una forma de realización del sistema de acuerdo con la invención que está indicada para una situación en la que no se conoce desde qué lado del tabique 1 un episodio peligroso pueda amenazar el manguito 3 de canalización. Esta forma de realización está especialmente indicada para ofrecer resistencia a un fuego que pueda declararse a uno u otro lado del tabique 1. El sistema comprende dos obturadores 4. Uno de esos dos obturadores 4 es insertado desde el compartimento I hasta el interior del manguito 3 de canalización y el otro de los obturadores 4 es insertado desde el compartimento II hasta el interior del manguito 3 de canalización. En esta forma de realización, el elemento 37 de bloqueo está situado entre los dos obturadores 4. Aunque es posible que el elemento 37 de bloqueo sea de nuevo un anillo de retención que esté, por ejemplo, soldado a una pared 10 interna del manguito 3 de canalización, es, tal y como se muestra, así mismo posible que la abertura existente en el tabique 1 sea, de hecho más pequeña que el diámetro del manguito 3 de canalización el cual está coaxialmente soldado alrededor de una circunferencia de la abertura más pequeña existente en el tabique 1. Una parte del tabique 1 está situado entonces dentro del manguito 3 de canalización actuando como un anillo de retención, esto es, como un elemento 37 de bloqueo. Aunque el elemento de bloqueo se muestra extendiéndose radialmente hacia dentro en una medida bastante considerable, es preferente que la longitud radial hacia dentro del elemento de bloqueo sea hasta cierto punto más corta.

La Fig. 10 muestra un ejemplo, en este momento no reivindicado, que está, así mismo, indicado para una situación en la que no se sabe desde qué lado el episodio peligroso, como por ejemplo un fuego, podría amenazar el manguito 3 de canalización. El sistema comprende también aquí, unos elementos 37 de bloqueo los cuales, tal y como se muestra, pueden ser fijados al manguito 3 de canalización de una forma descrita cuando se analizó la forma de realización de la Fig. 8. Es preferente que el volumen del aire atrapado dentro del manguito de canalización entre el extremo 17 distal de los dos obturadores 4, sea lo más corto posible. Esto puede conseguirse haciendo que un manguito 3 de canalización tenga una longitud que sea precisamente muy poco mayor que la longitud total de los

dos obturadores 4 o mediante la inserción de un manguito de caucho (mostrado en línea de puntos) dentro del manguito 3 de canalización, de forma que el manguito quede situado entre los dos obturadores 4. El espacio libre de aire entre los obturadores 4 funciona como aislante térmico. Si como resultado de la expansión térmica se acumula la presión del aire en el espacio libre de aire, el espacio libre de aire mismo puede funcionar como elemento de bloqueo, facilitando la compresión del obturador que experimenta una alta presión sobre el extremo 18 proximal. Esto puede ocurrir incluso sin la expansión térmica. En particular, en situaciones en las que el volumen del espacio libre de aire sea pequeño, una reducción del volumen ligeramente incrementada, elevará la presión del aire atrapado dentro del espacio libre. El espacio libre puede entonces actuar como un elemento de bloqueo.

Por último, la Fig. 11 muestra una forma de realización de un sistema de acuerdo con la invención, en la que el propio manguito de canalización es bastante corto. En esta forma de realización, cada uno de los obturadores 4 está provisto de una ranura anular que se extiende desde el lado externo del obturador 4 hacia dentro en dirección transversal. Esta pendiente se produce entre la nervadura externa que está más próxima al extremo 18 proximal del obturador 4 y el propio extremo 18 proximal. Después de la inserción del obturador 4, esta ranura anular puede, tal y como se muestra, recibir el elemento 37 de bloqueo el cual puede, así mismo, ser fijado al collarín 3a del manguito 3 de canalización, de acuerdo con lo descrito al analizar la forma de realización mostrada en la Fig. 8.

Debe resultar evidente que el elemento 37 de bloqueo que está fijado al manguito de canalización es, de modo preferente, un elemento de múltiples partes o al menos un elemento que puede rodear un tubo sin necesidad de deslizar el elemento de bloqueo sobre el tubo al nivel de uno de los extremos del tubo.

Un elemento 37 de bloqueo adicional puede disponerse entre los obturadores 4, tal y como se muestra, pero ello no es necesario.

