

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 887 271**

51 Int. Cl.:

**F16L 5/04** (2006.01)

**A62C 2/06** (2006.01)

**F16L 55/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2019 E 19020284 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.06.2021 EP 3722645**

54 Título: **Método para readaptar cortafuegos a tuberías**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.12.2021**

73 Titular/es:  
**HÄMÄLÄINEN, SAMI (100.0%)**  
**Puolaharju 34**  
**00930 Helsinki, FI**

72 Inventor/es:  
**HÄMÄLÄINEN, SAMI**

74 Agente/Representante:  
**DÍAZ DE BUSTAMANTE TERMINEL, Isidro**

**ES 2 887 271 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

Método para readaptar cortafuegos a tuberías

5 Área de tecnología: una invención se refiere a una instalación de cortafuegos en una tubería para evitar la propagación del incendio a lo largo de la tubería. La invención se refiere especialmente a un cortafuegos para ser implementado dentro de una renovación de fontanería.

10 Antecedentes de la tecnología

10 Es importante desde el punto de vista de la seguridad contra incendios que el fuego no pueda propagarse libremente de un apartamento a otro o de un ático o un sótano a un apartamento. Sin embargo, los edificios deben tener entradas o conductos para alcantarillado (desagüe) o tuberías de aire acondicionado. Los materiales de fabricación más comunes para una tubería de aire acondicionado son acero galvanizado y plástico. Una entrada de un compartimiento de incendio a otro compartimiento de incendio es un riesgo, pero la entrada puede bloquearse con un cortafuegos implementado de manera correcta. El cortafuegos está diseñado para evitar la propagación del fuego a través de una entrada entre los pisos del edificio, o a través de otra entrada estructural. El calor se propaga en un espacio de tres formas distintas que se conocen como convención de radiación, radiación y conducción. Conducción significa la difusión de calor con material que fluye, es decir, fluido, en donde el fluido es, por ejemplo, aire calentado por fuego. A continuación algunas técnicas cortafuegos anteriores son descritas.

25 Puede usarse una funda ignífuga como cortafuegos que se instala alrededor de la superficie exterior de una tubería de alcantarillado hecha de plástico. La funda incluye material que se expandirá mucho por el calor y material no inflamable o de combustión débil, como los grafitis. Debido a que la tubería de plástico se ablanda con el fuego, el material en expansión corta la tubería de alcantarillado apretándola y el grafiti bloquea simultáneamente la entrada. En lugar de una funda ignífuga, en la técnica anterior se usa el término "manga ignífuga".

30 Además de la funda ignífuga, la técnica anterior está representada por un componente de tubería que incluye material a expandir en calor. Dicho componente de tubería se instala alrededor de una parte de tubería de plástico.

35 Se implementa un cortafuegos para una tubería de alcantarillado de hierro fundido, por ejemplo, mediante el uso de lana de protección contra incendios de modo que una pieza de lana de protección contra incendios rodee la tubería de alcantarillado de un metro y medio en ambos compartimientos de incendio. Entonces, la pieza de lana de protección contra incendios evita la propagación del fuego, por convención o conducción, a través de la tubería de alcantarillado de un compartimiento de incendio a otro.

40 Las tuberías de hierro fundido son comunes en edificios antiguos y todavía se usan en el alcantarillado. Las tuberías de hierro fundido se oxidan, se erosionan debido al gas de alcantarillado y sus puntos de unión son propensos a tener fugas. El revestimiento es un método conocido para implementar una renovación de fontanería y es adecuado para tuberías de hierro fundido, por ejemplo. Dentro del revestimiento, una manguera de revestimiento flexible (un revestimiento) se satura con resina epoxi y se instala dentro de una tubería, y la manguera de revestimiento se endurece en la misma cuando se seca. De esta manera se rellenarán los puntos de fuga o los puntos de riesgo. Las nuevas tuberías de hierro fundido están recubiertas por dentro con resina epoxi para evitar su corrosión o erosión.

45 En una tubería de aire acondicionado puede implementarse un cortafuegos con una compuerta. Durante el incendio, un aparato automatizado mueve la compuerta a la posición cerrada, cerrando de esta manera la tubería de aire acondicionado.

50 En las siguientes publicaciones se implementa un cortafuegos dentro de una tubería o parte de una tubería. Los documentos GB2471115 y EP1046412 se refieren a partes de plástico que incluyen material ignífugo. El documento RU2640175 presenta un pozo de drenaje que incluye material ignífugo. El documento GB2404232 presenta una tubería cuya superficie interna comprende material ignífugo. El documento US4267853 presenta una tubería de gas que comprende material ignífugo y esta publicación describe un método de fabricación de la tubería de gas. El documento US3904111 describe una tubería que tiene al menos una capa que comprende material que se expandirá debido al calor. Como puede detectarse sobre la base de las publicaciones mencionadas anteriormente, se han desarrollado varias tuberías o partes de tuberías para la construcción de tuberías que comprenden un cortafuegos. El documento GB2216220 describe un método para readaptar un cortafuegos a una tubería desde el exterior. El documento US2014/230918 describe una tubería de acero con un cortafuegos dentro de la tubería.

60 Un problema de la técnica anterior es incendiarse dentro de las tuberías de hierro fundido, o alguna otra tubería de alcantarillado de metal cuando les falta un cortafuegos e incluyen un recubrimiento epoxi o algún otro material de combustión. En otras palabras, el fuego puede calentar una tubería de alcantarillado tanto que su superficie interna comienza a arder. Entonces, el fuego puede continuar dentro de la tubería de alcantarillado de un compartimiento de incendio a otro. Se describió anteriormente una funda ignífuga adecuada para la instalación de readaptación, pero no puede evitar que el fuego continúe dentro de una tubería de alcantarillado de hierro fundido.

65

Otro problema de la técnica anterior se refiere a una tubería de aire acondicionado que tiene una compuerta en su interior. Durante un incendio, la compuerta cierra completamente la tubería de aire acondicionado, pero incluso en la posición abierta, la compuerta cierra parcialmente la tubería de aire acondicionado. Por lo tanto, la compuerta dificulta la limpieza de la tubería de aire acondicionado. Más detalladamente, un cepillo que es usado en la limpieza no puede pasar por la compuerta, o el cepillo puede atascarse en la compuerta.

#### Resumen de la invención

Un aspecto de la invención es resolver al menos uno de los problemas de la técnica anterior mencionados anteriormente en relación con la readaptación de un cortafuegos a una tubería cuando el cortafuegos debe implementarse dentro de la tubería. La tubería es, por ejemplo, parte de una tubería de alcantarillado o tubería de aire acondicionado, y el propósito del cortafuegos es evitar la propagación del fuego dentro de la tubería. Es razonable evitar la deconstrucción innecesaria de las tuberías o construcciones existentes. La readaptación del cortafuegos a una tubería comprende una serie de desafíos técnicos, como transportar el material ignífugo lejos de algún lugar, por ejemplo, decenas de metros hasta un punto límite de los compartimientos de incendio. El otro desafío se refiere a colocar el cortafuegos de manera confiable y el tercer desafío se refiere a proteger un cortafuegos del efecto consumidor del fluido que fluye.

Otro aspecto de la invención es colocar un cortafuegos dentro de una tubería, por ejemplo, dentro de una renovación de fontanería.

Otro aspecto de la invención es reemplazar una compuerta de canal de aire acondicionado con una pieza de material ignífugo instalado dentro de la tubería.

La invención se refiere a un método para readaptar un cortafuegos a una tubería que está destinada a ser usada como tubería para transportar fluido, comprendiendo el cortafuegos una pieza de material ignífugo que se expandirá debido al calor. El método comprende al menos revelar una superficie interna de tubería en un lugar de instalación para la readaptación del cortafuegos, transportar mediante una herramienta de transporte la pieza de material ignífugo desde el lugar de instalación a lo largo de la tubería hasta un punto límite de los compartimientos de incendio, dirigir un sujetador con una herramienta de dirección o con la herramienta de transporte hacia la superficie interna de la tubería, y unir la pieza del material ignífugo por el sujetador en el punto límite dentro de la tubería.

