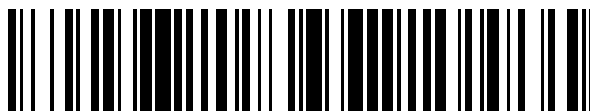


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 566 958**

51 Int. Cl.:

**F16L 5/04** (2006.01)

**F16L 5/10** (2006.01)

**H02G 3/22** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2011** **E 11190081 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2016** **EP 2469141**

54 Título: **Tubo estanco**

30 Prioridad:

**21.12.2010 DE 102010063652**

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

**18.04.2016**

73 Titular/es:

**HILTI AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)**  
**Feldkircherstrasse 100**  
**9494 Schaan, LI**

72 Inventor/es:

**KLEIN, MANFRED y**  
**HAGER, TOM**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 566 958 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

### Tubo estanco

La presente invención hace referencia a un tubo estanco para un pasamuros para líneas de conducción, en el que el tubo estanco puede sujetarse por sus extremos plegados uno con respecto al otro en torno a su eje longitudinal.

- 5 Un tubo estanco tal se conoce gracias a la DE 10 2006 035 475 A1. El pasamuros para líneas de conducción se utiliza para pasar líneas de conducción tales como tuberías, cables o canalizaciones para cables a través de otros elementos, por ejemplo, a través de techos o paredes. El pasamuros para líneas de conducción además debería permitir, por un lado, que se puedan cambiar o añadir líneas posteriormente, y por otro debería lograrse un sellado, en particular frente a gases de combustión. Para este propósito se utiliza el tubo estanco, a través del cual las líneas  
10 se llevan de un lado a otro de la pared o techo. Tras el montaje de las líneas, ambos extremos del tubo estanco se pliegan uno con respecto al otro, por lo que la pared del tubo estanco tira/se arrastra en espiral hacia el interior y se sujeta firmemente contra las líneas. De esta manera se consigue un buen sellado.

- Por el documento mencionado anteriormente, es conocida la aplicación en la cara interna del tubo estanco de una fina capa de material de espuma o goma delgada, ya sea como recubrimiento continuo o en forma de tiras longitudinales o nervaduras. Aunque este material de sellado mejora el efecto de sellado en la región de contacto con las líneas, se ha observado que al mismo tiempo la propia rotación, en particular, dificulta la consecuente formación de rugosidades.

El objeto de la invención consiste en el desarrollo de un tubo estanco del tipo mencionado inicialmente de tal manera que se obtenga un efecto de sellado mejorado.

- 20 Para lograr este objeto, conforme a la invención se prevé que en el interior del tubo estanco se dispongan varios elementos de sellado independientes. Los elementos de sellado están aproximadamente en el centro del tubo estanco, es decir, en la zona a mitad de su longitud, y su longitud se extiende sustancialmente a lo largo del perímetro, es decir, transversalmente al eje longitudinal del tubo estanco. Los elementos de sellado son discontinuos, y únicamente en estado cerrado, es decir, después de realizarse el plegamiento del tubo estanco, se  
25 obtiene como resultado la conformación de anillo. Además, los elementos de sellado actúan a modo de una barrera anular que es presionada por el tubo estanco en dirección radial hacia el interior contra las líneas. De este modo, se origina un sellado particularmente bueno.

- Los elementos de sellado se disponen a lo largo de una línea que describe el perímetro del tubo estanco, con lo que los elementos de sellado no tienen que estar necesariamente dispuestos con igual orientación sobre la línea. Tanto  
30 una distribución oblicua y/o irregular, al igual que una distribución lineal cumplen con el objeto de lograr un efecto de sellado mejorado.

La invención se basa en el sorprendente hallazgo de que es posible obtener un mejor sellado, en general, mediante diversos elementos de sellado cortos, separados a una distancia determinada, sin perjudicar de este modo la capacidad de deformación de la pared del tubo estanco.

- 35 Preferiblemente, se prevé que los elementos de sellado estén separados entre sí en la dirección perimetral del tubo estanco. Esta característica permite que la pared del tubo estanco esté libre para contraer en espiral los elementos de sellado en su dirección perimetral.