Cuando se produce una explosión en el compartimento II, los diseños mostrados en la Fig. 9, la Fig. 10 y la Fig. 11 asegurarán que al menos el obturador existente en el manguito de canalización y que se extiende o hace frente al compartimento I, permanecerá dentro del manguito 3 de canalización cuando la totalidad del tabique sea desplazada hacia la dirección del compartimento I a lo largo de la dirección longitudinal L. Ambos diseños mostrados en la Fig. 10 y en la Fig. 11 retendrán los obturadores 4 con independencia de la dirección hacia la cual el tabique 1 haya estallado a lo largo de la dirección longitudinal L. Una ventaja concreta es que no solo hay una respuesta dinámica del sistema de estanqueidad disponible, sino que, así mismo, en una situación en la que el entero tabique sea desplazado en una dirección longitudinal L debido, por ejemplo, a una explosión, el manguito 3 de canalización, incluyendo los obturadores 4, se desplazarán igualmente hacia arriba con el tabique 1 durante ese desplazamiento.

El material elástico empleado para la fabricación de las partes 5 longitudinales segmentales, esto es, para el obturador 4, es, de modo preferente, de una calidad resistente al fuego. El caucho puede ser diseñado de forma que se expanda tras la exposición a temperaturas elevadas. Así mismo, es posible utilizar caucho de silicio. Así mismo, puede ser empleado un EPDM apropiado. La dureza puede, por ejemplo, ser de 70 Shore A. Es apropiado cualquier caucho con la suficiente flexibilidad y una deformación a la compresión similar a la deformación a la compresión del EPDM. Así mismo, entre las posibilidades está la del caucho eléctricamente conductor. Durante la fabricación de las partes longitudinales, generalmente se hará uso de un molde apropiado para este fin. Dicho procedimiento de fabricación es en sí mismo conocido. Por ejemplo, pueden ser utilizados el moldeo por inyección o el moldeo por compresión. El elemento de bloqueo puede ser de metal, pero en aquellos casos en los que el elemento de bloqueo pueda ser fijado al manguito 3 de canalización dichos elementos pueden, así mismo, ser fabricados con un plástico duro, como por ejemplo polieterimida (PEI) o, como alternativa, polietersulfonamida (PES).

La invención no está limitada a la forma de realización mostrada en las líneas anteriores. Por ejemplo, es posible que los obturadores estén indicados para sellar un manguito de canalización a través del cual se extienda una pluralidad de tubos. Así mismo, se hace referencia al documento WO 2004/ 1115113 en particular a las figuras para los obturadores diseñados para ocupar el espacio existente en una canalización a través de la cual se extienda más de un tubo.

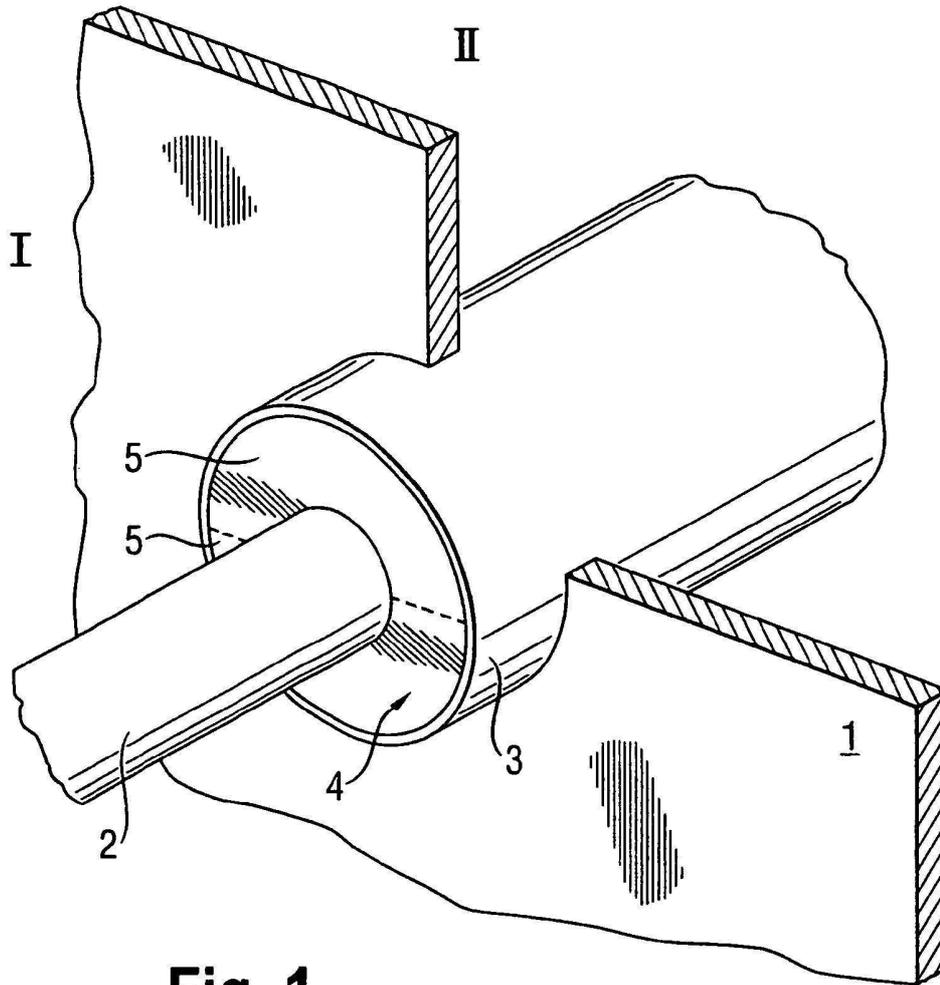
Aunque, de modo preferente, el obturador 4 de estanqueidad presenta un diseño sustancialmente cilíndrico, entra también dentro de las posibilidades una desviación respecto de este perfil. Por consiguiente, el sistema puede ser diseñado de tal manera que el sistema sea apropiado para manguitos de canalización que sean cuadrangulares y / o rectangulares. Tampoco están precluidas formas de realización adecuadas para manguitos de canalización multiangulares. Incluso formas de realización para otros manguitos de canalización con formas no circulares, por ejemplo ovals, están entre las posibilidades. Ello resulta también válido respecto de la idoneidad de tubos y cables y conductos que son introducidos a través del manguito de canalización. El sistema puede ser diseñado de tal manera que, en uso, los tubos y otros elementos similares con una sección transversal distinta de la forma circular puedan ser encerrados por el obturador. Si se desea, podrá ajustarse las dimensiones a las circunstancias requeridas.