En una modalidad, al menos una de las siguientes herramientas a usar en el método está destinada a revestir: la herramienta de transporte, el sujetador, la herramienta de dirección.

El método comprende además el cortafuegos implementado de acuerdo con el método.

#### Breve descripción de los dibujos

La invención se describe a continuación con más precisión haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 muestra una primera modalidad de un cortafuegos,

La Figura 2 muestra una segunda modalidad de un cortafuegos,

La Figura 3A muestra un método de readaptación de un cortafuegos como diagrama de flujo,

La Figura 3B muestra etapas opcionales para la primera y segunda modalidades,

La Figura 4 muestra cuatro ejemplos de herramientas para transportar material ignífugo,

La Figura 5 muestra la unión simultánea de múltiples piezas de cortafuegos a una tubería,

La Figura 6A muestra el uso de una manguera de revestimiento como herramienta de transporte de un cortafuegos,

La Figura 6B muestra una manguera de revestimiento y un cortafuegos en una vista en perspectiva,

La Figura 7 muestra una tercera forma de modalidad de un cortafuegos,

La Figura 8A muestra una cuarta modalidad de un cortafuegos,

La Figura 8B muestra un cortafuegos en dirección longitudinal,

La Figura 9 muestra etapas opcionales relacionadas con la verificación de un cortafuegos,

La Figura 10 muestra otras etapas opcionales del método.

#### Descripción detallada de la invención

5 Se aprecia que las siguientes modalidades son ilustrativas, y aunque la descripción puede hacer referencia a alguna modalidad, la referencia suele ser una opción posible. Las características incluidas en varias modalidades pueden combinarse juntas y pueden formarse nuevas características de esta manera.

10 La Figura 1 muestra una primera modalidad 100 de un cortafuegos 101 en la tubería 102 que se corta en un punto del cortafuegos 101. La tubería 102 es, por ejemplo, una tubería de alcantarillado o alguna otra tubería destinada a transportar fluido.

15 En la primera forma de modalidad, un revestimiento previo, o un producto correspondiente, funciona como una herramienta de transporte 107. El cortafuegos 101 comprende una pieza de material ignífugo 103 que se expande debido al calor. El método destinado a la readaptación del material ignífugo 103 comprende revelar 104 una superficie interna de la tubería en el punto de instalación 105 de una manguera de revestimiento para la readaptación del cortafuegos. En algunos casos, la readaptación puede realizarse desde un espacio de WC (inodoro) y luego revelar la superficie interna de la tubería 102 significa separar una fuente de inodoro. Con respecto a la tubería de alcantarillado de hierro fundido, la revelación 104 generalmente significa abertura de tornillos y tuercas. Revelar 104 significa en varios casos que la tubería 102 se corta en el punto de instalación 105. La siguiente etapa es transportar 106 la pieza de material ignífugo desde el punto de instalación a lo largo de la tubería hasta un punto límite 110 de los compartimientos de incendio 108, 109. El método comprende además dirigir 112, mediante una herramienta de dirección 113, un sujetador 111 que se usará en la unión de la pieza de material ignífugo 103 hacia la superficie interna de la tubería, y unir 114 la pieza de material ignífugo 103 mediante el sujetador 111 dentro de la tubería (etapas 104, 106, 112 y 114) se muestran en la Figura 3. Al menos una de las siguientes herramientas que se usarán en el método está destinada al revestimiento: herramienta de transporte 107, elemento de sujeción 111 o herramienta de dirección 113.

30 La Figura 1 muestra la primera modalidad 100 del cortafuegos 101 dentro de la tubería 102, en donde el punto límite 110 de los compartimientos de incendio 108, 109 son vistos como una sección transversal y longitudinal. La tubería 102 se extiende desde el punto de instalación 105 hasta al menos el punto límite 110. El fuego que se va a instalar en la tubería 102 comprende material ignífugo 103 que se expande debido al calor y se une con el sujetador 111 hacia la superficie interna de la tubería 102. El sujetador 111 es, por ejemplo, una manguera de revestimiento saturada en epoxi. La resina de poliéster se menciona como una posible alternativa al epoxi.

35 En una modalidad, la tubería 102 es una de las siguientes tuberías: una tubería de alcantarillado, una tubería de aire acondicionado, una tubería de agua o una tubería de gas. En una modalidad, el punto límite 110 de los compartimientos de incendio está ubicado en un edificio.

40 En el ejemplo en la Figura 1, la herramienta de dirección 113 es una manguera de calibración para usar en el revestimiento. La manguera de calibración se usa en una instalación de extremo abierto en la que puede accederse a una tubería de alcantarillado solo desde un extremo y se instala una manguera de revestimiento (un revestimiento) en la misma mediante el uso de la manguera de calibración. La herramienta de dirección 113, es decir, la manguera de calibración, tiene presión en su interior y la presión se obtiene con aire comprimido, vapor o agua. Debido a la presión, la herramienta de dirección dirige y aprieta el sujetador del revestimiento a la pared de la tubería 102. La herramienta de transporte 107, que está ubicada entre el sujetador 111 y la tubería 102, es en este ejemplo un revestimiento previo que se usará en el revestimiento. Si es necesario, el revestimiento previo se coloca dentro de la tubería de alcantarillado antes de la manguera de revestimiento para proteger la manguera de revestimiento de los bordes afilados o la humedad. El revestimiento previo también es adecuado para la herramienta de transporte 107 de una pieza de material ignífugo 103. La pieza de material ignífugo 103 es, por ejemplo, una pieza cortada de un rollo de cinta cortafuegos. El rollo de banda cortafuegos incluye una superficie de pegamento protegida por un papel de recubrimiento y la pieza, es decir, la pieza de material ignífugo 103, se une con su superficie de pegamento a la herramienta de transporte 107 antes de meter la herramienta de transporte 107 en la tubería 102. Cuando la herramienta de transporte 107 se mete en la tubería 102, por ejemplo, mediante aire comprimido y simultáneamente, la pieza de cortafuegos 103 se desplaza hasta el punto límite 110 de los compartimientos de incendio 108, 109 para la unión. Luego, la manguera de revestimiento, es decir, el sujetador 111, se mete en la tubería 102 mediante el uso de la manguera de calibración. Por último, la manguera de calibración, es decir, la herramienta de dirección 113, se extrae de la tubería 102.

60 **La Figura 2** muestra una segunda modalidad 200 de la pieza de cortafuegos 103 en la tubería 102 que se corta en la ubicación del cortafuegos 103. La manguera de revestimiento está saturada, por ejemplo, con epoxi y, por lo tanto, funciona con el epoxi como sujetador 111. Debido a que la manguera de revestimiento está metida en la tubería 102, funciona como herramienta de transporte de material ignífugo 103. Debido a la presurización, la manguera de revestimiento funciona además como herramienta de dirección 113.

65

La superficie interna de la manguera de revestimiento es de material celular tal como fieltro y la hoja de la manguera de revestimiento está hecha de, por ejemplo, poliéster, y antes de la instalación, la hoja se coloca en la superficie exterior de la manguera de revestimiento. Dentro de la instalación (dentro del pliegue), la superficie interna y la superficie exterior de la manguera de revestimiento se intercambian y, por lo tanto, el material celular se coloca contra la tubería 102. El material ignífugo 103 para cortafuegos 101 se coloca dentro de la manguera de revestimiento antes de meter la herramienta de transporte 107 desde el punto de instalación 105 en la tubería 102.

Posiblemente, el material ignífugo 103 se coloca dentro de la manguera de revestimiento ya dentro de su fabricación. Cuando la herramienta de transporte 107 se empuja hacia el interior de la tubería 102, por ejemplo, con aire comprimido, el material ignífugo 103 se mueve al punto límite 110 de los compartimientos de incendio.

**La Figura 3A** muestra como un diagrama de flujo un método 300 destinado a la readaptación del cortafuegos 101. El método 300 comprende cuatro etapas que son: 1) revelar 104 la superficie interna de la tubería en un punto de instalación para readaptar el cortafuegos, 2) transportar 106 mediante una herramienta de transporte una pieza de material ignífugo desde el punto de instalación a lo largo de la tubería hasta un punto límite de los compartimientos de incendio, 3) dirigir 112 por una herramienta de dirección o mediante la herramienta de transporte un sujetador que se usará para unir la pieza de material ignífugo hacia la superficie interna de la tubería, y 4) unir 114 mediante el sujetador la pieza de material de detención en un punto límite en la tubería.

