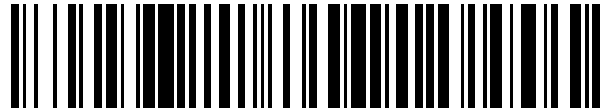


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 933 431**

51 Int. Cl.:

**H02G 9/06** (2006.01)

**H02G 3/22** (2006.01)

**H02G 15/013** (2006.01)

**F16L 5/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.09.2017** **E 17189726 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.09.2022** **EP 3293843**

54 Título: **Elemento de sellado para tubos de protección de cables**

30 Prioridad:

**07.09.2016 DE 102016116740**

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

**08.02.2023**

73 Titular/es:

**GABO SYSTEMTECHNIK GMBH (100.0%)  
Am Schaidweg 7  
94559 Niederwinkling, DE**

72 Inventor/es:

**GEIGER, ALEXANDER;  
KARL, MARKUS y  
LEDERER, ROLAND**

74 Agente/Representante:

**ARAUJO EDO, Mario**

ES 2 933 431 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Elemento de sellado para tubos de protección de cables

5 La invención se refiere a un elemento de sellado para su inserción en un conducto de protección de cables que se va a tender bajo tierra y que aloja cables para la conducción de datos y/o electricidad.

10 Del documento DE 42 25 916 C2 se conoce un elemento de sellado genérico, en el que un inserto de plástico y espuma porosa en forma de disco y sobredimensionado está insertado en una carcasa cónica en forma de cazuela. El elemento de sellado conocido, al igual que el de la presente invención, está destinado a sellar una abertura de entrada o de salida en el conducto de protección de cables que rodea los cables alojados frente a arena aluvial, permitiendo al mismo tiempo la inserción mecánica de los cables en el conducto de protección de cables enterrado. La camisa de la carcasa está ranurada en la dirección longitudinal axial y presenta un punto de rotura predeterminada para que la carcasa pueda doblarse abriéndose sobre los cables ya introducidos y adaptarse a los diferentes diámetros internos de tubo. Dado que existe una gran demanda de cables y tubos de protección de cables en el ámbito de la tecnología de redes, el interés por los bajos costes de fabricación es grande.

20 El documento EP 1 187 287 A1 se refiere a una junta de estanqueidad divisible individual para cables. Del documento DE 37 39 714 C1 se conoce un dispositivo para cerrar y sellar el extremo libre de un conducto de guiado de cables. El documento DE 44 16 682 C1 describe un conducto de protección para cables y un procedimiento para su fabricación. Del documento US 3.562.847 se conoce un casquillo redondo ranurado.

25 Un objetivo de la invención es superar las desventajas del estado de la técnica, en particular perfeccionar un elemento de sellado para su inserción en el extremo del conducto de protección de cables de tal manera que los costes de fabricación puedan reducirse significativamente, cumpliendo al mismo tiempo con los requisitos funcionales de sellado, en particular de sellado frente a arena aluvial, garantizando al mismo tiempo un montaje fiable del elemento de sellado en el conducto de protección de cables, en particular también para personal de montaje sin experiencia.

30 Este objetivo se consigue mediante la reivindicación 1.

35 Según la misma, el elemento de sellado consiste, en particular exclusivamente, de un cuerpo de espuma en forma de disco o en forma de cilindro hecho de una espuma de plástico porosa y con elasticidad permanente que tiene una densidad aparente (contando el volumen de los poros) inferior a  $110 \text{ kg/m}^3$  y que está destinado a ser introducido a presión en un conducto de protección de cables que vaya a ser tendido o que ya haya sido tendido o en una carcasa de manguito de protección que vaya a ser montada en el conducto de protección de cables. En particular, el elemento de sellado consiste exclusivamente del cuerpo de espuma y dado el caso requiere solo la carcasa de manguito para formar el elemento de sellado de acuerdo con la invención e implementar una instalación sin riesgo de lesiones del cuerpo de espuma en el conducto de protección de cables. Sin embargo, el elemento de sellado también puede desplegar su función de sellado y su capacidad de instalación sin la correspondiente carcasa de manguito. Preferiblemente, el elemento de sellado está construido de la misma manera que el del documento DE 42 25 916 C2 en cuanto a la forma, de modo que su contenido en cuanto a los detalles del contorno ha de incorporarse como referencia.

45 De acuerdo con la invención, la densidad aparente de menos de  $110 \text{ kg/m}^3$  es significativamente menor que la de los cuerpos de espuma convencionales, que están provistos de densidades aparentes de entre  $150 \text{ kg/m}^3$  y  $200 \text{ kg/m}^3$ . Los ensayos realizados por el solicitante mostraron que, sorprendentemente, la función de sellado, en particular el sellado frente a arena aluvial, no se veía afectada o apenas se veía afectada cuando la densidad aparente se reducía significativamente por debajo de  $110 \text{ kg/m}^3$ , pero que los costes de material podían reducirse considerablemente. Incluso con una tolerancia de fabricación del cuerpo de espuma con respecto a la densidad aparente de  $\pm 15 \%$ , como máximo  $\pm 15 \text{ kg/m}^3$ , se puede conseguir un importante ahorro de material de acuerdo con la invención, al tiempo que las normas en cuanto al sellado se siguen cumpliendo completamente.

55 La densidad aparente se determina según la norma ISO 845 y también se conoce en el sector como densidad geométrica o peso específico. La densidad aparente del cuerpo de espuma de acuerdo con la invención también puede seleccionarse inferior a  $100 \text{ kg/m}^3$  o a  $90 \text{ kg/m}^3$ . En particular, se ha comprobado que se debería mantener una densidad aparente mínima de al menos  $50 \text{ kg/m}^3$ , siendo preferible una densidad aparente mínima de al menos  $60 \text{ kg/m}^3$ . El intervalo de densidades aparentes de la espuma porosa de acuerdo con la invención se sitúa entre  $50 \text{ kg/m}^3$  y  $110 \text{ kg/m}^3$ , en particular  $55 \text{ kg/m}^3$  y  $110 \text{ kg/m}^3$ ,  $60 \text{ kg/m}^3$  y  $110 \text{ kg/m}^3$ ,  $65 \text{ kg/m}^3$  y  $110 \text{ kg/m}^3$  o  $70 \text{ kg/m}^3$  y  $110 \text{ kg/m}^3$ . Se consiguen resultados de sellado suficientes con una densidad específica significativamente reducida si se selecciona un cuerpo de espuma con una espuma de plástico porosa de  $65 \text{ kg/m}^3$  a  $85 \text{ kg/m}^3$ , en particular de  $70 \text{ kg/m}^3$  a  $80 \text{ kg/m}^3$ , en particular  $\pm 15 \%$  (o  $\pm 3 \text{ kg/m}^3$ ). De acuerdo con la invención, cuerpos de plástico significativamente más ligeros con una densidad de hasta la mitad de la densidad específica de los cuerpos de espuma conocidos son suficientes para cumplir con el sellado. Los ensayos han demostrado que una espuma porosa con una densidad aparente de unos  $75 \text{ kg/m}^3$  o  $77 \text{ kg/m}^3$  consigue muy buenos resultados de sellado, con un importante ahorro de material.

El material para la espuma es preferiblemente una espuma blanda permanentemente elástica, de poros finos e impregnable, pudiendo estar formada la impregnación en particular por un poliuretano sin plastificantes. También se pueden utilizar otros materiales para la espuma porosa, que tenga la densidad aparente deseada.