La forma en la que el elemento de bloqueo es fijado o puede fijarse al manguito de canalización puede establecerse de acuerdo con muchos mecanismos diferentes.

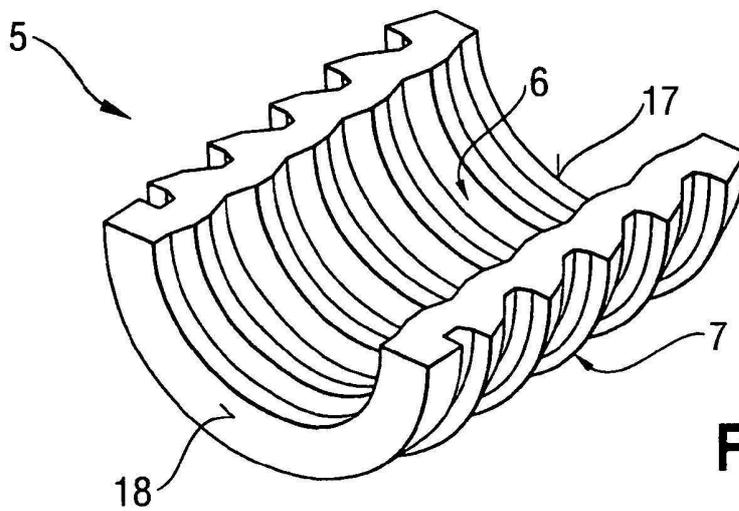
Todas las variantes referidas se entiende que quedan incluidas dentro del alcance de la invención tal y como queda definido por las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