- Preferentemente, se prevé que la longitud total de los elementos de sellado sea menor que el perímetro del tubo estanco, en donde la longitud total se calcula a partir de la suma de las longitudes de los elementos, que se encuentran en un plano de corte que se define por una sección a través del conducto perpendicular a su eje longitudinal. Por consiguiente, en una distribución oblicua y/o irregular de los elementos de sellado la suma real de los elementos individuales puede ser mayor que el perímetro del tubo estanco. Se prefiere especialmente que la longitud total de los elementos de sellado ascienda a aproximadamente un 50 % del perímetro del tubo estanco.

- 45 Contrariamente a la opinión predominante, según la cual deberían utilizarse el mayor número posible de elementos de sellado para asegurar una gran área de contacto con las líneas, se ha observado que los elementos de sellado muy pequeños según la invención ya son capaces de lograr el sellado deseado contra el paso de medios gaseosos. La ventaja en particular de los elementos de sellado según la invención es que tienen un efecto mínimo en lo que a la deformación de la pared se refiere, de modo que puedan aplicarse libremente cerca de las propias líneas.

- Según un modo de realización de la invención se proporcionan seis elementos de sellado que se disponen a lo largo del perímetro del tubo estanco con igual separación entre sí. Preferiblemente, la longitud de un elemento de sellado individual corresponde a aproximadamente un 8 % del perímetro del tubo estanco. Esta configuración se basa en el

conocimiento de que incluso con comparativamente pocos elementos de sellado puede obtenerse un efecto de sellado muy bueno.

5 Preferiblemente, se prevé que los elementos de sellado tengan una sección transversal triangular. Esta forma de sección transversal facilita que los elementos de sellado se adapten a las líneas de conducción situadas en el interior del tubo estanco y estas quedan fuertemente ajustadas.

Preferiblemente, se prevé que los elementos de sellado presenten ranuras transversales respecto a su dirección longitudinal. También esta característica refuerza el contacto ajustado entre los elementos de sellado en las líneas, ya que dichos elementos de sellado pueden ceder de manera especialmente flexible debido a las ranuras.

10 La altura de los elementos de sellado se debe seleccionar para que estos, por un lado, penetren lo más profundamente posible en los espacios intermedios del cable externo del haz de cables, pero, por otro lado, para que no obstaculice que se pueda ocupar el tubo estanco con cables en la abertura del conducto. Se ha observado que una altura de entre 5 mm y 20 mm resulta ventajosa. De forma especialmente preferente, la altura de los elementos de sellado es de 11 mm. La altura de los elementos de sellado es independiente del perímetro del tubo estanco y de la longitud de los elementos de sellado.

15 El material de los elementos de sellado debe ser de tal manera que sea lo suficientemente elástico y se adhiera tan completamente como sea posible al haz de cables para sellar sustancialmente los huecos resultantes entre los cables exteriores del haz de cables. Por otra parte, se tiene que garantizar que el material sea en sí estanco, es decir que en caso de incendio no se propague nada de humo a través del material. En consecuencia, el material debería ser estanco al aire. Los materiales adecuados son, evidentemente, espumas de célula cerrada y de célula mixta, en donde los materiales de células abiertas tienen preferiblemente una superficie sustancialmente cerrada. A modo de ejemplo se pueden mencionar las espumas integrales, siliconas, elastómeros tales como los cauchos naturales y sintéticos, espumas de poliuretano (PUR), caucho de nitrilo (NBR), caucho de estireno-butadieno (SBR) y caucho de etileno-propileno-dieno (EPDM) y similares.

20 Se ha observado que el caucho de etileno-propileno-dieno (EPDM) es especialmente apropiado para su utilización en el interior del tubo estanco, y muy especialmente apropiado el caucho de etileno-propileno-dieno de célula cerrada (EPDM).

30 Los elementos de sellado pueden estar pegados o cosidos al tubo estanco. Esta característica permite instalarlos en el mismo con bajo coste. De forma alternativa, el elemento de sellado se puede aplicar directamente en cierre de forma al tubo estanco, el cual actúa en este caso como soporte, mediante pulverización directamente sobre el material del tubo estanco.