**La Figura 3B** muestra las etapas opcionales del método 300. Con respecto a una implementación de la primera modalidad 100 del cortafuegos 101, la dirección 112 comprende transportar el sujetador 111 por separado de la pieza de material ignífugo 103. Por tanto, la pieza de material ignífugo 103 y el sujetador 111 pueden moverse con diferentes herramientas al punto límite de los compartimientos de incendio. Con respecto a una implementación de la segunda modalidad 200 del cortafuegos 101, el transporte 106 de la pieza de material ignífugo comprende mover 302 del sujetador 111 mediante el uso de la herramienta de transporte 107. Por tanto, la pieza de material ignífugo 103 y el sujetador 111 pueden moverse con la misma herramienta a un punto límite de los compartimientos de incendio.

**La Figura 4** muestra cuatro ejemplos 410, 420, 430, 440 de la herramienta de transporte 107 para transportar la pieza de material ignífugo 103 al punto límite 110 de los compartimientos de incendio.

Un primer ejemplo 410 se refiere al uso de un revestimiento previo 411 o un tejido correspondiente, o una red como herramienta de transporte 107. Una pieza cortafuegos, que se corta de un rollo de cinta cortafuegos e incluye una superficie de pegamento, representa tal pieza sólida 401 que incluye la pieza de material ignífugo 103 y puede unirse con la superficie de pegamento al revestimiento previo 411. El primer ejemplo 410 también se aplica a una tubería de plástico destinada a recubrir una tubería de alcantarillado.

Un segundo ejemplo 420 se refiere al uso de una varilla de empuje como herramienta de transporte 107 para la pieza de material ignífugo 103. También en este ejemplo, la pieza de material ignífugo 103 se incluye en la pieza sólida 401. La pieza sólida 401 está unida al extremo de una varilla de empuje y puede moverse con ella, por ejemplo, desde una distancia de veinte metros hasta el punto límite de los compartimientos de incendio. La tubería 102 puede ser recta o puede incluir curvas. La varilla de empuje 421 debe ser flexible para pasar las curvas. Si la tubería 102 es recta, la varilla de empuje puede ser inflexible.

Un tercer ejemplo 430 se refiere al uso de una manguera 431 como herramienta de transporte 107. La manguera 431 es, por ejemplo, una manguera hidráulica. No obstante, si la manguera 431 es lo suficientemente rígida, puede empujarse al menos unos metros dentro de una tubería.

Un cuarto ejemplo 440 se refiere a un robot 441 que está equipado con ruedas u orugas. El robot 441 puede usarse para desplazar una cámara y/o manguera 431 a lo largo de una tubería con el fin de verificar a partir de las imágenes de la cámara el revestimiento interno de la tubería. El robot 441 se adapta (mejor) para herramienta de transporte 107 de la pieza de material ignífugo 103 cuando la distancia desde el punto de instalación al punto límite de los compartimientos de incendio es larga y la tubería no incluye ángulos de inclinación o declinación demasiado estrechos.

**La Figura 5** muestra la unión simultánea de múltiples piezas cortafuegos a la tubería 102, lo que mejora la productividad del trabajo de instalación y es un beneficio del método 300. En una modalidad del método 300, transportar 106 material ignífugo 103 comprende mover mediante la herramienta de transporte 107 otra pieza 501 de material ignífugo a otro punto límite 503 de otros compartimientos de incendio 109, 502. La herramienta de transporte 107 en el ejemplo de la Figura 5 es el revestimiento previo 411 y el revestimiento previo 411 está metido desde el punto de instalación 105 en la tubería 102 de manera que la pieza de material ignífugo 103 esté ubicada en el punto límite 110 de los compartimientos de incendio 108, 109 y (la otra) pieza 501 de material ignífugo se encuentra en (el otro) punto 503 del borde de los compartimientos de incendio 109, 502. El material ignífugo 103 se incluye en la pieza sólida 401, es decir, en un trozo de un rollo de cinta cortafuego, y se une con su superficie de pegamento al revestimiento previo 411 antes de meter el revestimiento previo 411 en la tubería 102. La pieza 501 de material ignífugo es una pieza correspondiente de un rollo de cinta cortafuego. Si es necesario, pueden unirse más

de dos rollos de cinta cortafuego al revestimiento previo 411. En edificios altos, una tubería de alcantarillado vertical puede acoplar varios apartamentos u otros compartimientos de incendio. Por ejemplo, si los compartimientos de incendio tienen tres metros de altura, las piezas de material ignífugo se unirán al revestimiento previo 411 de manera que sus distancias mutuas sean de tres metros.

5 La Figura 6A muestra el uso de una manguera de revestimiento como herramienta de transporte 107. La tubería 102 se considera una sección transversal y longitudinal. El cortafuegos 101 se implementa de acuerdo con la segunda modalidad 200 y está ubicado en un bolsillo 601 formado en una manguera de revestimiento 602. La manguera de revestimiento 602 se asemeja a una manguera de revestimiento normal, pero en su interior se une una pieza textil 603 cuyo material de fabricación es, por ejemplo, fieltro. La pieza textil 603 se extiende alrededor de la manguera de revestimiento 602 y se une a la manguera de revestimiento 602 con puntadas 604, 605 de manera que la pieza de material ignífugo 103 (marcada en la figura con líneas discontinuas) quede encerrada dentro del bolsillo 601 formada por la pieza textil 603 y la manguera de revestimiento 602. Si es necesario, pueden hacerse múltiples bolsillos para múltiples piezas de material ignífugo en la manguera de revestimiento 602.

15 La Figura 6B muestra el cortafuegos 101 y la manguera de revestimiento 602 de la figura anterior en una vista en perspectiva. En la fase de fabricación de la manguera de revestimiento 602, se corta una abertura de alimentación (rectangular) 611 para la pieza de material ignífugo en la manguera de revestimiento 602. Además, la pieza textil 603 está cosida con puntadas 604, 605 a la manguera de revestimiento 602 en la fase de fabricación de la manguera de revestimiento 602 de manera que la pieza textil 603 se extiende alrededor de la manguera de revestimiento 602 y crea con la manguera de revestimiento 602 un bolsillo 601 que tiene forma anular. Cuando la manguera de revestimiento 602 saturada con epoxi ha salido de un tambor de inversión, un empleado de revestimiento ha empujado la pieza sólida 401 cortada de una cinta cortafuegos a través de la abertura de alimentación 611 hacia el bolsillo 601. Un área que tiene líneas discontinuas presenta un extremo de la pieza sólida 401. El extremo opuesto de la pieza sólida 401 se extiende casi hasta la abertura de alimentación 611. Cuando la pieza cortafuegos está dentro del bolsillo 601, la manguera de revestimiento 602 está lista para ser instalada. En una modalidad, el material ignífugo 103 se incluye en una manguera de revestimiento, lo que acelera la instalación.

30 La Figura 7 muestra la tercera modalidad 700 del cortafuegos 101, en donde se usa un empacador 702 en la instalación. El empacador 702 funciona como herramienta de dirección 113 porque se expande por aire comprimido o vapor. El empacador 702 está acoplado a la herramienta de transporte 107, por ejemplo, a la manguera 431. Una pieza de envoltura de plástico 703 es envuelta alrededor del empacador 702, y el textil de fibra de vidrio doblado varias veces, que se envuelve alrededor de la envoltura de plástico 703, funciona como material celular 701. El fieltro se menciona aquí como otro ejemplo de material celular 701. Puede usarse una pieza sólida como pieza de material ignífugo 103, pero en este ejemplo algunas capas del textil de fibra de vidrio están saturadas con masa amorfa, incluyendo el material ignífugo 103. La masa amorfa está compuesta de líquido y partículas.

35 En una modalidad, el material ignífugo 103, que está en forma sólida, se corta en piezas (diminutas) y las piezas se mezclan con epoxi o algún otro sujetador 111.