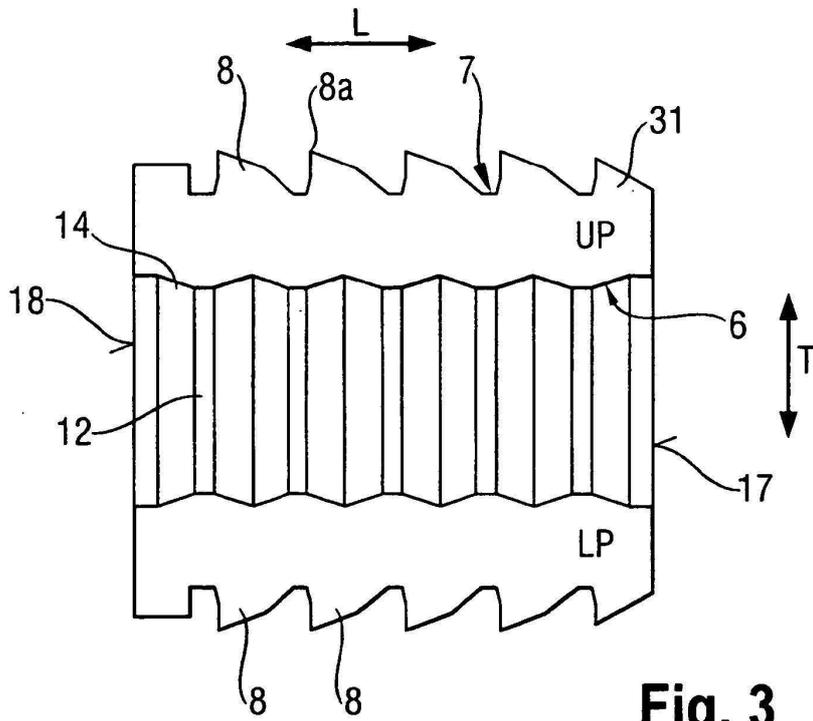
- 1.- Un sistema para sellar dinámicamente una abertura atravesada por al menos un tubo (2), cable o conducto que se extiende a través de un manguito (3) de canalización el cual está fijado de manera ajustada y estanca a una circunferencia de la abertura o que se corresponde con la abertura, en el que el sistema comprende un manguito (3) de canalización fabricado en acero y al menos un obturador (4) elásticamente deformable el cual puede ser insertado de manera ajustada y estanca dentro del manguito (3) de canalización, presentando el obturador (4) dos extremos (17, 18), un lado (7) externo y un lado (6) interno, teniendo cada extremo (17, 18) unas dimensiones que permiten un ajuste de ese extremo situado dentro del manguito (3) de canalización, comprendiendo el lado externo una pluralidad de nervaduras (8) externas cuyas partes superiores (8a) están separadas en una dirección longitudinal del obturador para obtener unas superficies (9) de contacto anular entre el obturador y una pared (10) circunferencial interna del manguito (3) de canalización, comprendiendo el lado (6) interno una pluralidad de nervaduras (11) internas, cuyas partes superiores (11a) están separadas en la dirección longitudinal del obturador para obtener unas superficies (12) de contacto anular entre el obturador (4) y el al menos un tubo (2), cable o conducto, en el que el lado (6) interno y / o el lado (7) externo está provisto de al menos un área (15) de superficie articulable para facilitar la compresión del obturador en la dirección longitudinal (L) y un movimiento transversal de al menos una de las nervaduras interna (11) o externa (8), en el que la pared (10) circunferencial interna del manguito (3) de canalización está provista de una superficie que presenta un coeficiente de fricción bajo, **caracterizado porque** el sistema comprende así mismo un elemento (37) de bloqueo para bloquear, cuando, en uso, está presente un gradiente de presión externa entre ambos extremos del obturador (4), el movimiento del extremo corriente abajo del obturador corriente abajo del gradiente de presión, asegurando que el obturador será comprimido en vez de desplazado en su totalidad dentro del manguito de canalización corriente abajo del gradiente de presión externa, y asegurando que se produzca la inserción igual del obturador, conduciendo a la alineación de las nervaduras de forma que las superficies de contacto anular queden correctamente formadas, en el que el elemento de bloqueo está fijado dentro del manguito de canalización como parte del manguito (3) de canalización.
- 2.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento (37) de bloqueo está soldado al manguito de canalización.
- 3.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el manguito (3) y el elemento (37) de bloqueo están formados mediante un procedimiento de fresado.
- 4.- Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 o 3, en el que la superficie (15) articulable está provista de dos superficies (14) en pendiente adyacentes de dos nervaduras (11) adyacentes.
- 5.- Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la superficie (15) articulable está dispuesta sobre el lado (6) interno.
- 6.- Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el obturador (4) es un conjunto de al menos dos partes (5) longitudinales segmentales.
- 7.- Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el elemento (37) de bloqueo comprende un elemento que tiene sustancialmente la forma de un anillo.
- 8.- Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el sistema comprende dos obturadores (4) cada uno de los cuales es conforme al obturador (4) de acuerdo con lo descrito en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
- 9.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 8, en el que los dos obturadores (4), de acuerdo con lo descrito en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, están situados dentro del manguito (3) de canalización y un elemento (37) de bloqueo, de acuerdo con lo descrito en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, está situado dentro del manguito (3) de canalización entre los dos obturadores (4).