La invención se describe a continuación de acuerdo a un modo de realización preferente que se ilustra en los dibujos adjuntos. Los dibujos muestran:

- La figura 1 muestra esquemáticamente un pasamuros para líneas de conducción con tubo estanco;
- La figura 2 es una vista axial de un tubo estanco conforme a la invención;
- 35 - La figura 3 muestra esquemáticamente una sección a lo largo del plano III-III de la figura 2; y
- La figura 4, en una escala ampliada, muestra el detalle IV de la figura 2.

40 En la Figura 1 se muestra un pasamuros para líneas de conducción 10, según se conoce a partir de la patente DE 10 2006 035 475 A1, ya indicada anteriormente. Incluye una camisa de un tubo de recubrimiento 11, que se muestra abierta en la presente representación. En el interior del tubo de recubrimiento se dispone un tubo estanco 14 que consiste en un tejido de goma o material de película flexible y/o elástico de paredes delgadas y estanco a los gases. En los extremos axiales del tubo estanco 14 se disponen anillos de soporte 25, 26, con los que el tubo estanco se sujeta en el interior del tubo de recubrimiento 11, de forma que en el estado inicial esté abierto y (salvo un ligero corte lateral) sea cilíndrico. Ambos anillos de soporte 25, 26 se pueden plegar uno con respecto al otro en torno a un eje longitudinal L del pasamuros para líneas de conducción, por lo que la pared del tubo estanco 14 se pliega en espiral y se contrae hacia el eje longitudinal L. De este modo, el tubo estanco se sujeta estrechamente contra una línea que pasa a través del mismo o contra un paquete de líneas guiadas a través del mismo. Esto se conoce en principio gracias al estado actual de la técnica.

50 De acuerdo con la invención, está previsto que en el interior del tubo estanco se prevean varios elementos de sellado 30, diseñados por separado y dispuestos a lo largo del perímetro a una distancia determinada unos de otros sobre la cara interna de la pared del tubo estanco. En este caso se emplean seis elementos de sellado, con una sección transversal triangular y con una de sus caras externas adherida a la pared del tubo estanco (véase la capa

de adhesivo 32 en las Figuras 3 y 4). De forma alternativa, los elementos de sellado 30 también se pueden coser a la pared del tubo estanco 14.

- 5 Los elementos de sellado 30 se disponen además de tal forma que se extiendan transversalmente al eje longitudinal del tubo estanco. Expresado de otra manera: los elementos de sellado 30 se extienden como un anillo estrecho (discontinuo) en su dirección perimetral a lo largo de la cara interna del tubo estanco (véase también la Figura 1). Como Material para los elementos de sellado 30 es especialmente ventajoso el EPDM. Cada uno de los elementos de sellado 30 se corta en forma de peine (véanse las ranuras 34 particularmente en la Figura 4), de modo que se formen varios segmentos estancos anexos pero independientes en un elemento de sellado. Los segmentos del elemento de sellado tienen un ancho en un rango de 1 a 3 mm.
- 10 La longitud de los elementos de sellado 30 en dirección perimetral se mide de forma que, en el ejemplo de ejecución mostrado con seis elementos de sellado separados, origine la longitud total de los elementos de sellado, que corresponde a aproximadamente la mitad del perímetro del tubo estanco 14. En el conducto con un diámetro de aproximadamente 105 mm y una longitud de aproximadamente 220 mm, cada uno de los elementos de sellado tiene una longitud de 25 mm, un ancho de 12 mm (correspondiente a aproximadamente el 5 % de la longitud del tubo) y
- 15 una altura de 11 mm.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Tubo estanco (14) para un pasamuros para líneas de conducción, en donde dicho tubo estanco puede sujetarse con sus extremos relativamente plegados en torno a su eje longitudinal, con varios elementos de sellado separados (30), dispuestos en el interior, aproximadamente en el centro del tubo estanco, caracterizado porque su longitud se extiende esencialmente a lo largo del perímetro del tubo estanco.
2. Tubo estanco según la reivindicación 1, caracterizado porque los elementos de sellado (30) están separados entre sí en la dirección perimetral del tubo estanco (14).
- 10 3. Tubo estanco según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la longitud total de los elementos de sellado (30) es menor que el perímetro del tubo estanco, donde la longitud total se calcula a partir de la suma de las longitudes de los elementos, que se encuentran en un plano de corte que se define por una sección a través del conducto perpendicular a su eje longitudinal.
4. Tubo estanco según la reivindicación 3, caracterizado porque la longitud total de los elementos de sellado (30) corresponde a aproximadamente un 50 % del perímetro del tubo estanco (14).
- 15 5. Tubo estanco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se disponen seis elementos de sellado (30) con igual separación entre sí a lo largo del perímetro del tubo estanco (14), donde la longitud del elemento de sellado (30) individual corresponde a aproximadamente un 8% del perímetro del tubo estanco (14).
6. Tubo estanco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los elementos de sellado (30) tienen una sección transversal triangular.
- 20 7. Tubo estanco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los elementos de sellado (30) presentan ranuras transversales con respecto a su dirección longitudinal.
8. Tubo estanco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los elementos de sellado (30) tienen una altura de entre 5 mm y 20 mm.
9. Tubo estanco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los elementos de sellado (30) están realizados de un material seleccionado entre elastómeros, cauchos naturales y sintéticos, siliconas.
- 25 10. Tubo estanco según la reivindicación 9, caracterizado porque los elementos de sellado (30) están realizados de caucho de etileno-propileno-dieno de célula cerrada.
11. Tubo estanco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los elementos de sellado (30) están pegados o cosidos al tubo estanco (14).