5 En una realización preferida de la invención, un diámetro exterior del cuerpo de espuma, que puede ser cilíndrico o, en determinadas circunstancias, ligeramente troncocónico (en tal caso el diámetro exterior mínimo), en su estado no montado, es al menos un 15 % mayor, preferiblemente en un intervalo de entre el 15 % y el 35 %, en particular entre el 17 % y el 28 % mayor, en comparación con el diámetro interior máximo del conducto de protección de cables en su extremo de inserción abierto, donde se va a insertar el elemento de sellado, o en comparación con el diámetro interior máximo de una carcasa de manguito del elemento de sellado. Preferiblemente, el elemento de sellado está dimensionado con un diámetro exterior de 50 mm o más, aunque preferiblemente debería estar formado menor que 250 mm o 200 mm. Un intervalo de diámetros exteriores preferido puede definirse entre 80 mm y 160 mm. Para una carcasa de manguito, son relevantes diámetros interiores correspondientes. El diámetro exterior del cuerpo de espuma en el estado no montado es mayor conforme al sobredimensionamiento definido de acuerdo con la invención.

15 Preferiblemente, la carcasa de manguito está hecha de un material rígido, como plástico o metal, en particular moldeado por inyección.

20 Se ha demostrado que con estos sobredimensionamientos del cuerpo de espuma se consigue un sellado suficiente del elemento de sellado sin tener que considerar densidades aparentes mayores, de 150 kg/m<sup>3</sup> o más. En particular, con una densidad aparente de 70 kg/m<sup>3</sup> a 80 kg/m<sup>3</sup> y un sobredimensionamiento de al menos el 15 % basta para cumplir los requisitos de sellado. En particular, no es necesario un sobredimensionamiento superior al 35 % para cumplir los requisitos de sellado, incluso con densidades aparentes bajas.

25 En un perfeccionamiento de la invención, el cuerpo de espuma está provisto de porciones recortadas o porciones troqueladas preformadas separables que son retenidas en el cuerpo de espuma mediante puntos de desgarramiento predeterminado formando una única unidad estructural del cuerpo de espuma. Las porciones troqueladas sirven para crear pasos dimensionalmente precisos en el cuerpo de espuma, para que puedan pasarse por ellos los cables que salen del conducto de protección de cables. Las porciones recortadas o porciones troqueladas forman superficies de contacto interiores predefinidas continuas en la dirección axial, que se sitúan enfrentadas por parejas y dan lugar a una estanqueidad frente a la arena aluvial cuando aún están presentes las porciones troqueladas y porciones recortadas. Estas superficies de contacto forman superficies de sellado con el o los cables y desembocan en el punto de desgarramiento predeterminado para poder separar una o varias porciones recortadas o porciones troqueladas del cuerpo de espuma que se adaptan a la dimensión de cables predeterminados. Preferiblemente, las superficies interiores tienen forma de secciones de un círculo para un ajuste preciso contra los cables, en particular, cilíndricos.

35 En un perfeccionamiento de la invención, la densidad aparente del cuerpo de espuma se establece por debajo de 110 kg/m<sup>3</sup> y, en particular, el sobredimensionamiento del cuerpo de espuma en relación con la cara interna del conducto de protección de cables o de la carcasa de manguito se establece de tal manera que una prueba de sellado frente a arena fina, en particular normalizada, se lleve a cabo con éxito.

45 Esta prueba de sellado frente a arena fina puede realizarse, por ejemplo, montando diferentes tamaños de conducto en una caja de prensado con dimensiones de, por ejemplo, 1 m x 0,5 m. El extremo del conducto que se adentra en la caja se cubre con el respectivo número máximo de cables. A continuación, la caja se rellena con arena y se compacta. En el transcurso de cuatro semanas, se vierten 30 l de agua sobre la superficie del relleno una vez al día. Al cabo de cuatro semanas, se comprobará si el elemento de sellado ha dejado pasar arena además del agua que se ha filtrado. La prueba de arena fina es exitosa si no entra arena en el conducto en grandes cantidades. Una pequeñísima cantidad de arena es inevitable.

50 En un perfeccionamiento de la invención, se lamina una película, en particular de PET, al menos en una cara frontal exterior, en particular exclusivamente en una cara frontal exterior, del elemento de sellado en forma de disco, que preferiblemente está orientada en sentido opuesto a la cara interior del conducto de protección de cables. Preferiblemente, toda la cara frontal exterior está cubierta con la película, por lo que en particular las películas también se separan a lo largo de los bordes siguiendo los bordes de las porciones troqueladas. Preferiblemente, la película tiene un grosor inferior a 100 µm, preferiblemente de entre 10 µm y 60 µm, preferiblemente de unos 30 µm.

60 En una realización preferida de la invención, el cuerpo de espuma está insertado en la carcasa de manguito particularmente rígida, preferiblemente de plástico, que tiene una forma de contenedor con una base o base de agujero ciego y una abertura de inserción axialmente opuesta. Para montar el cuerpo de espuma sobredimensionado en la carcasa de manguito, este se inserta en la abertura de inserción. Preferiblemente, entre la abertura de inserción y la base de agujero ciego está prevista una camisa de manguito cilíndrica o ligeramente cónica, en particular de una sola pieza. La camisa ligeramente cónica tiene preferiblemente una conicidad según la cual la camisa aumenta ligeramente hacia la base de la carcasa de manguito. Se forma entonces una ligera forma cónica, en particular si la conicidad es inferior a 10° o 5° con respecto a la dirección axial.

65 La carcasa de manguito puede tener un collarín de apoyo que se extiende radialmente hacia el exterior en la abertura

de inserción y que puede definir una superficie de apoyo para posicionar el elemento de sellado. Alternativa y/o adicionalmente, la carcasa de manguito está ranurada en la dirección longitudinal de tal manera que pueda abrazar un cable instalado a lo largo de su circunferencia, después de la expansión radial de la carcasa de manguito. A este respecto, la hendidura es totalmente continua en relación con la camisa de manguito en la dirección axial y la base de la carcasa de manguito está realizada al menos hasta un centro radial.

En un perfeccionamiento de la invención, la carcasa de manguito está formada al menos con una sección de separación predeterminada, mediante la cual la carcasa de manguito puede ser reducida en una sección de separación predeterminada, en particular en forma de un contenedor parcial, de modo que pueda adaptarse a dimensiones perimetrales de diferentes tamaños.

La al menos una sección de separación predeterminada está delimitada por dos ranuras que se extienden en la dirección axial y está acoplada al cuerpo de manguito en ambos lados por medio de al menos un punto de rotura predeterminada en la zona del collarín de apoyo.

De acuerdo con la invención, en particular cada sección de separación predeterminada está fijada de manera separable a la carcasa de manguito restante exclusivamente en la zona del collar de apoyo, estando formado un único punto de rotura predeterminada débil en un lado de borde de extremo de la sección de separación predeterminada en el collarín de apoyo, mientras que están realizados al menos dos puntos de rotura predeterminada fuertes en el lado de borde de extremo opuesto de la sección de separación predeterminada en la zona del collarín de apoyo, de modo que la fuerza de separación para separar es menor en un lado de borde de extremo que en el otro. De esta manera se garantizará que un punto de rotura predeterminada individual pueda romperse primero sin separar completamente la sección de separación predeterminada del resto de la carcasa de manguito. A este respecto, la sección de separación predeterminada forma un refuerzo a través del cual se puede expandir toda la carcasa de manguito, incluyendo la al menos una sección de separación predeterminada conectada a través de los puntos de rotura predeterminada fuertes. Para reducir la circunferencia de la carcasa de manguito, el punto de rotura predeterminada reforzado puede romperse y, con ello, la sección de separación predeterminada puede retirarse. Preferiblemente, pueden estar previstas dos, tres o más secciones de separación predeterminada para una carcasa de manguito, que pueden ser preferiblemente de diferentes tamaños para poder efectuar diferentes ajustes perimetrales. Las respectivas secciones de separación predeterminada están sujetas con puntos de rotura predeterminada fuertes a una sección de separación predeterminada adyacente o a la carcasa de manguito, en particular en la zona del collarín de apoyo.

Unos elementos indicadores concéntricos, tales como flechas, pueden ser visualmente visibles en el collarín de apoyo, los cuales se extienden en particular en forma de sección circular a lo largo de la sección de separación predeterminada y apuntan unos hacia otros, con el fin de garantizar la alineación de la carcasa de manguito restante al separar la sección de separación predeterminada para obtener una carcasa de manguito ranurada, esencialmente cilíndrica o ligeramente cónica, de circunferencia reducida.