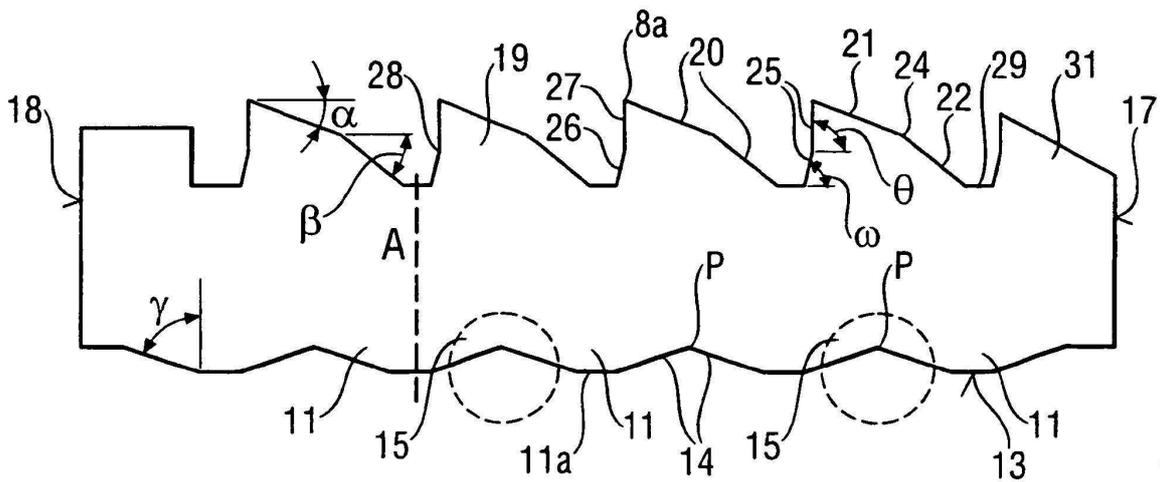
**Fig. 1**



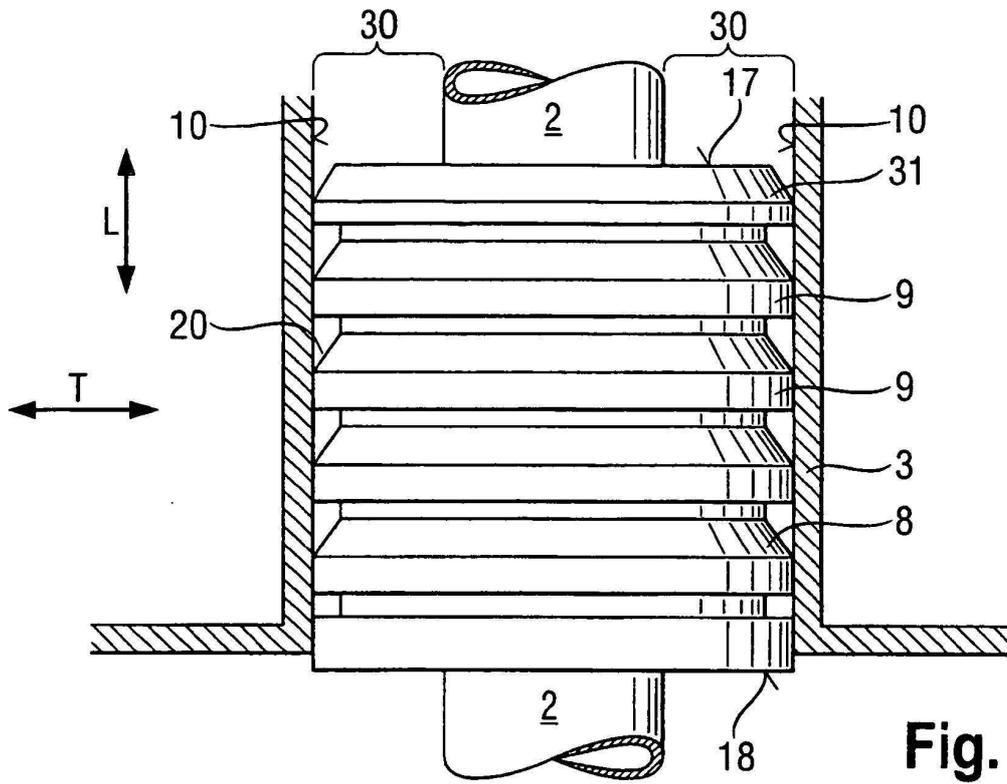
