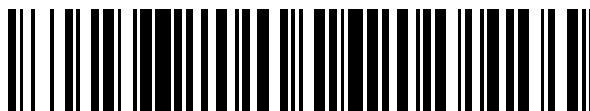


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 472**

51 Int. Cl.:

G02B 6/52 (2006.01)

G02B 6/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2013** **E 13196411 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.11.2015** **EP 2743747**

54 Título: **Instalación de fibra óptica de plástico o de polímero para su uso en una red**

30 Prioridad:

11.12.2012 EP 12196442

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.02.2016

73 Titular/es:

KONINKLIJKE KPN N.V. (50.0%)
Maanplein 55
2516 CK The Hague, NL y
NEDERLANDSE ORGANISATIE VOOR
TOEGEPAST- NATUURWETENSCHAPPELIJK
ONDERZOEK TNO (50.0%)

72 Inventor/es:

SMETS, ROBERTUS;
DEN HARTOG, FRANK;
HILLEN, BERNARDUS y
STOKKING, HANS MAARTEN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 559 472 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

Instalación de fibra óptica de plástico o de polímero para su uso en una red

La presente invención se refiere a un adaptador para una fibra óptica de plástico (POF, Plastic Optical Fiber), también conocida como fibra óptica de polímero (POF), al adaptador para ayudar a la POF a avanzar a lo largo de una dirección de desplazamiento, y también se refiere a un adaptador para un tubo dispuesto para contener una POF, a un adaptador para una caja de instalación dispuesta para contener una POF, a un sistema para instalar una POF en una disposición de tubos y a un método de instalación de una POF en una disposición de tubos entre un punto de origen y un punto de llegada.

Antecedentes de la invención

Fibra óptica de plástico o fibra óptica de polímero, los dos términos se refieren a los mismos elementos y los dos pueden ser abreviados como POF, es un medio de transmisión para la transmisión de información o datos. Cuando se utiliza cualquiera de los dos términos quiere aludirse también al otro.

La POF puede utilizarse en una casa o en otros edificios pequeños, para formar una infraestructura de red, y la utilización de la POF como medio de transmisión, en lugar de cables CAT5 de cobre, como se utiliza actualmente, tiene varias ventajas. Una ventaja es el precio potencial que permite la instalación de un gran número de enlaces de punto a punto a voluntad de los residentes. Resulta particularmente adecuada para ser utilizada como capa física, porque tiene el ancho de banda multiplicado por el valor de la longitud de transmisión correcto y puede ser instalada en abundancia para permitir la conexión de dispositivos casi en cualquier lugar de la propiedad. Esto permitiría la instalación de una red adecuada pero económica en una propiedad doméstica o en una propiedad comercial pequeña, por ejemplo, en oficinas pequeñas, en instalaciones industriales pequeñas o en otros recintos pequeños.

En particular, las residencias domésticas y otros edificios pequeños típicamente contienen conductos eléctricos que pueden ser utilizados para la instalación de POF. Estos son sistemas de tubos que discurren por toda la propiedad y a través de los cuales pueden tenderse cables. Un cable de POF podría en principio tenderse a través de estos tubos para proporcionar una red doméstica.

No obstante, resulta un problema el instalar POF en los sistemas de tubos disponibles.

La tracción de la POF a través de los conductos puede resultar en un daño o destrucción del medio y requeriría en cualquier caso una guía de cable o un muelle de guía. La instalación sería entonces un proceso de múltiples etapas. Empujar la POF no funciona bien porque en un cierto punto empezará a curvarse y a doblarse a medida que entra en contacto con la superficie interior del sistema de conductos o de tubos. Típicamente los sistemas de tubos incluyen curvas y resulta difícil empujar una POF alrededor de esquinas que no se ven. Se sabe que los huecos y grietas existentes en el sistema de tubos cuando los tubos se acoplan, o debido al uso de tubos que son corrugados para poder curvarse, enganchan la POF cuando es empujada a través del sistema de tubos. Esto puede resultar también en daño o destrucción de la POF.