En un perfeccionamiento de la invención, el cuerpo de espuma porosa tiene una longitud axial que es mayor que el diámetro máximo del cuerpo de espuma, en particular al menos un 50 % mayor. Alternativa o adicionalmente, la longitud axial o el grosor axial del cuerpo de espuma porosa, que es preferiblemente cilíndrico, puede ser de entre 50 mm y 100 mm, preferiblemente entre 55 mm y 80 mm, preferiblemente entre 60 mm y 75 mm, en particular en aprox.  $60 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$  o  $75 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ , en particular para un diámetro exterior (en estado no comprimido) de 50 mm a 100 mm, mayor de 50 mm, 60 mm, 80 mm o 100 mm.

En un perfeccionamiento preferido de la invención, el collarín de apoyo de la carcasa de manguito, que está situado en un plano radial, no está formado por una sección anular perimetral continua (en determinadas circunstancias, separada del punto de rotura predeterminada), sino por una pluralidad de, en particular más de 10 o 15, laminillas o plaquitas que se extienden radialmente hacia el exterior de la camisa de manguito de la carcasa de manguito, en donde, en particular, la fila de laminillas dispuestas en la dirección perimetral tienen en cada caso dos extensiones diferentes hacia el interior, en donde preferiblemente la extensión radial de todas las laminillas hacia el exterior es esencialmente igual. Además, las diferentes extensiones radiales se alternan en la dirección perimetral.

El collarín de apoyo de la carcasa de manguito está provisto preferiblemente de uno o más salientes radialmente sobresalientes, los cuales sobresalen hacia el interior más allá de la dimensión de la cara interior de la camisa de manguito, con el fin de garantizar una función de retención del cuerpo de espuma insertado, el cual queda retenido axialmente por las secciones del collarín de apoyo que sobresalen radialmente hacia el interior. De esta manera, la instalación se simplifica debido al montaje axialmente inmóvil del cuerpo de espuma dentro de la carcasa de manguito.

Otras ventajas, características y propiedades de la invención se especifican en las reivindicaciones dependientes.

Otras propiedades, ventajas y características de la invención se aclararán mediante la siguiente descripción de una realización preferida de la invención con ayuda de los dibujos adjuntos, en los que muestran:

la Fig. 1 una vista en perspectiva de una realización del elemento de sellado de acuerdo con la invención;

- la Fig. 2 una vista en planta de la carcasa de manguito de acuerdo con el elemento de sellado según la figura 1;
- la Fig. 3 una vista en planta del cuerpo de espuma porosa del elemento de sellado de acuerdo con la figura 1 sin estar insertado en la carcasa de manguito;
- 5 la Fig. 4 una vista en perspectiva de un elemento de sellado de acuerdo con la invención en otra realización;
- la Fig. 5 una vista en planta de la carcasa de manguito del elemento de sellado de acuerdo con la figura 4;
- 10 la Fig. 6 una vista en planta del cuerpo de espuma porosa del elemento de sellado de acuerdo con la figura 4;
- la Fig. 7 una vista en perspectiva de un elemento de sellado en otra realización de la invención;
- la Fig. 8 una vista superior de la carcasa de manguito de acuerdo con la figura 7 sin que el cuerpo de espuma esté insertado; y
- 15 la Fig. 9 una vista en planta del cuerpo de espuma porosa de acuerdo con el elemento de sellado según la figura 7.

20 En las figuras se muestran tres realizaciones diferentes de la invención, en donde las figuras 1, 4 y 7 muestran el elemento de sellado en su totalidad, es decir, con la carcasa de manguito 5 y el cuerpo de espuma de plástico 3, mientras que las figuras 2, 3, 5, 6, 8 y 9 muestran los respectivos componentes individuales exclusivos, el cuerpo de espuma de plástico 3 y la carcasa de manguito 5, respectivamente. Debe entenderse que un aspecto esencial del elemento de sellado 1 es el cuerpo de espuma de plástico 3, que dado el caso puede combinarse con una carcasa de manguito 5.

El elemento de sellado 1 de acuerdo con la invención sirve para sellar un extremo, no representado con más detalle, de un conducto de protección de cables que ya está dotado de cables o microtubos. Los cables se alojan generalmente de forma suelta dentro del rígido conducto de protección de cables y pasan de forma estanca a través del elemento de sellado 1 de acuerdo con la invención.

Las figuras 1, 2 y 3 muestran los componentes de una primera realización del elemento de sellado de acuerdo con la invención, que presenta como componentes principales el cuerpo de espuma de plástico 3, en forma de disco o de cilindro, y la carcasa de manguito 5.

La carcasa de manguito 5 de acuerdo con la figura 2 tiene forma de cazuela con una camisa de manguito 7 de forma ligeramente cónica y una base de pared frontal 11, que está provista de líneas de rotura predeterminada 13, que se extienden de forma curvada y permiten un desprendimiento por secciones. Los puntos de rotura predeterminada 13 discurren linealmente desde un borde de extremo perimetral hasta el otro borde de extremo perimetral, formando el borde de extremo perimetral una zona de transición entre la base de pared frontal 11 y la camisa de manguito 7 de la carcasa de manguito 5.

La camisa de manguito 7 tiene una forma esencialmente cónica o troncocónica, con un diámetro interior de la camisa de manguito 7 que disminuye ligeramente desde la base de pared frontal 11 hacia una abertura de inserción 17 delantera. El ángulo de conicidad con respecto a la dirección axial A es inferior a 10°. Se garantizará así que, al menos en la zona de la abertura de inserción, se crea un buen sellado con respecto al cuerpo de espuma de plástico 3 insertado. Además, la camisa de manguito 7 comprende una primera ranura longitudinal 15 que termina en la zona de transición entre la camisa de manguito 7 y la base de pared frontal 11, pudiendo extenderse la ranura longitudinal 15 hacia el interior de la base de pared frontal 11. La ranura longitudinal 15 inicia la expansión radial perimetral de la camisa de manguito 7 para facilitar la instalación/la colocación del elemento de sellado 1 alrededor de al menos un cable o microconducto alojado en el conducto de protección de cables. En el extremo de la camisa de manguito 7 opuesto al base de pared frontal 11, la abertura de inserción 17 está definida por la camisa de manguito 7. También está formado en este extremo un collarín de apoyo 21 que se extiende radialmente y que es esencialmente perimetral y que forma una superficie de apoyo 23 anular que puede apoyarse en una sección de muro de un edificio/sótano, no representado. La superficie de apoyo del collarín de apoyo 21 opuesta a la superficie de apoyo 23 del lado exterior también puede ser plana para asegurar también allí un apoyo de la carcasa de manguito 5.

Como se puede ver en la figura 1, el collarín de apoyo 21 tiene una prolongación de ranura 25 que se extiende radialmente y que sigue a la ranura longitudinal 15 de la camisa de manguito 7. En la prolongación de ranura 25 radial hay previsto un tope 27 esencialmente triangular que define una distancia de separación entre las dos caras frontales del collarín de apoyo 21, que delimitan un intersticio superior a 1 mm de la prolongación de ranura 25. Para formar una unidad estructural, el extremo estrecho del tope 27 puede acoplarse firmemente, en particular formando una sola pieza, con el borde opuesto del collarín de apoyo 21 conforme a un punto de rotura predeterminada. De este modo se garantiza un transporte seguro del elemento de sellado 1, en particular de la carcasa de manguito 5, siendo necesario solar este punto de rotura predeterminada para expandir la carcasa de manguito 5 en la dirección radial y en la dirección perimetral. Este punto de rotura predeterminada se entenderá también como un punto de rotura

predeterminada débil.