**Fig. 2**



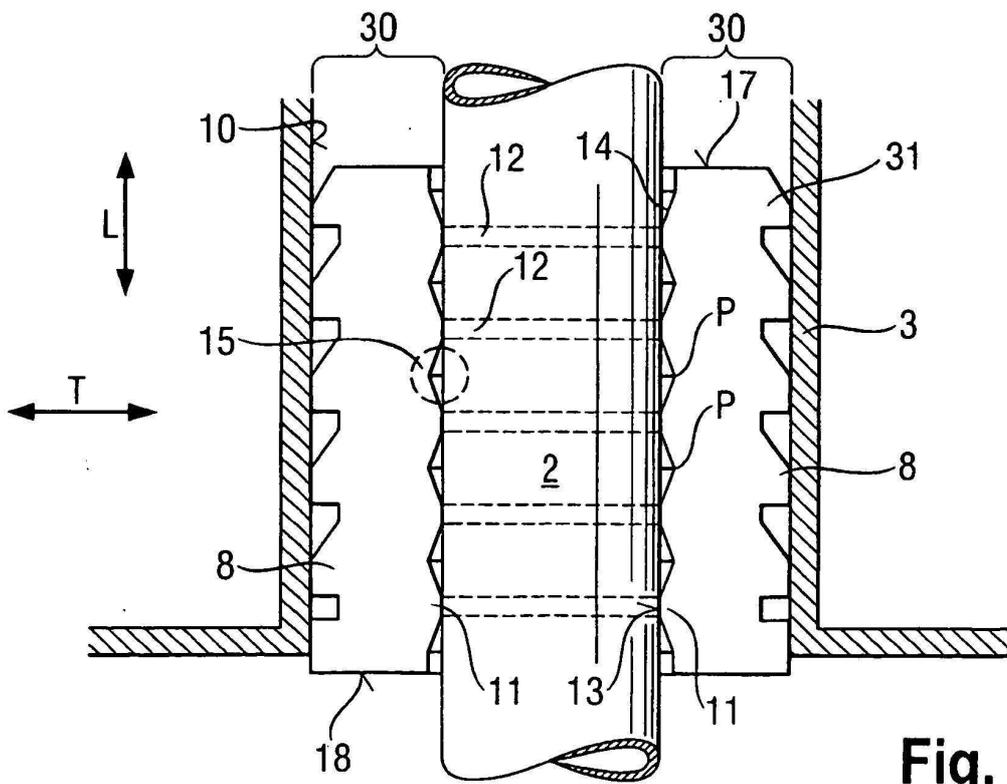
**Fig. 3**



**Fig. 4**