40 El material ignífugo 103 se incluye en las capas textiles de fibra de vidrio y esas capas se envuelven alrededor de la envoltura de plástico 703 que rodea al empacador 702. El tejido de fibra de vidrio se ata con piezas de cordón 704, 705 al empacador 702. Luego, el empacador 702 y el material ignífugo adherido a él están listos para ser transportados desde el punto de instalación 105 a la tubería 102. Cuando el empacador 702 está ubicado en la tubería 102 en el punto deseado, es decir, en el punto límite 119 de los compartimientos de incendio 108, 109, se deja entrar más aire, momento en el que el empacador 702 se expande más y opera como herramienta de dirección 113 apretando el tejido de fibra de vidrio contra la tubería 102.

45 Cuando se seca el epoxi incluido en el textil de fibra de vidrio, se reduce la presión de aire del empacador 702, después de lo cual se extrae el empacador 702 de la tubería 102. La extracción es posible porque la envoltura de plástico 703 evita que el epoxi se adhiera al empacador 702. En lugar del empacador 702, es posible usar un contenedor para rellenar con líquido como herramienta de dirección 113.

50 La Figura 8A muestra la cuarta modalidad 800 del cortafuegos 101. La tubería 102 se presenta como una sección transversal cuando se está trabajando en la readaptación del cortafuegos 101. En la cuarta modalidad, la herramienta de dirección 113 está destinada a mortero aplicado neumáticamente, o alguna otra masa amorfa en la que se mezcla el material ignífugo 103 y que funciona como sujetador 111. Generalmente, dicha tobera aplica para herramienta de dirección 113 que es capaz de dirigir la masa amorfa hacia la superficie interna de la tubería 102. En este ejemplo, la herramienta de dirección 113 incluye una parte 801 que se asemeja a un sombrero de chimenea y está unida con patas al enchufe 802. La herramienta de dirección 113 está unida al extremo de la manguera 431 que funciona como herramienta de transporte 107. El extremo de la manguera 431 está unido con un sujetador de manguera 803 al enchufe 802. La herramienta de dirección 113 se empuja dentro de la tubería 102 para readaptar el cortafuegos 101. Cuando la masa amorfa golpea con presión la parte 801 que se asemeja al sombrero de la chimenea, la masa amorfa gotea. Los goteos impactan en una capa de revestimiento 804 y, por lo tanto, el cortafuegos 101 se une a la superficie interna de la capa de revestimiento 804. La capa de revestimiento 804 es

posiblemente la original, o se agrega más tarde a la tubería 102. Si la tubería 102 es una tubería de aire acondicionado galvanizada, la capa galvanizada de la tubería corresponde a la capa de revestimiento 804.

El arreglo mostrado en la Figura 8A se aplica a una implementación del cortafuegos 101, por ejemplo, cuando la implementación se refiere a una tubería de alcantarillado revestida con epoxi o una tubería de aire acondicionado galvanizada.

La herramienta de dirección 113 también puede usarse con el robot 441. En una modalidad, el robot 441 comprende un contenedor para tal material ignífugo que se mezcla en una masa amorfa y puede inyectarse en la superficie de la tubería 102.

La Figura 8B muestra la cuarta modalidad 800 del cortafuegos 101, en donde la tubería 102 se ve como una sección transversal. La herramienta de dirección 113 se extrae de la tubería 102 y la masa amorfa, que incluye material ignífugo 103, se ha secado y se une firmemente a la capa de revestimiento 804 de la tubería 102.

La Figura 9 muestra etapas opcionales relacionadas con la verificación del cortafuegos que se implementa de acuerdo con la modalidad 100, 200, 700 u 800. En una modalidad, el método 300 comprende verificar 901 mediante un localizador y una sonda unida a la herramienta de transporte 107 la ubicación de la pieza de material ignífugo 103 en el punto límite. La herramienta de transporte 107 es, por ejemplo, la varilla de empuje 421. La verificación 901 de la ubicación se realiza en el método 300 después de unir 114 el material ignífugo. El cabezal de la herramienta de transporte 107 y la sonda están ubicados en el punto límite de los compartimientos de incendio. La sonda envía una señal que puede leerse con el localizador. El localizador informa la distancia entre él mismo y la sonda y es posible detectar, mediante el uso del localizador, que el cortafuegos 101 está situado en el punto límite 110 de los compartimientos de incendio. Luego, la varilla de empuje 421 se bloquea en su ubicación actual.

En una modalidad alternativa, el método 300 comprende verificar 902 la ubicación del material ignífugo 103 en el punto límite 110 observando la superficie interna de la tubería 102 con una cámara. También es posible verificar a partir de las imágenes de la cámara de qué manera se ha colocado la manguera de revestimiento en la tubería 102. La distancia desde el punto de instalación 105 hasta el punto límite 110 se conoce sobre la base de dibujos de construcción. Además, se sabe que antes de enrollar la manguera de revestimiento, el material ignífugo se une a la manguera de revestimiento a la misma distancia del punto de instalación 105. Por lo tanto, el material ignífugo se ubica en el punto correcto, es decir, en el punto límite de los compartimientos de incendio, si de acuerdo con las imágenes de la cámara, la manguera de revestimiento no tiene (demasiadas) arrugas y la manguera de revestimiento no está rota.

La Figura 10 muestra otras etapas opcionales 1001-904 del método 300 que no se muestran en las figuras anteriores.

En una modalidad, el transporte 106 de material ignífugo 103 (etapa mostrada en la Figura 5) comprende también transportar la pieza 501 de material ignífugo hasta el punto límite 503 de los compartimientos de incendio 109, 502. Esta modalidad del método 300 mejora la productividad del trabajo de instalación.

En una modalidad, el método 300 comprende acoplar 1002 la pieza sólida que incluye material ignífugo 103 a la herramienta de transporte 107. El acoplamiento 1002 se realiza antes de revelar 104 el punto de instalación. La modalidad puede usarse con las modalidades 100, 200, 700 y 800 del cortafuegos.

Las siguientes dos modalidades se aplican al menos para usar con la modalidad 700 del cortafuegos.

En una modalidad, el método 300 comprende acoplar 1003 el material ignífugo 103 en forma amorfa a la herramienta de transporte 107 mediante el uso en la misma del material celular 701. El acoplamiento 1003 se realiza antes de revelar 104 el punto de instalación.

En una modalidad, el método 300 comprende separar 1004 la herramienta de transporte 107 del material ignífugo 103. La separación 1004 de la herramienta de transporte 107 se realiza después de la unión 114 del material ignífugo.

Las herramientas apropiadas para realizar el método 300 son al menos las herramientas que se aplican para el revestimiento o la limpieza de la superficie interna de la tubería 102. Especialmente, la herramienta de transporte 107, el sujetador 111 y la herramienta de dirección 113 representan dichas herramientas.

Los materiales apropiados para el material ignífugo 103 son, por ejemplo, grafitis, yeso, cemento o masas cortafuegos a base de acrílico. Cada material que se usará como material ignífugo 103 tiene un límite de temperatura predeterminado de manera que un material comienza a expandirse cuando se excede el límite de temperatura predeterminado. El material ignífugo 103 está disponible en forma elástica o como espuma para extruir.

En una modalidad, el cortafuegos 101 se implementa inyectando y cepillando. Entonces, un cepillo funciona como herramienta de dirección 113 mediante la cual la masa amorfa que incluye material ignífugo 103 se dirige hacia la superficie interna de la tubería 102.

5 En una modalidad, el cortafuegos 101 se implementa dentro de la tubería 102 sujetando un molde con la varilla de empuje 421, o con alguna otra herramienta de transporte 107 y mediante el uso de material ignífugo 103 como masa amorfa. El molde debería ser extensible de manera que toque la superficie interna de la tubería 102 y pueda contener material ignífugo 103 para moldearlo en su interior. Además, el molde debe ser lo suficientemente estrecho (antes de la moldura) de manera que pueda ser transportado por la herramienta de transporte 107 dentro de la tubería 102 hasta el punto límite de los compartimientos de incendio.