De acuerdo con la invención, en la camisa de manguito 7 está practicada otra ranura longitudinal (no representada en detalle) que desemboca en una zona de debilitamiento 31 del collarín de apoyo 21. La zona de debilitamiento 31 tiene dos escotaduras que definen dos puentes de rotura predeterminada fuertes 35, que sirven para hacer que una sección de separación predeterminada 33 sea separable del resto del cuerpo principal de la carcasa de manguito 5. Los puentes de rotura predeterminada 35 retienen de momento la sección de separación predeterminada 33 y el resto del cuerpo principal de la carcasa de manguito 5 formando una única unidad de montaje, de modo que cuando la carcasa de manguito 5 se expande con los puentes de rotura predeterminada 35 intactos, toda la carcasa de manguito 5 puede expandirse. Cuando se separan los puentes de rotura predeterminada 35, la sección de rotura predeterminada 33 se suelta y puede retirarse de la carcasa de manguito 5, con lo que puede reducirse considerablemente la circunferencia de la carcasa de manguito 5. En la realización de la carcasa de manguito 5 representada en las figuras 1 a 3, la anchura perimetral de la sección de separación 33 es de aproximadamente 15° a 30° para proporcionar una reducción perimetral deseada.

A la altura radial del puente de rotura predeterminada 35, que está situado sitúa más hacia el exterior en la superficie de apoyo 23 del collarín de apoyo 21, se muestran unas flechas de orientación posicional 37, 41 en forma de sección circular, que se alinearán con otras flechas en el collarín de apoyo 21 de la carcasa de manguito 5 restante, apuntando las flechas 37, 41 unas hacia otras y situándose en la misma posición perimetral concéntrica. De esta manera, un instalador puede identificar una forma incorrecta, no concéntrica, de la carcasa de manguito 5 y adoptar medidas correctivas para formar un espacio interior esencialmente cilíndrico o troncocónico de la carcasa de manguito 5 después de que se haya retirado la sección de separación predeterminada 33, lo que garantiza la función de sellado del elemento de sellado 1.

El cuerpo de espuma de plástico 3 tiene forma de disco cilíndrico en el estado no montado, siendo la longitud axial del cuerpo de espuma de plástico 3 claramente mayor que el diámetro del cuerpo de espuma de plástico 3. Preferiblemente, está previsto un exceso de longitud axial del 150 % de más del 130 % del diámetro del cuerpo de plástico.

Como puede observarse al comparar el espacio interior 29 de la carcasa de manguito 5, en particular su dimensión de diámetro máximo, con la dimensión de diámetro del cuerpo de espuma de plástico 3 cilíndrico, este último tiene un sobredimensionamiento de al menos el 10 % o el 15 %.

En la realización representada en las figuras 1 a 3, el sobredimensionamiento es de aproximadamente el 24 % al 26 %.

El cuerpo de espuma de plástico 3 tiene porciones troqueladas 45, 47 circulares concéntricas, cada una de las cuales se sitúa sobre una línea circular concéntrica al eje A y está interrumpida por puntos de rasgado predeterminado 51. Los puntos de rasgado predeterminado 51 forman una longitud entre los extremos adyacentes de las porciones troqueladas de aproximadamente 0,5 cm a 2 cm. De esta manera, es posible formar el elemento de sellado 1 con aberturas circulares cilíndricas por las que pueden pasar cables o microtubos que van a alojarse en el conducto de protección de cables, no representado en detalle. En la realización representada en las figuras 1 a 3 están previstos dos tamaños diferentes de cable. Las porciones troqueladas 45, 47 en forma de anillo circular están dispuestas concéntricamente entre sí.

Además, para facilitar la instalación de los cables que se van a insertar, se ha previsto un corte longitudinal 53 radial que se extiende radialmente hacia el interior desde el lado exterior de la carcasa de manguito 5, en particular más allá del centro del cuerpo de espuma de plástico 3.

Al desprender la pequeña sección de elemento de sellado 55, se puede implementar una instalación sencilla debido al corte longitudinal 53, gracias a la expansión el cuerpo de espuma de plástico 3 y al abrazar el cable que se va a sellar.

Junto a las porciones troqueladas 55, 57, hay formadas unas superficies de sellado 45, 47, 53, que se extienden axialmente, están formadas en estrecho contacto entre sí, siendo el apoyo plano reforzado por el sobredimensionamiento del cuerpo de espuma de plástico 3 con respecto a la carcasa de manguito cuando el cuerpo de espuma de plástico 3 está insertado en el espacio interior 29 de la carcasa de manguito 5. Después de que las porciones troqueladas o las secciones de cuerpo de espuma 55, 57 se hayan desprendido del conjunto del cuerpo de espuma de plástico 3, las superficies de sellado 45, 47, 53 forman superficies de estanqueidad propiamente dichas con los cables alojados en el conducto de protección de cables, no representados en detalle en las figuras.

El cuerpo de espuma de plástico 3 tiene una película laminada, en particular una película protectora de PET, en su cara frontal 61 orientada hacia el exterior en el estado insertado. La película protectora tiene un grosor de unos 30 µm, lo que aumenta considerablemente el comportamiento de sellado del cuerpo de espuma de plástico 3 empujado hacia el espacio interior 29. Resulta ventajoso a este respecto que la fina película protectora laminada no supere un grosor de 100 µm.

El cuerpo de espuma de plástico 3 es una espuma blanda de poliuretano de poros finos y abiertos, permanentemente elástica, que preferiblemente puede estar impregnada. Una impregnación puede ser, por ejemplo, un poliacrílico modificado sin plastificantes.

5 De acuerdo con la invención, el cuerpo de espuma 3 tiene una densidad aparente reducida, que debe determinarse según la norma ISO 845. Esta se sitúa en  $77 \text{ kg/m}^3$  para las realizaciones representadas en las figuras 1 a 8. Se considerará un intervalo de tolerancias de  $\pm 15 \%$ , que dependerá de la precisión de la fabricación del cuerpo de espuma de plástico 3.

10 En las figuras 4 a 6 se muestra otra realización de un elemento de sellado 1 de acuerdo con la invención, en donde se utilizan las mismas referencias para componentes similares o idénticos del elemento de sellado 1 con el fin de facilitar la comprensión de la descripción de las figuras.

15 El elemento de sellado 1 de acuerdo con las figuras 4 a 6 difiere de la realización según las figuras 1 a 3 en el diseño de las porciones troqueladas, estando previstas varias porciones troqueladas 71, 73, 75, 77 y 79 (cinco en total) diferentes en el cuerpo de espuma de plástico 3. Esto sirve para alojar diferentes secciones transversales de cable de forma estanca en el cuerpo de espuma de plástico 3.

20 Las superficies de sellado 45, 47, 53 también están parcialmente prefabricadas y formadas mediante porciones recortadas. En el caso de las porciones troqueladas 71, 73, 75, 77 y 79 sin separar, las superficies de sellado 45, 47, 53 están situadas muy pegadas entre sí, de modo que el elemento de sellado 1 queda sellado frente a la entrada de arena y agua.

25 Una diferencia adicional con respecto a la realización según las figuras 1 a 3 radica en el número de secciones de separación predeterminada 33 en la realización de acuerdo con las figuras 4 a 6, de las cuales están previstas dos, estando la segunda provista de la referencia 36. De esta manera, la circunferencia de la carcasa de manguito 5 puede reducirse en dos fases. Las dos secciones de separación predeterminada 33 y 36 están fijadas entre sí a través de dos correspondientes pares de puentes de rotura predeterminada 35 y pueden romperse por allí para separar la respectiva sección de separación predeterminada 33, 36 del resto de la carcasa de manguito 5.

30 Finalmente, debido a la sección de separación predeterminada 36, está prevista una flecha de orientación posicional 39 adicional para garantizar la orientación correcta de la carcasa de manguito 5 restante para formar una carcasa de manguito 5 esencialmente circular o cilíndrica, más pequeña.

35 En las figuras 7 a 9 se muestra otra realización de acuerdo con la invención del elemento de sellado 1, en la que también se usan las mismas referencias para componentes similares e idénticos con respecto a los dos elementos de sellado descritos anteriormente.