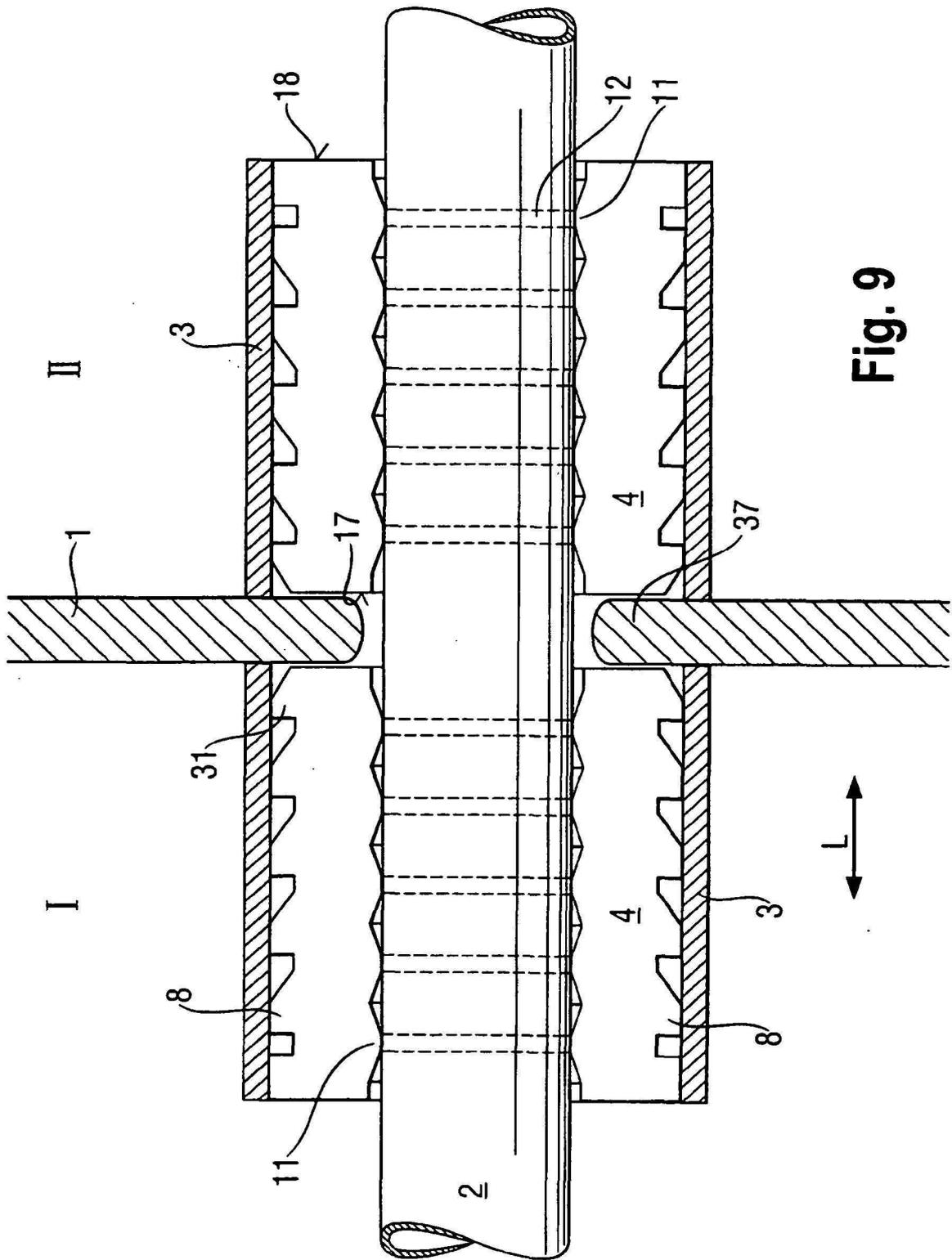
**Fig. 5**



**Fig. 6**