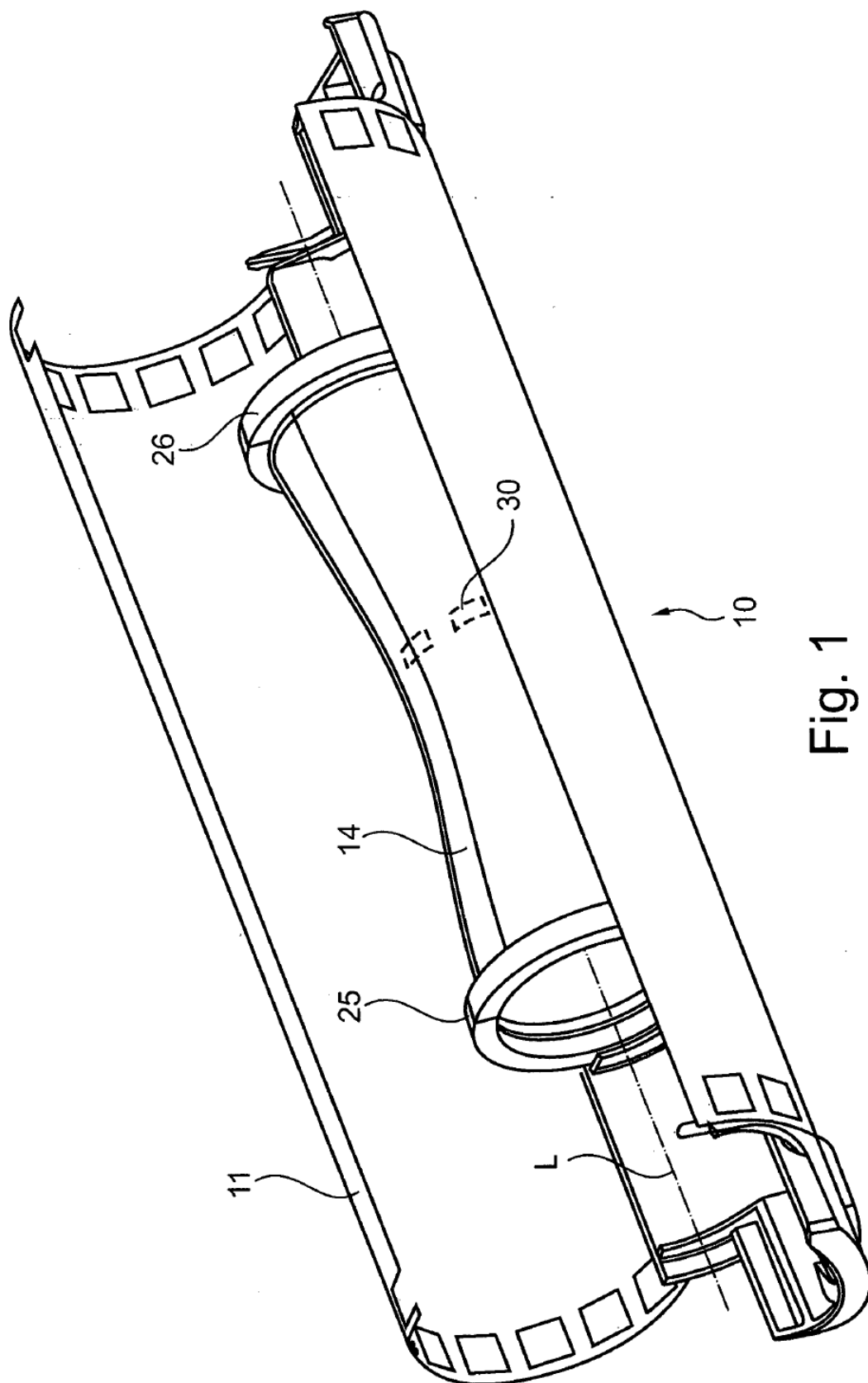


Fig. 1

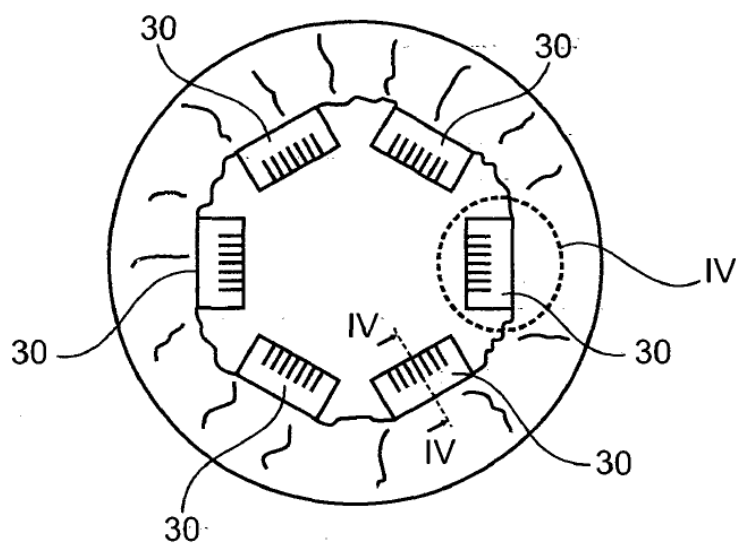


Fig. 2