40 El elemento de sellado 1 de acuerdo con las figuras 7 a 9 se diferencia de los elementos de sellado 1 anteriormente mencionados en la configuración de las porciones troqueladas (secciones de cuerpo de espuma desprendibles), en donde dos porciones troqueladas 81 más pequeñas, tres porciones troqueladas 83 de tamaño medio y una porción troquelada 85 grande con una sección transversal no circular, para un cable que se va a alojar en el conducto de protección de cables, que puede tener una sección transversal cuadrada.

45 Además, la carcasa de manguito 5 difiere en la configuración del collarín de apoyo 21 interrumpido de forma continua, que está formado por una pluralidad de placas o aletas 91 que se extienden radialmente desde el exterior de la camisa de manguito 7, las cuales están dispuestas en cada caso a distancias equidistantes entre sí con un intersticio intermedio 93. Alternando con las respectivas plaquitas de collarín 91 se extienden radialmente hacia dentro unos salientes internos de retención, estando previsto un saliente interno 95 radial en una de cada dos plaquitas 91. Estos retienen el cuerpo de espuma de plástico 3 en la dirección axial de modo que no pueda salir de la abertura de inserción 17. A diferencia de las realizaciones según las figuras 1 a 3 y 4 a 6, el elemento de sellado 1 de acuerdo con las figuras 7 a 9 no tiene secciones de separación predeterminada, sino solo una ranura longitudinal 15 para la expansión perimetral radial de la carcasa de manguito 5.

50 Como se puede observar en las figuras 3, 6 y 9 de los respectivos elementos de sellado 1, el cuerpo de espuma tiene un sobredimensionamiento en comparación con la dimensión de diámetro interior (dimensión mayor) de la carcasa de manguito 5 de aproximadamente el 25 % para las realizaciones según las figuras 1 a 3, de aproximadamente el 17 % para la realización según las figuras 4 a 6 y de aproximadamente el 27 % para la realización de acuerdo con las figuras 7 a 9.

55 Las características divulgadas en la anterior descripción, en las figuras y las reivindicaciones pueden ser relevantes tanto individualmente como en cualquier combinación para la implementación de la invención en las diferentes configuraciones.

65

**Lista de referencias**

1	superficie de sellado
3	cuerpo de espuma de plástico
5	carcasa de manguito
7	camisa de manguito
11	base de pared frontal
13	líneas de rotura predeterminada
15	ranura longitudinal
17	abertura de inserción
21	collarín de apoyo
23	superficie de apoyo
25	prolongación de ranura
27	tope
29	espacio interior
31	zona de debilitamiento
33, 36	sección de separación predeterminada
35	punto de rotura predeterminada
37,39,41	flechas de orientación posicional
45, 47	superficie de sellado
51	punto de rotura predeterminada
53	corte longitudinal
55, 57	sección de cuerpo de espuma desprendible / porciones troqueladas
71, 73, 75, 77, 79	sección de cuerpo de espuma desprendible / porciones troqueladas
81	sección de cuerpo de espuma desprendible / porción troquelada más pequeña
83	sección de cuerpo de espuma desprendible / porción troquelada de tamaño intermedio
85	sección de cuerpo de espuma desprendible / porción troquelada grande
91	placas/aletas
93	intersticio intermedio
95	saliente interno radial
A	dirección longitudinal axial

## REIVINDICACIONES

1. Elemento de sellado (1) para su inserción en un conducto de protección de cables a través del cual se tienden cables subterráneos, que consta de un cuerpo de espuma (3) de una espuma porosa, estando el cuerpo de espuma (3) insertado en una carcasa de manguito (5) que tiene forma de contenedor con una base (11) y una abertura de inserción (17) axialmente opuesta, estando dispuesta entre la abertura de inserción (17) y la base (11) una camisa de manguito (7) cilíndrica y ligeramente cónica, presentando la carcasa de manguito (5) al menos una sección de separación predeterminada (33, 36), **caracterizado por que** la espuma porosa tiene una densidad aparente inferior a  $110 \text{ kg/m}^3$  y de al menos  $50 \text{ kg/m}^3$ , en donde la sección de separación predeterminada (33, 36) está delimitada en dirección perimetral por dos ranuras (15) que se extienden en dirección axial (A) y está acoplada a la carcasa de manguito (5) en ambos lados por medio de al menos un punto de rotura predeterminada.
2. Elemento de sellado (1) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la densidad aparente es inferior a  $100 \text{ kg/m}^3$  o a  $90 \text{ kg/m}^3$ .
3. Elemento de sellado (1) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el diámetro exterior del cuerpo de espuma (3) cilíndrico en estado no montado es mayor al menos en un 15 en comparación con el diámetro interior máximo del conducto de protección de cables en su extremo de inserción abierto o con una carcasa de manguito (5) del elemento de sellado (1).
4. Elemento de sellado (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el cuerpo de espuma (3) presenta superficies de contacto interiores predefinidas que son continuas en dirección axial y que desembocan en un punto de rasgado predeterminado para formar superficies de sellado con uno o varios cables, con el fin de poder separar una o varias porciones troqueladas o porciones recortadas del cuerpo de espuma (3).
5. Elemento de sellado (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la densidad aparente de la espuma porosa es inferior a  $110 \text{ kg/m}^3$  de manera tal que se realice con éxito una prueba de sellado frente a arena fina.
6. Elemento de sellado (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en al menos una cara frontal exterior del cuerpo de espuma (3) está laminada una película, en particular de PET, que tiene un grosor inferior a  $100 \mu\text{m}$ .
7. Elemento de sellado (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en la abertura de inserción (17) está previsto un collarín de apoyo (21) que se extiende radialmente hacia el exterior y/o la carcasa de manguito (5) está ranurada en la dirección longitudinal (A) de tal manera que puede abrazar un cable instalado a lo largo de su circunferencia después de una expansión radial.
8. Elemento de sellado (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** están previstas dos o tres secciones de separación de diferentes tamaños con respectivos puntos de rotura predeterminada para la separación individual de la sección de separación predeterminada.
9. Elemento de sellado (1) según la reivindicación 8, **caracterizado por que** la sección de separación predeterminada (33, 36) tiene una extensión perimetral inferior a  $45^\circ$ , pudiendo estar previstas varias secciones perimetrales predeterminadas diferentes en el intervalo de  $10^\circ$ ,  $15^\circ$ ,  $20^\circ$ .
10. Elemento de sellado (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el cuerpo de espuma (3) porosa tiene una longitud axial que es mayor que el diámetro del cuerpo de espuma (3) y/o por que la longitud axial del cuerpo de espuma (3) está en un intervalo entre 50 mm y 100 mm.
11. Elemento de sellado (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los puntos de rotura predeterminada están dispuestos en la zona de un collarín de apoyo que se extiende radialmente hacia el exterior en la abertura de inserción (17).
12. Elemento de sellado (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la al menos una sección de separación predeterminada (33, 36) está fijada de manera separable a la carcasa de manguito (5) exclusivamente en la zona de un collarín de apoyo que se extiende radialmente hacia el exterior en la abertura de inserción (17), estando formado un único punto de rotura predeterminada débil en el collarín de apoyo en un lado de borde de extremo de la sección de separación predeterminada (33, 36), mientras que en el lado de borde de extremo opuesto de la sección de separación predeterminada (33, 36) están realizados al menos dos puntos de rotura predeterminada fuertes en la zona del collarín de apoyo.
13. Elemento de sellado (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** está previsto un collarín de apoyo (21) que se extiende radialmente hacia el exterior en la abertura de inserción (17) con una prolongación de ranura (25) que se extiende radialmente y que prolonga una de las ranuras (15), en donde en la prolongación de ranura (25) radial está previsto un tope (27) esencialmente triangular, que fija una distancia de

separación entre las dos caras de extremo del collarín de apoyo (21), en donde, en particular, el distanciador delimita un intersticio superior a 1 mm y/o en donde un extremo estrecho del tope (27) está firmemente acoplado, en particular formando una sola pieza, con el borde opuesto del collarín de apoyo (21) formando un punto de rotura predeterminada.