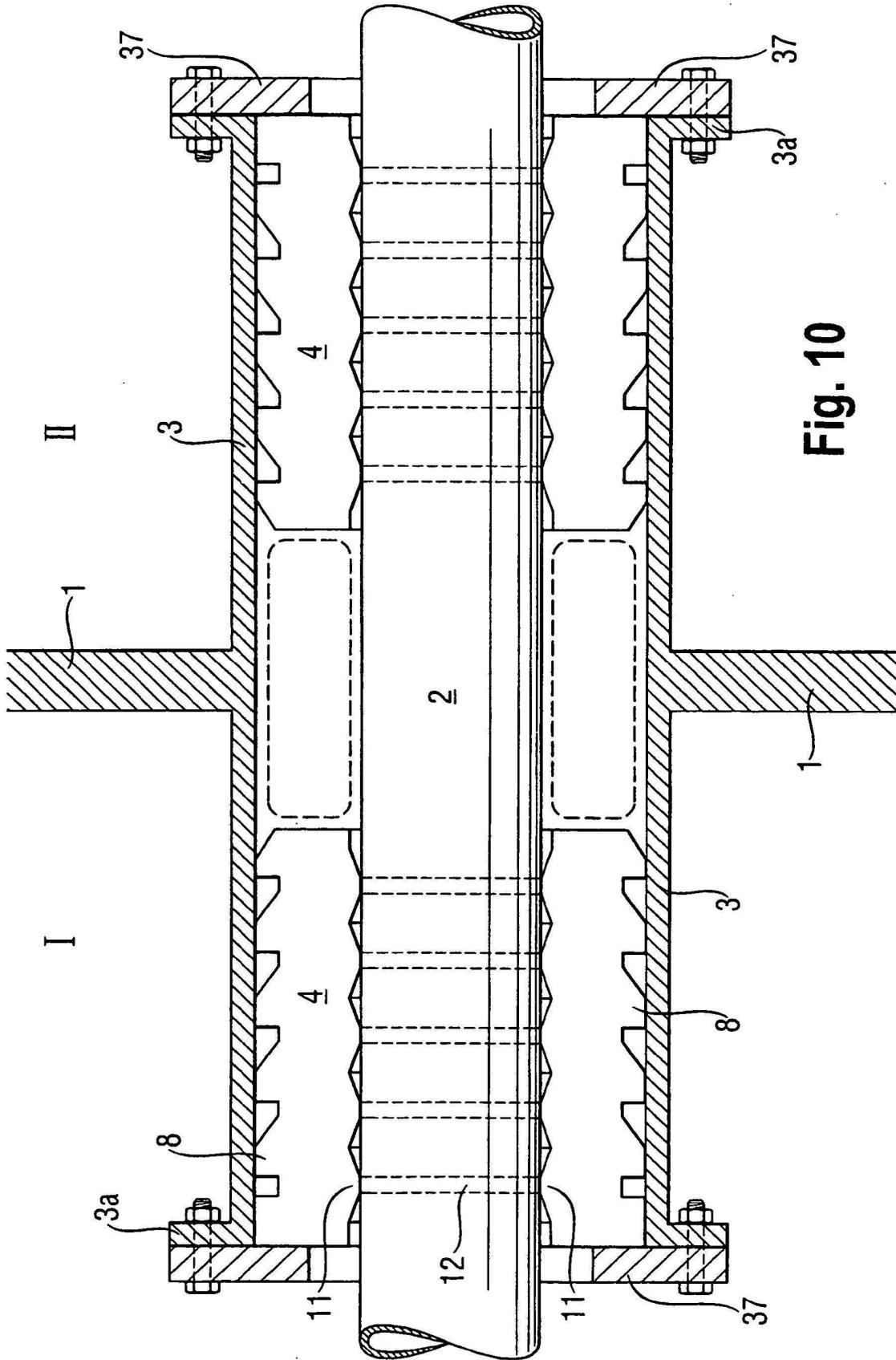


Fig. 10

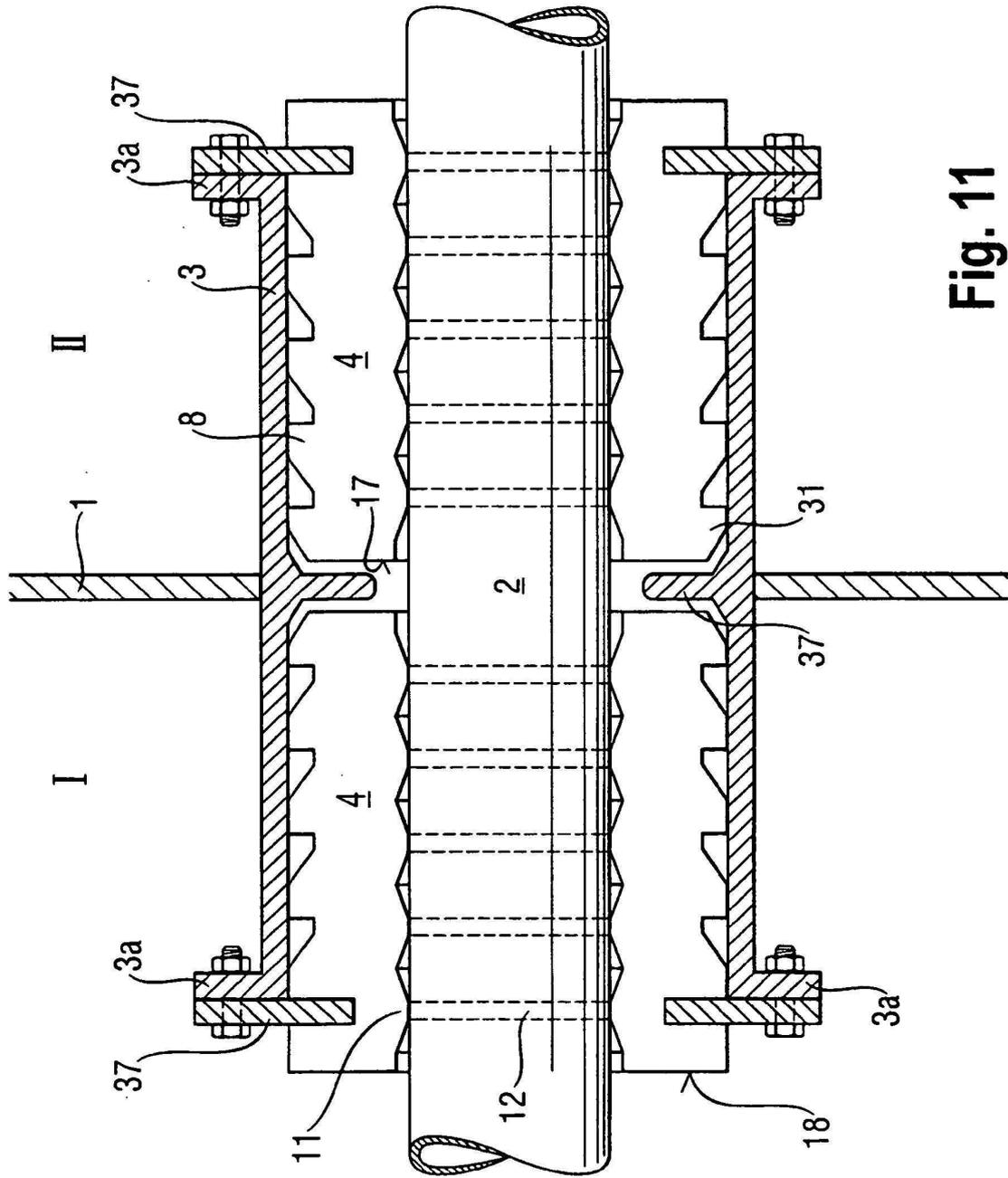


Fig. 11