10 En otra modalidad, el cortafuegos 101 se implementa con una herramienta que se asemeja a un collar de fuego. El collar de fuego encaja en la tubería 102 y puede transportarse en la misma con la herramienta de transporte 107. La herramienta que se asemeja a un collar de fuego comprende un sujetador 111 implementado como un componente mecánico.

15 Los siguientes componentes se aplican al componente mecánico: 1) una cuerda que se debe a tensar y cuya tintura es liberable para su unión 114 o 2) un componente que se asemeja a un sujetador de manguera con un tornillo de manera que al atornillar el tornillo un collar de fuego aprieta contra la superficie interna de la tubería 102. Con respecto a las dos alternativas 1) y 2), la unión 114 puede asegurarse, por ejemplo, revistiendo el cortafuegos 101 contra la tubería 102.

20 Además del método, la invención se refiere al cortafuegos 101 instalado en la tubería 102 que está destinado a ser usado como fluido transportador de tuberías, en donde el cortafuegos 101 comprende material ignífugo que se expandirá debido al calor. El método que se usará en la readaptación del cortafuegos 101 comprende al menos las etapas que se muestran en la Figura 3.

25 Las figuras ilustran la invención, pero las resistencias del material y las dimensiones pueden ser incorrectas o distorsionadas.

30

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método (300) para readaptar un cortafuegos (101) a una tubería (102) que está destinada a transportar fluido, el cortafuegos que comprende una pieza de material ignífugo (103) que se expandirá debido al calor, **caracterizado porque** el método comprende al menos
- 10 revelar (104) una superficie interna de tubería en un punto de instalación (105) de una manguera de revestimiento para la readaptación del cortafuegos, transportar (106) mediante una herramienta de transporte (107) la pieza de material ignífugo desde el punto de instalación a lo largo de la tubería hasta un punto límite (110) de los compartimientos de incendio (108, 109),
- 15 dirigir (112) un sujetador (111) con una herramienta de dirección (113) o con la herramienta de transporte hacia la superficie interna de la tubería, y al menos una de las siguientes herramientas es la manguera de revestimiento: la herramienta de dirección, la herramienta de transporte; y el método comprende unir (114) la pieza del material ignífugo mediante el sujetador en el punto límite de los compartimientos de incendio dentro de la tubería.
- 20 2. El método como se reivindicó en la reivindicación 1, **caracterizado porque** la dirección (112) comprende mover (311) el sujetador (111) por separado de la pieza del material ignífugo (103).
3. El método como se reivindicó en la reivindicación 1, **caracterizado porque** el transporte (106) de la pieza de material ignífugo (103) comprende
- 25 transportar (302) el sujetador mediante la herramienta de transporte.
4. El método como se reivindicó en la reivindicación 1, **caracterizado porque** el transporte (106) de la pieza de material ignífugo (103) comprende
- 30 mover (1001) otra pieza (501) de material ignífugo a otro punto límite (503) de algunos otros compartimientos de incendio (109, 502).
5. El método como se reivindicó en la reivindicación 1, **caracterizado porque** el transporte (106) de la pieza de material ignífugo (103) comprende
- 35 mover (1001) otra pieza (501) de material ignífugo a otro punto límite (503) de algunos otros compartimientos de incendio (109, 502) mediante una de las siguientes herramientas: un revestimiento previo (411), la manguera de revestimiento que funciona como la herramienta de transporte (107).
6. El método como se reivindicó en la reivindicación 1, **caracterizado porque** el método comprende acoplar (1002) una pieza sólida (401) del material ignífugo (103) a la herramienta de transporte (107).
- 40 7. El método como se reivindicó en la reivindicación 1, **caracterizado porque** el método comprende acoplar (1003) el material ignífugo (103) en forma amorfa a la herramienta de transporte (107) mediante el uso en la misma del material celular (701).
8. El método como se reivindicó en la reivindicación 1, **caracterizado porque** el método comprende separar (1004) la herramienta de transporte (107) de la pieza del material ignífugo (103).
- 45 9. El método como se reivindicó en la reivindicación 1, **caracterizado porque** el método comprende verificar (901) mediante un localizador y una sonda unida a la herramienta de transporte (107) una ubicación de la pieza del material ignífugo (103) en el punto límite (110).
- 50 10. El método como se reivindicó en la reivindicación 1, **caracterizado porque** el método comprende verificar (902) una ubicación de la pieza de material ignífugo (103) en el punto límite (110) observando la superficie interna de la tubería con una cámara.