- 5 14. Elemento de sellado (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** está previsto un collarín de apoyo (21) continuamente interrumpido que se extiende radialmente hacia el exterior en la abertura de inserción (17) con una pluralidad de placas o aletas (91) que se extienden radialmente desde el exterior de la camisa de manguito (7), en donde en particular las placas o aletas (91) están dispuestas en cada caso a distancias equidistantes entre sí con un intersticio intermedio (93).

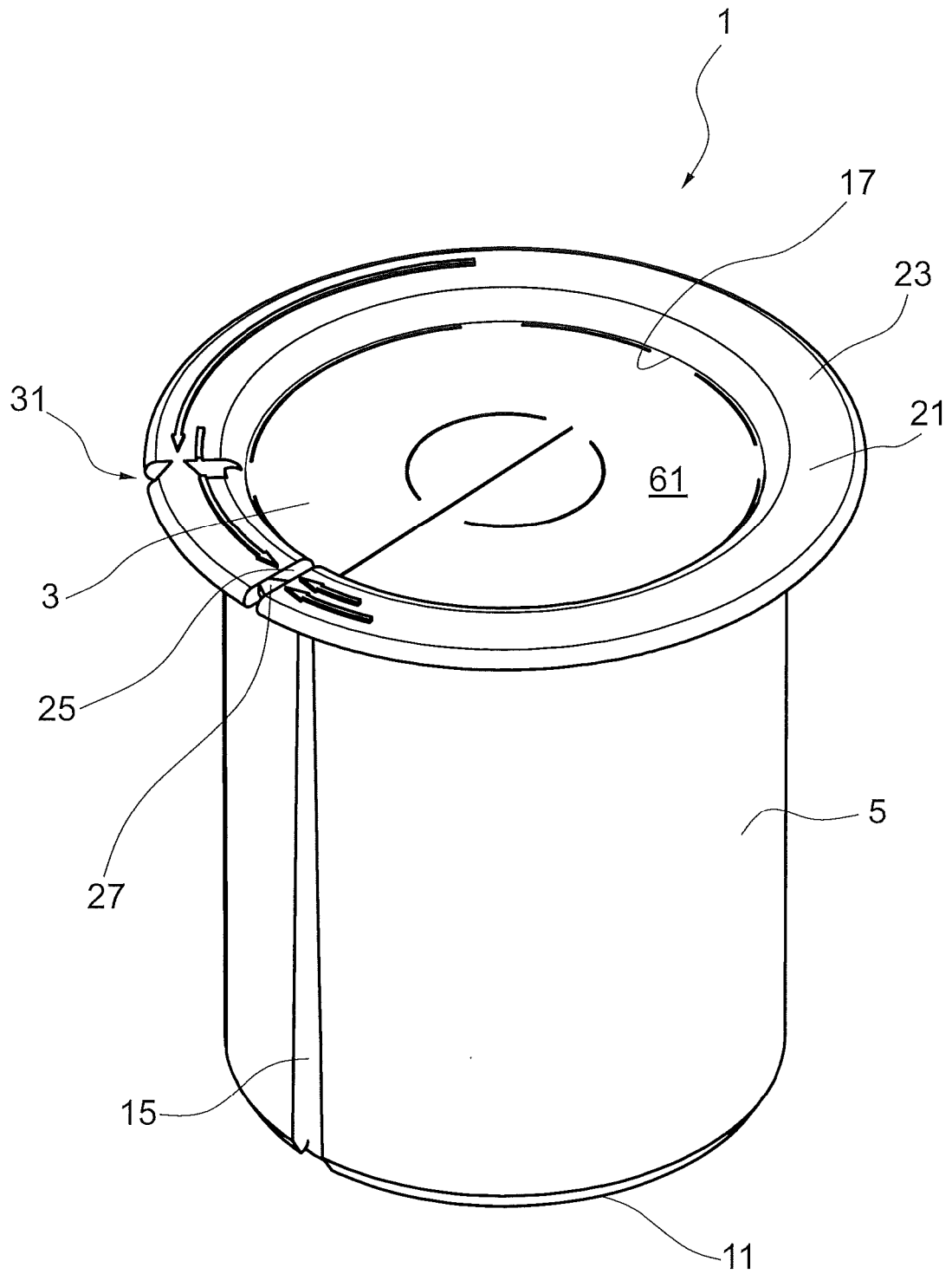


Fig.1

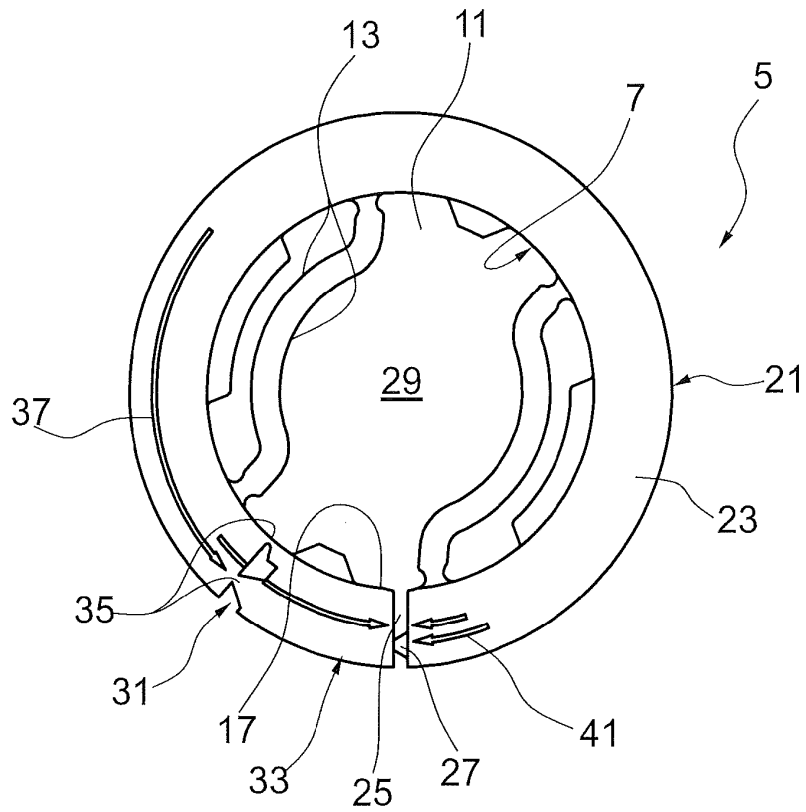


Fig.2

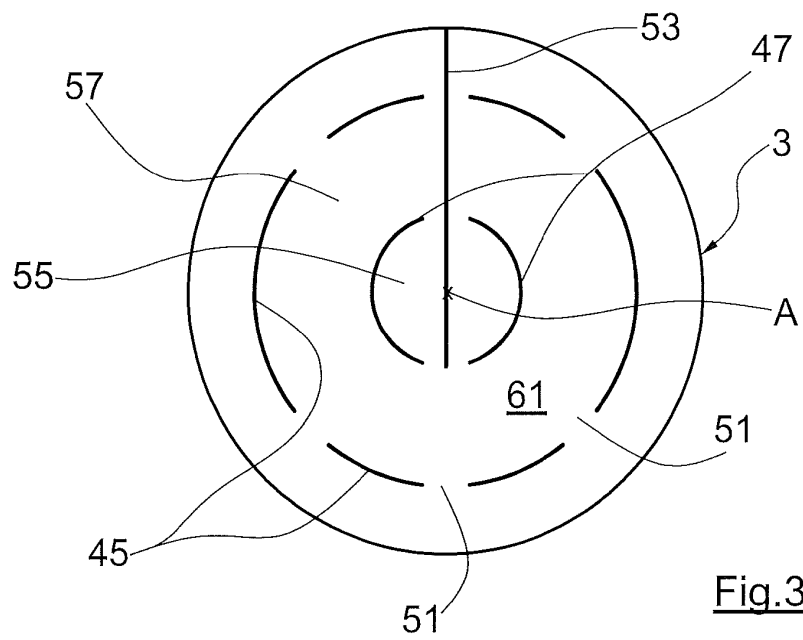