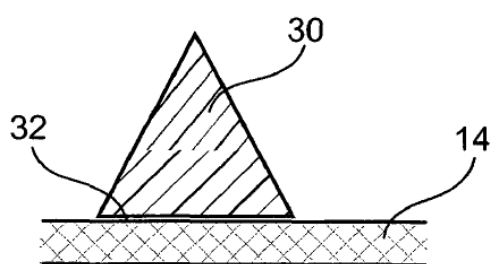


Fig. 3

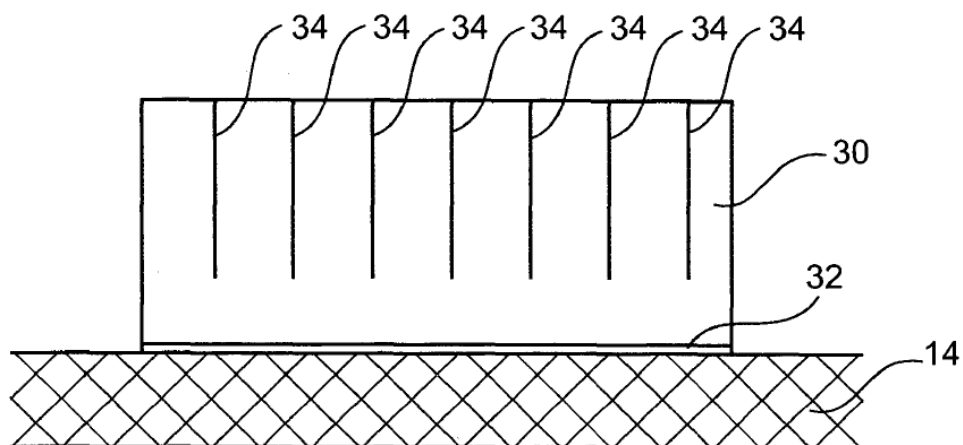


Fig. 4