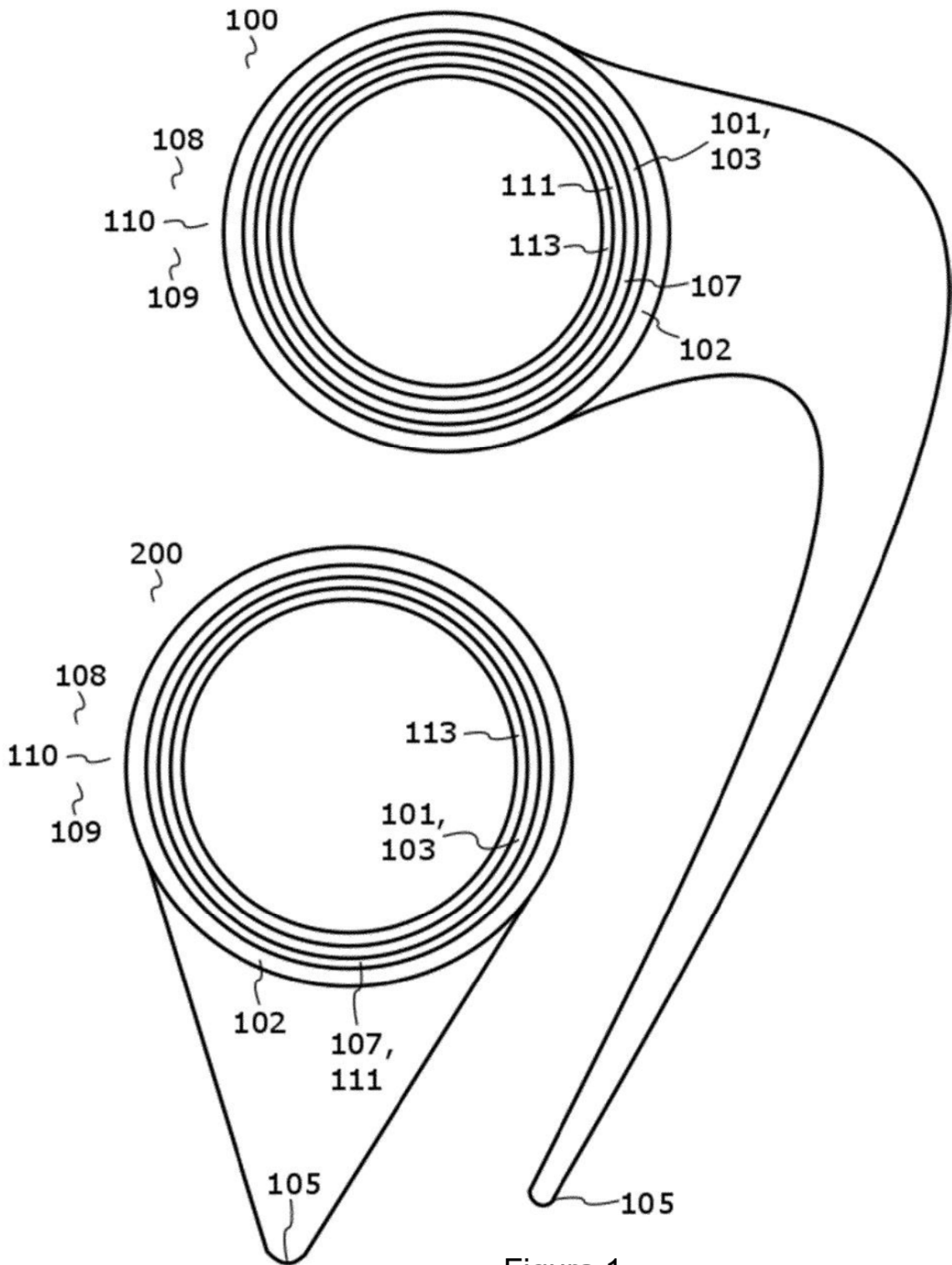


Figura 2

Figura 1

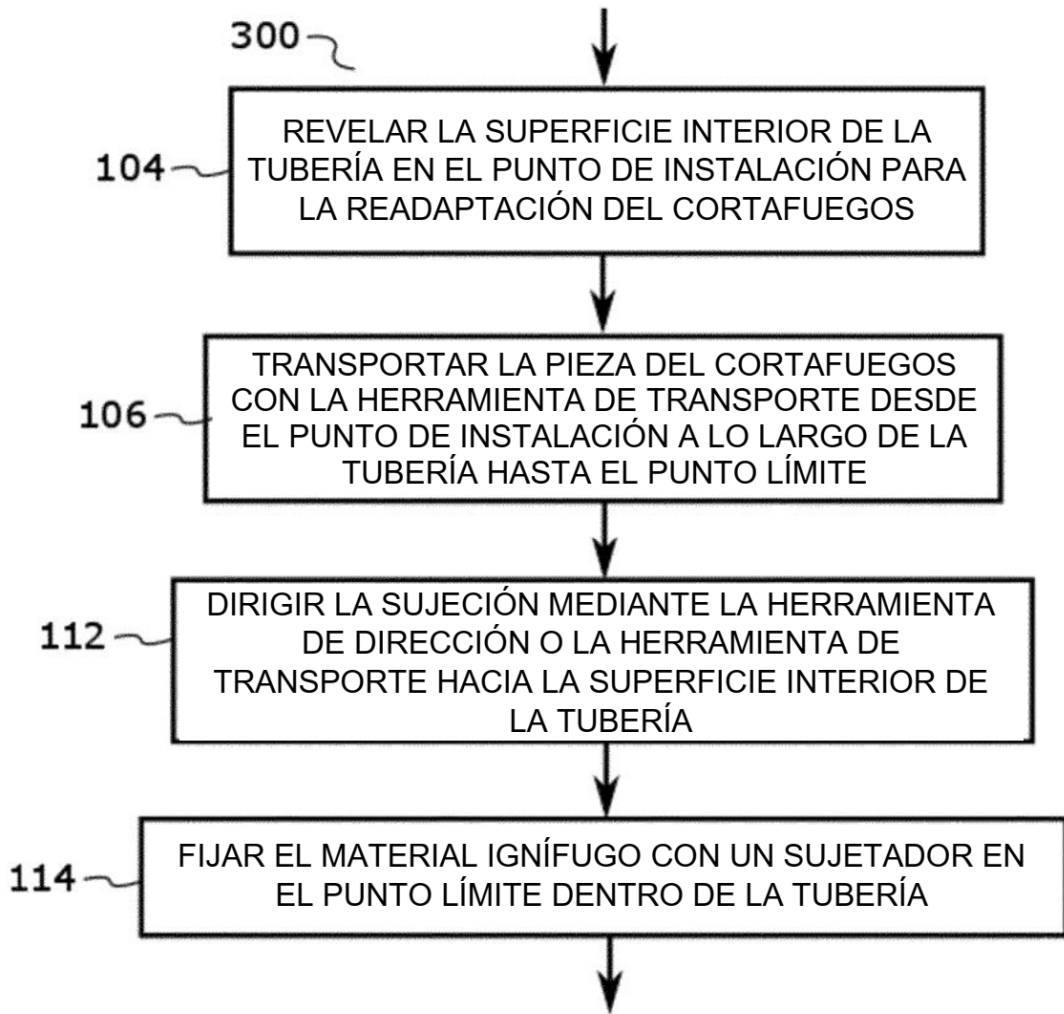


Figura 3A

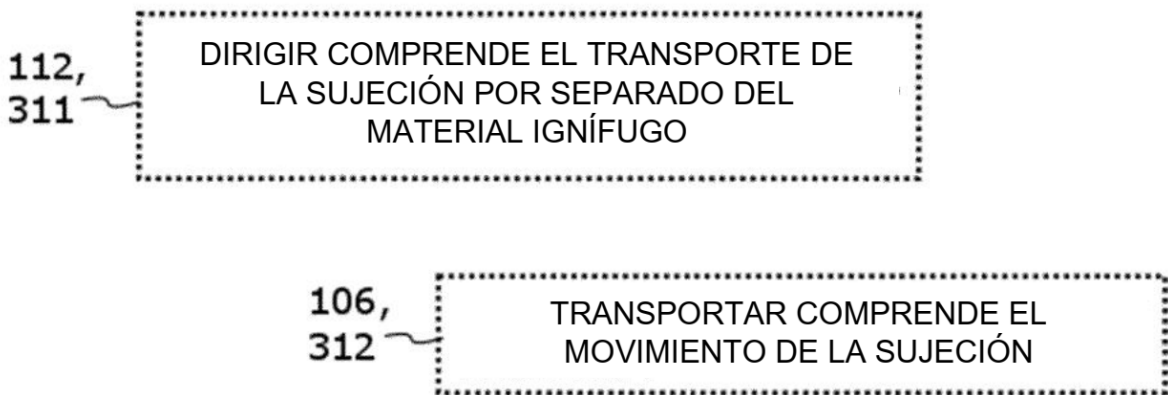