Fig.3

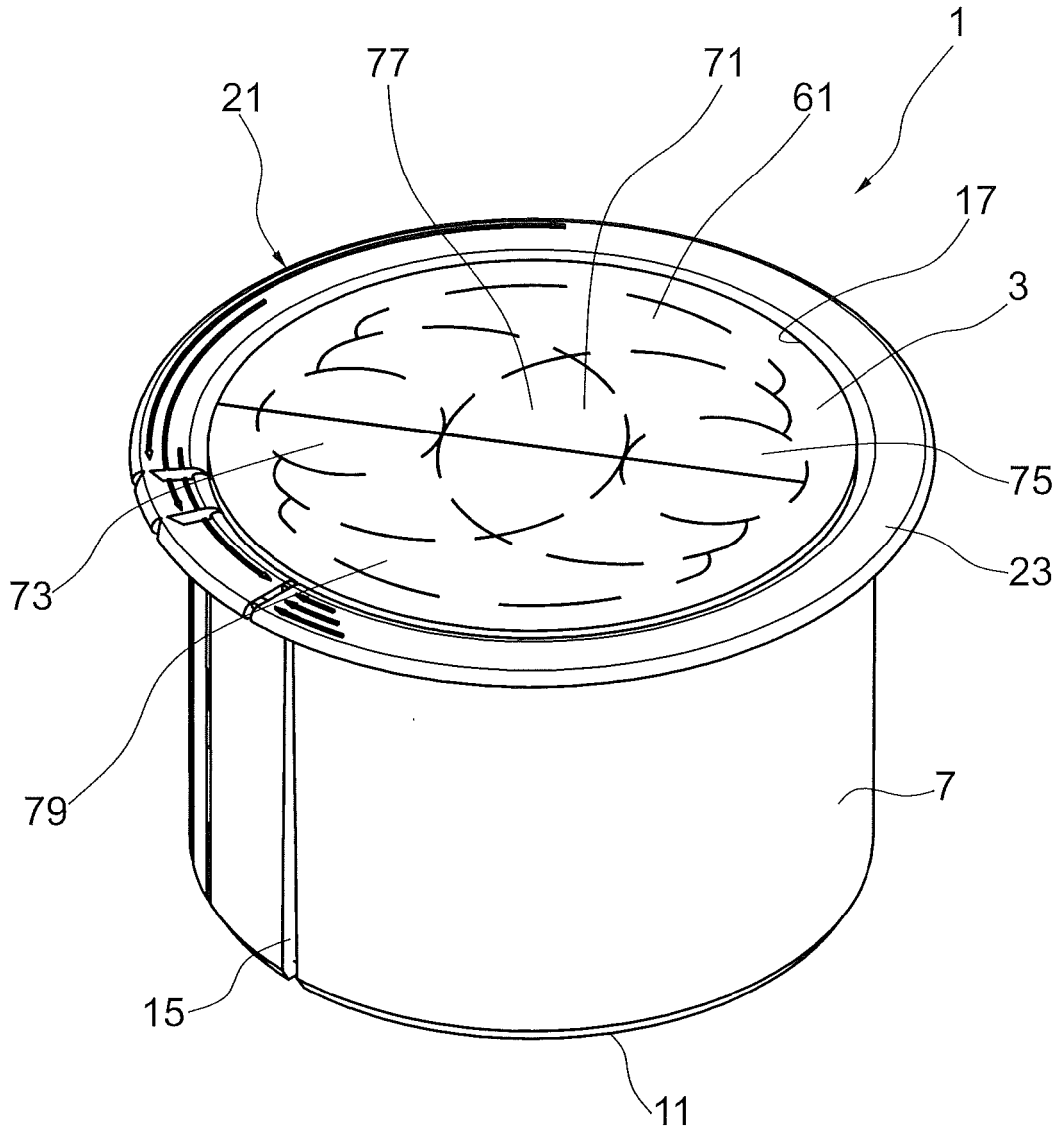


Fig.4

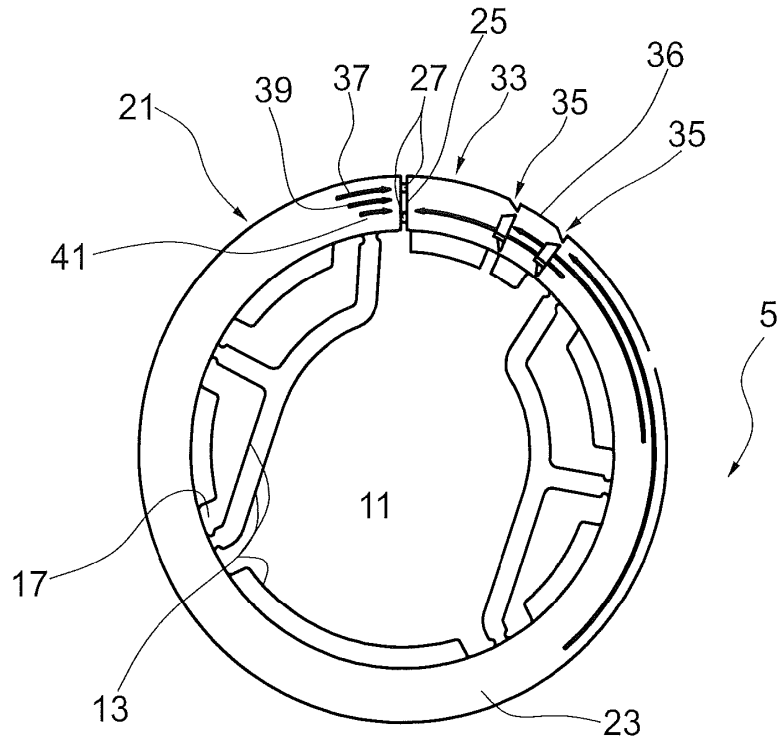


Fig.5

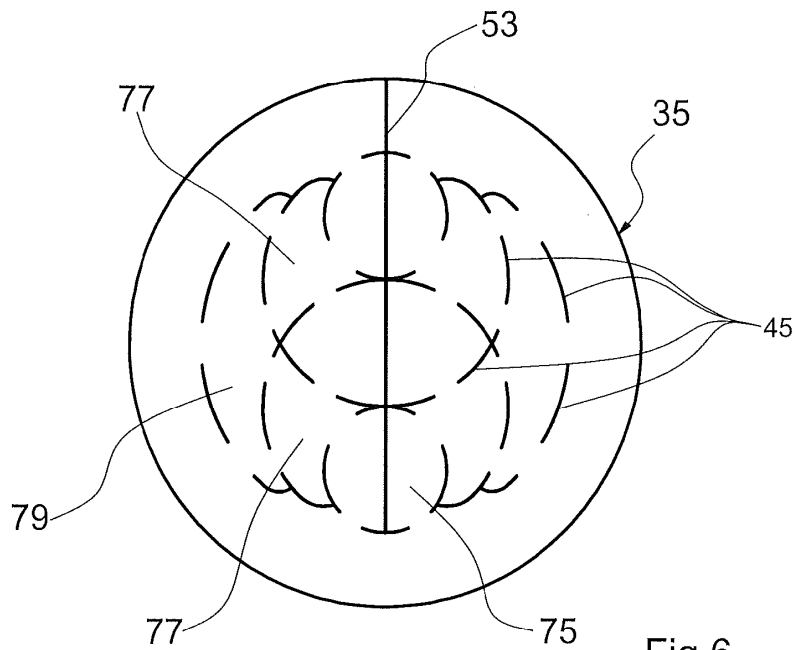


Fig.6

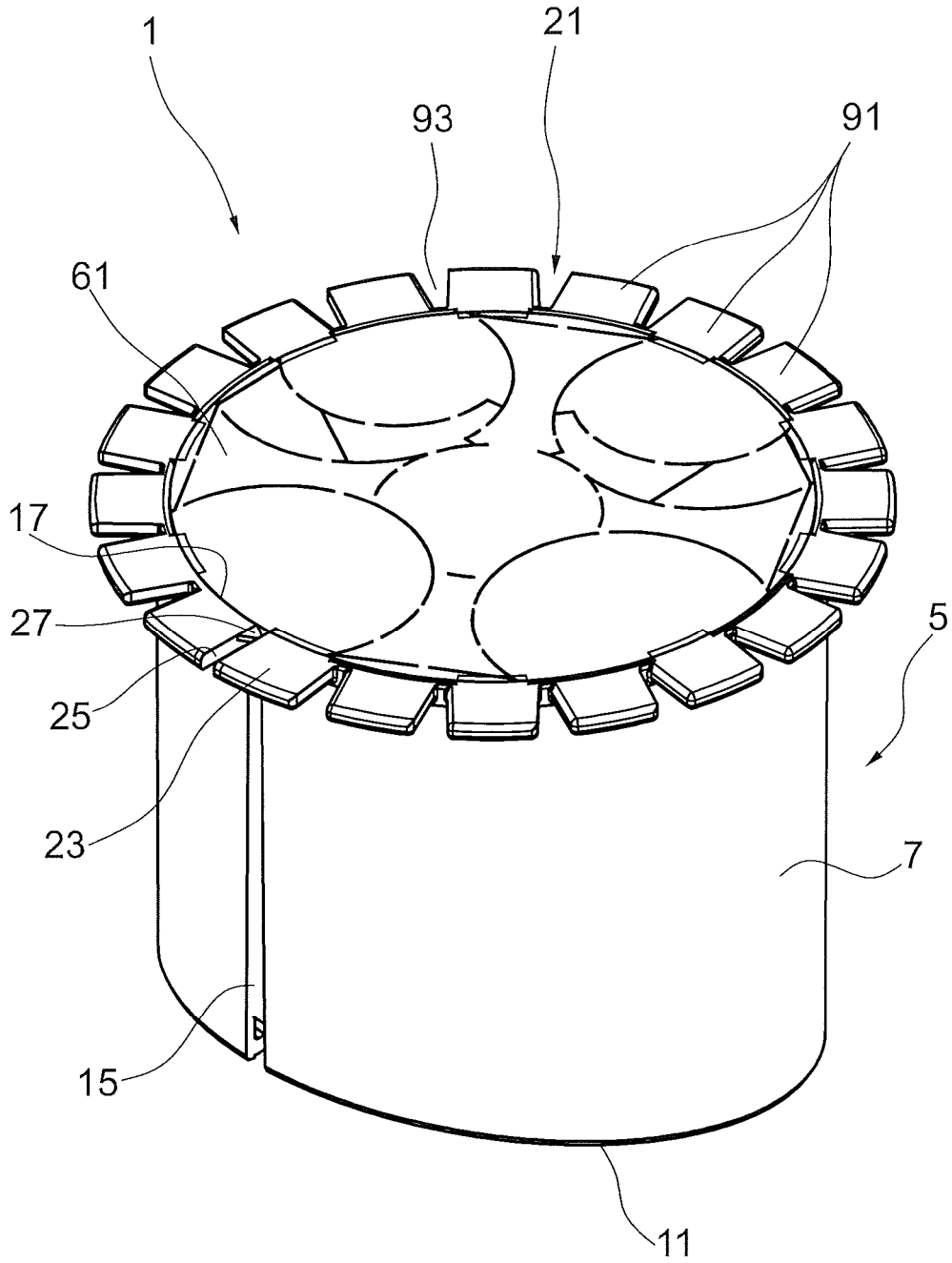


Fig.7

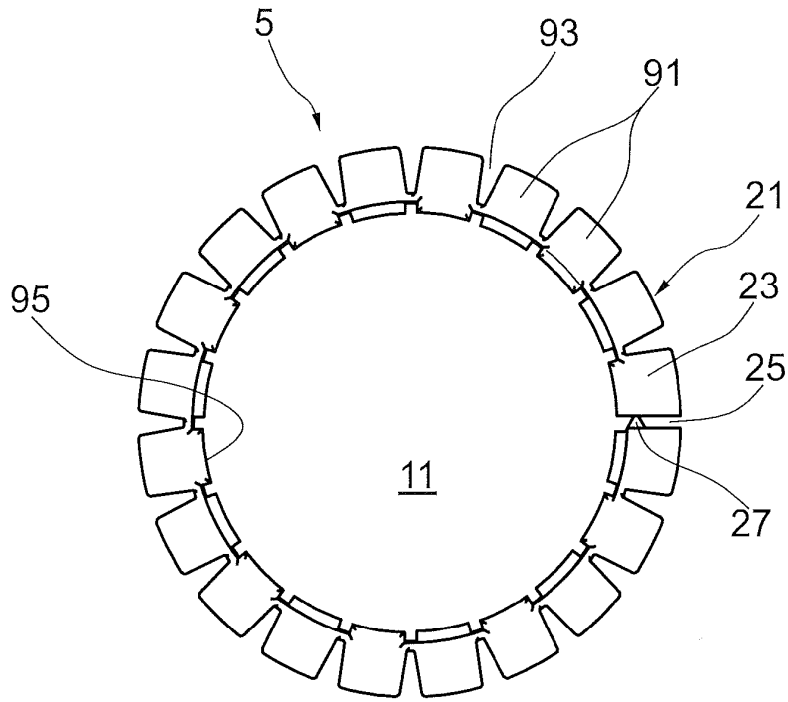


Fig.8

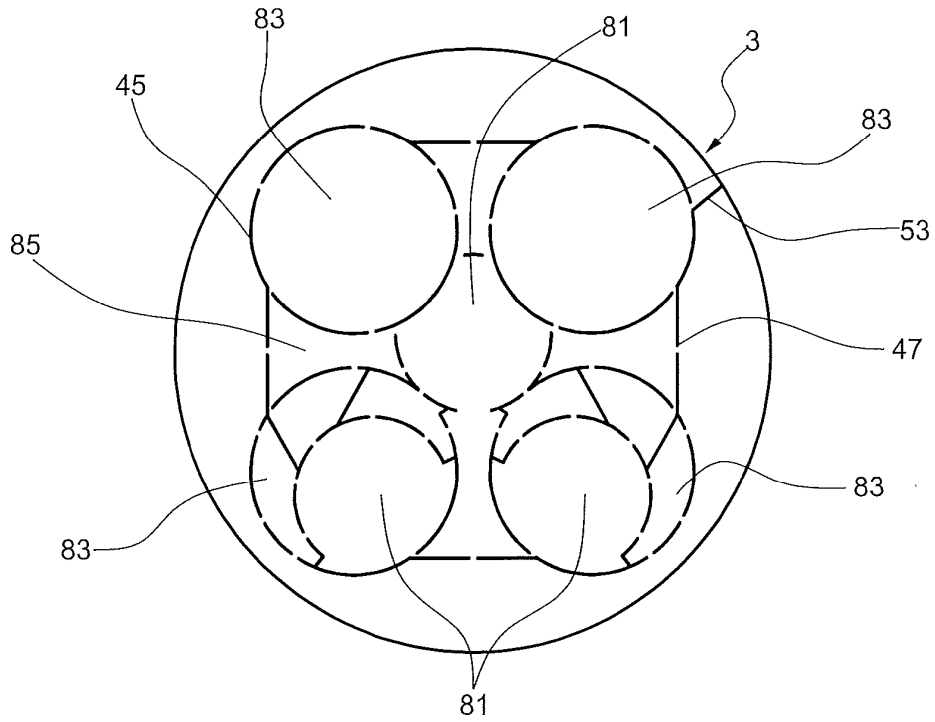


Fig.9