Figura 3B

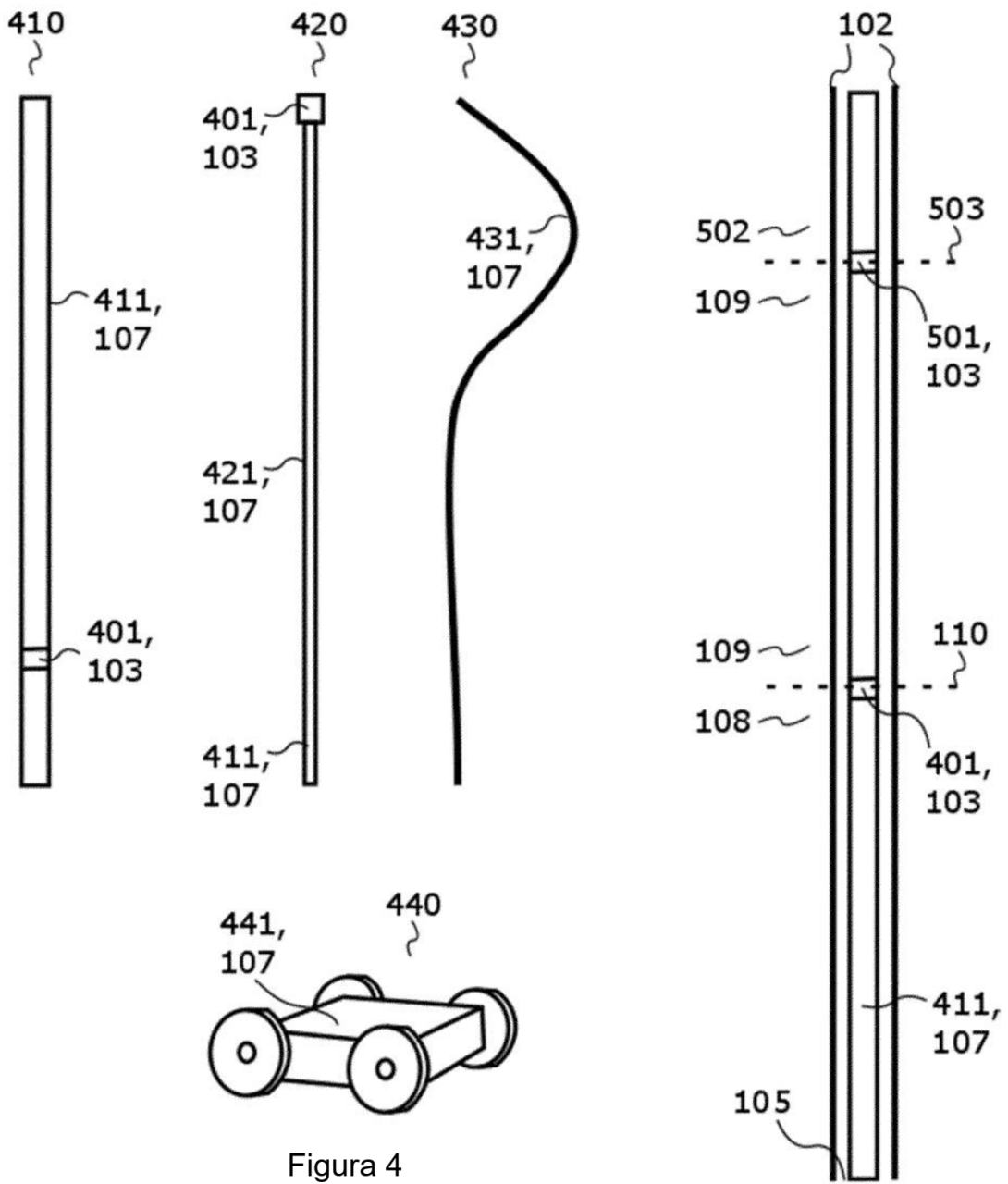
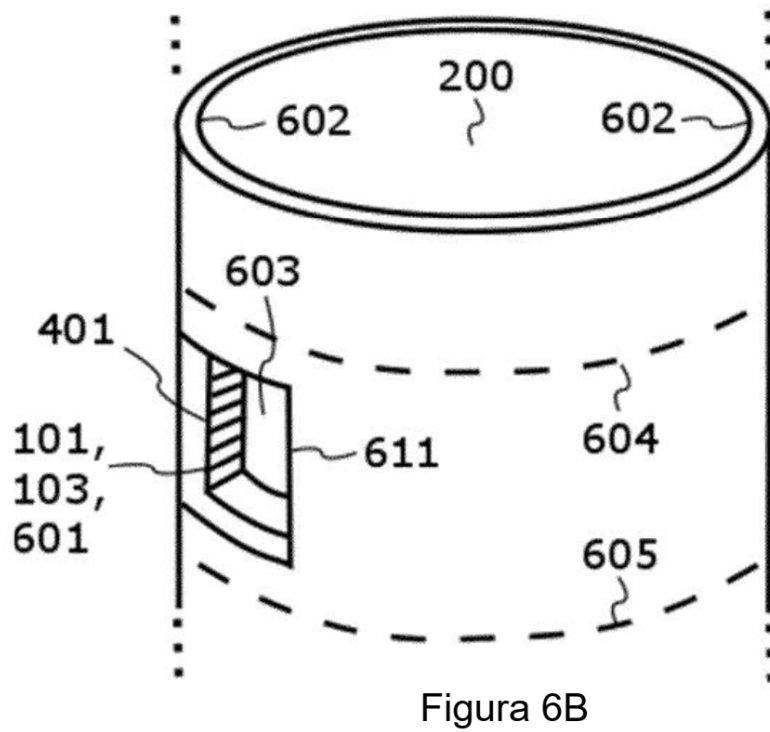
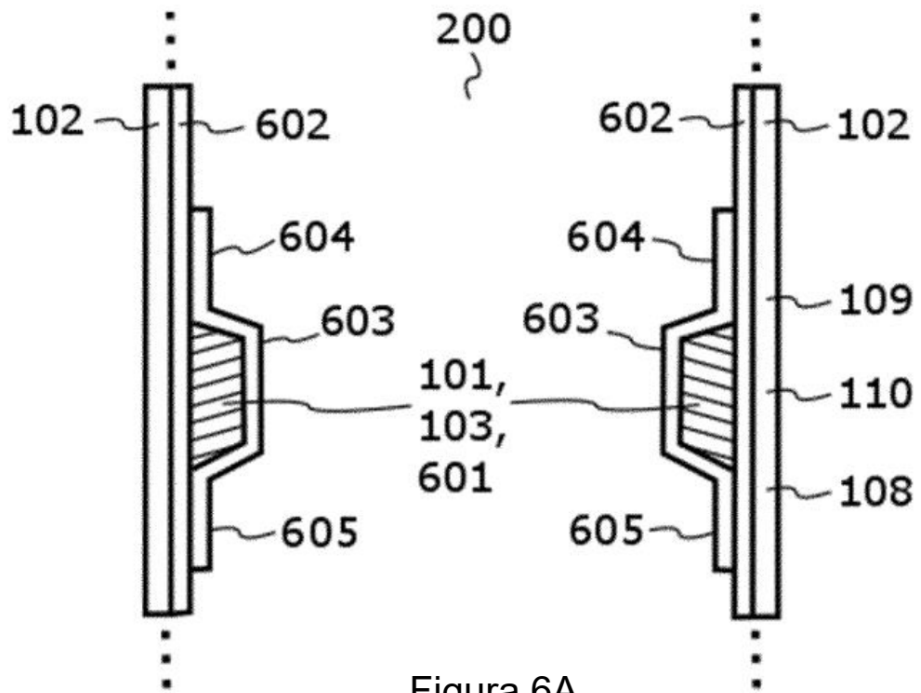


Figura 4

Figura 5



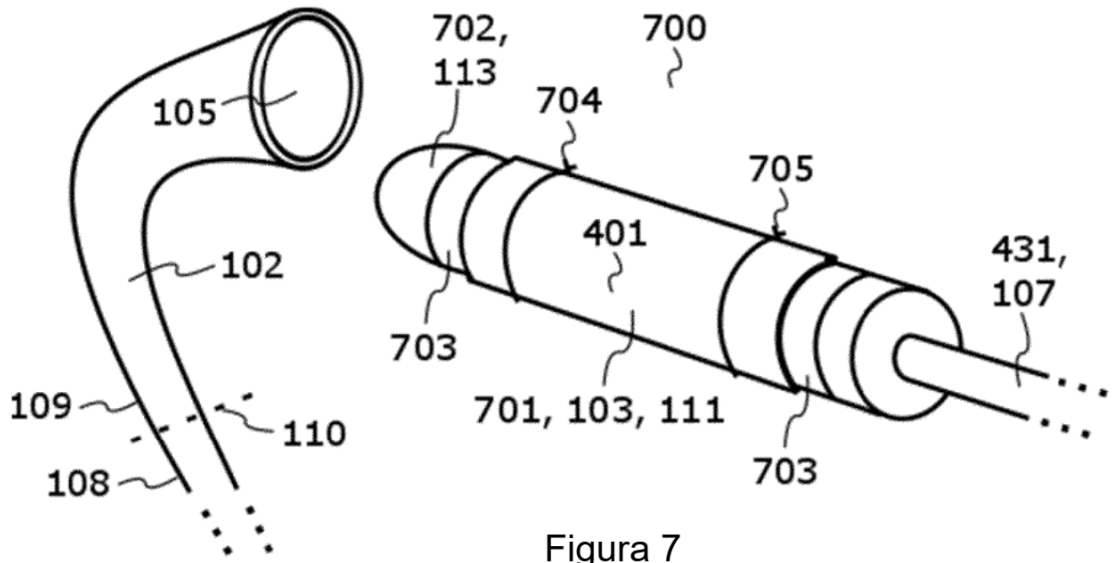


Figura 7

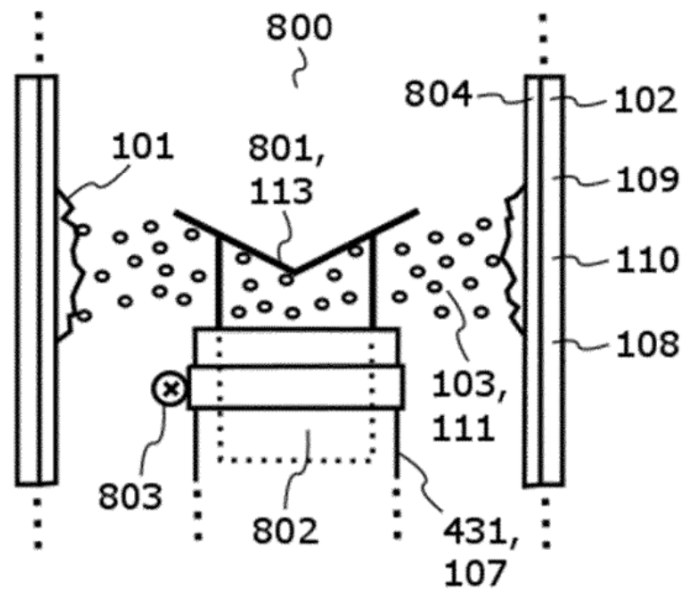


Figura 8A

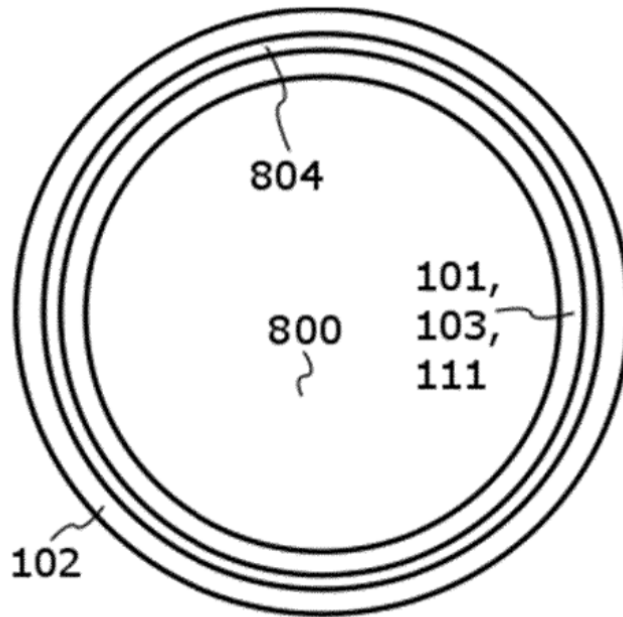


Figura 8B

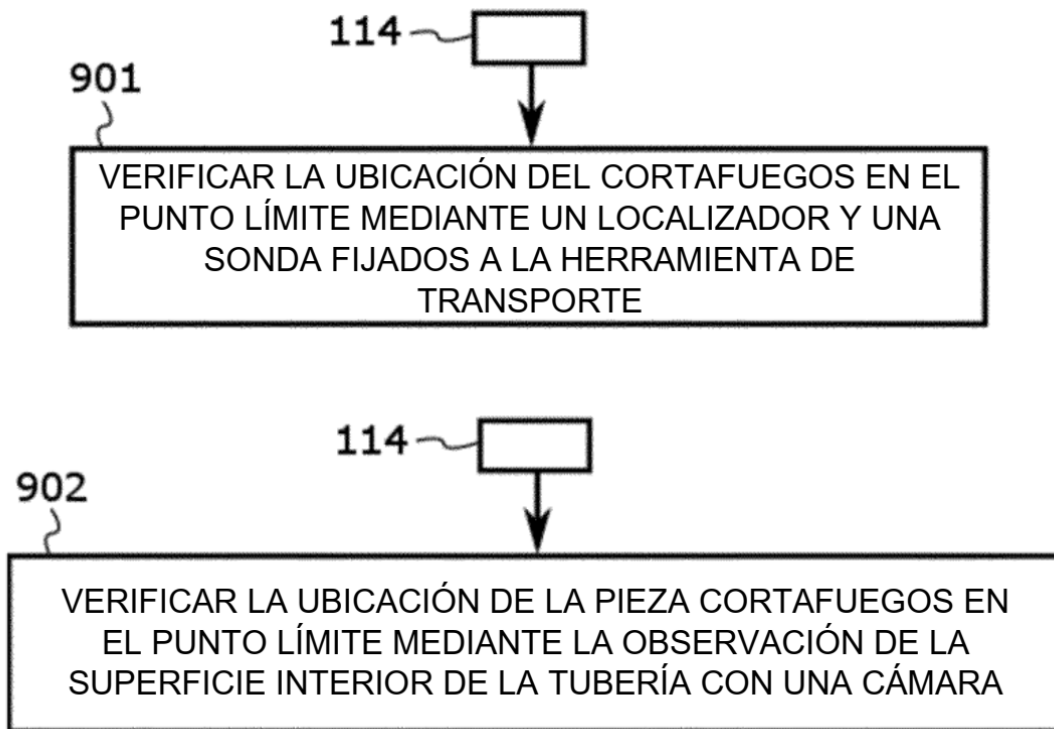


Figura 9

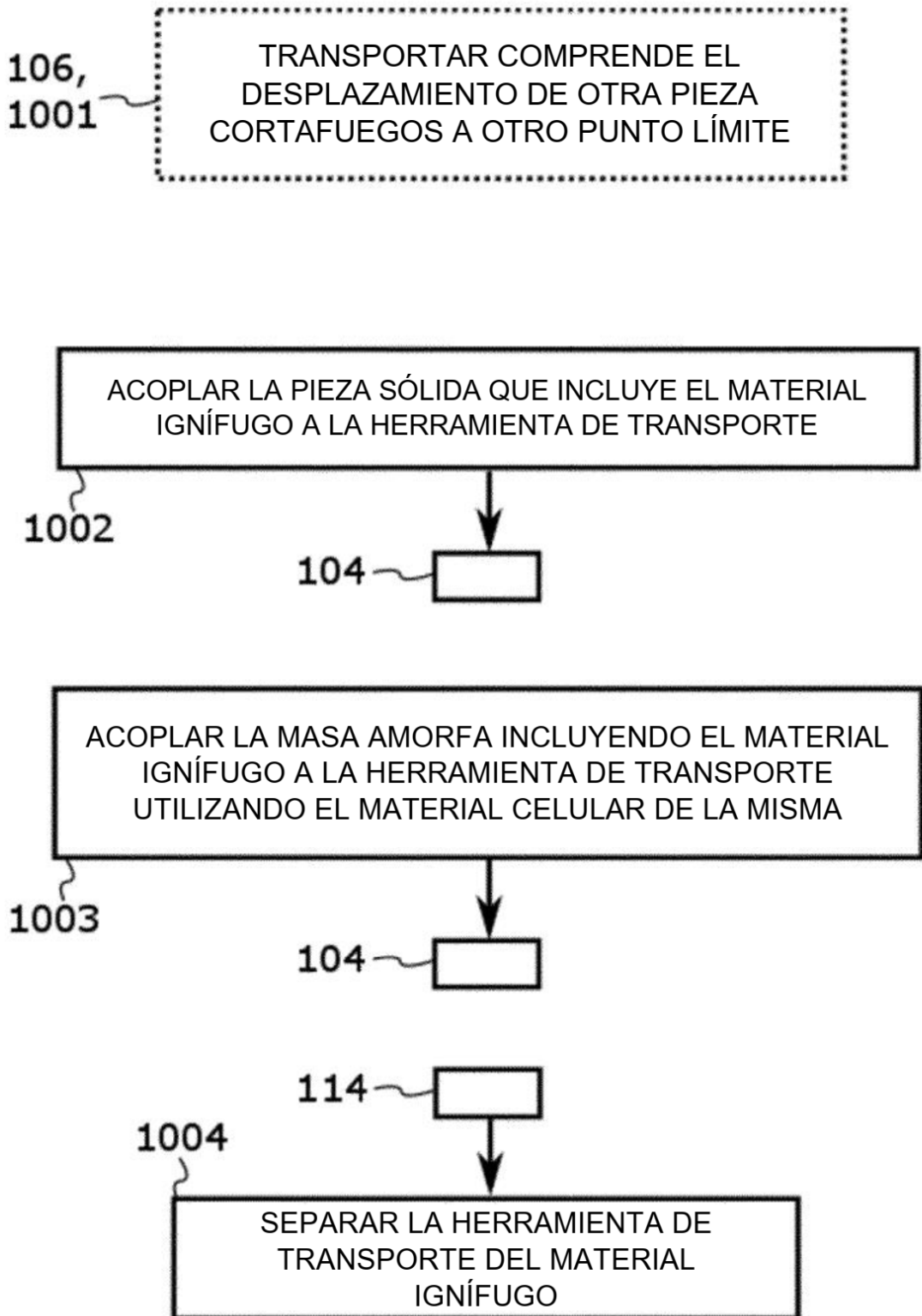


Figura 10