Un método alternativo de instalar varios cables en tubos incluye W. Griffioen, "The Installation of Conventional Fibre Optic Cables in Conduits using the Viscous Flow of Air", Journal of Lightwave Technology, Vol. 7, nº 2 (1989), página 29, que describe un método industrial de soplar un cable a través de un conducto desde atrás utilizando una conexión similar a un paraguas unido a la parte delantera del cable. Este método no resulta apropiado para entornos domésticos o para la instalación en otros edificios pequeños.

Otra alternativa se describe en el documento WO 2000028366 A1, que se refiere a un método y a una disposición para la instalación en un tubo de elementos de un cable de fibra óptica, tal como grupos de cables de cinta de fibra óptica. Un cuerpo de cable de cinta de fibra óptica que tiene dispositivos de contacto eléctrico dispuestos en un extremo del mismo y que comprende una pluralidad de cintas de fibra óptica situadas una sobre otra se mantienen unidas mediante cinta elástica enrollada helicoidal con sucesivas vueltas de la cinta que se superponen entre sí. La superficie cruzada helicoidal externa así obtenida puede ser tratada haciendo pasar un flujo de aire, tal como para conducir el cuerpo del cable hacia delante en el tubo. El otro extremo del cuerpo del cable es ajustado mediante un manguito que preferiblemente tiene una parte superior redondeada y que, por ejemplo, se pega en el citado extremo. El extremo ajustado mediante el manguito del cuerpo del cable está previsto que sea soplado en un tubo existente. Este método es aplicable para instalar un haz de cables en tubos de grandes longitudes, pero no para entornos domésticos o para la instalación en otros edificios pequeños.

El documento 2003/0010965 A1 se refiere a un método de inserción de cable en el que un miembro de cable que comprende una cinta delgada de nylon es insertado en un puerto de entrada del conducto. La cinta que comprende el miembro de cable se desplaza en el aire en el conducto con la fuerza mecánica del fluido en un flujo de aire. Este método puede ser utilizado en entornos domésticos en los que para el flujo de aire puede utilizarse una aspiradora. No obstante, es necesario tirar del cable cuando se utiliza este método, lo que lo hace inapropiado para instalar una POF.

Disponer una instalación simple de una POF en un tubo existente es un problema.

Sumario de la invención

5 La invención se define en las reivindicaciones.

Esta invención describe una tecnología y un procedimiento seguros para introducir e instalar una POF en un conducto en un hogar o en otro edificio de tamaño pequeño a mediano, y puede ser utilizada por un instalador no experto.

10 La invención incluye un adaptador para una fibra óptica de plástico (POF), que se conoce también como fibra óptica de polímero (POF), y que ayuda a la POF a avanzar a lo largo de una dirección de desplazamiento. El adaptador comprende una porción de conexión, para la conexión del adaptador en el extremo de una POF, y una porción delantera, que tiene una forma tal que una presión de aire delante de la conexión se reduce cuando se orienta un flujo de aire a lo largo de la dirección de desplazamiento de la POF. Esta reducción de presión se denomina efecto Venturi.

15 Los conductos y tubos a través de los cuales va a desplazarse la POF están típicamente entre 8 mm y 13 mm de ancho interior, o diámetro, y por lo tanto una escala adecuada para el adaptador es 3 mm y 6 mm de ancho, y en particular entre 4,4 mm y 5 mm, para ajustarse fácilmente en los conductos y tubos.

20 En una realización particularmente ventajosa el adaptador se utiliza en combinación con una fuente de flujo de aire artificial.

El adaptador se conecta o se une de otra forma al extremo de una POF. El adaptador puede ser empujado, deslizado o ajustado en el extremo de la POF y ser retenido por fricción, o empujado y pegado. Puede ser también acoplado utilizando una herramienta de acoplamiento, o estrujado en el extremo de la POF utilizando una herramienta de estrujado. De manera alternativa y utilizando el mismo material que la POF, el adaptador puede ser moldeado directamente sobre el extremo de la POF como una sola etapa en el proceso de producción. Esto requeriría, por ejemplo, aproximadamente 10 cm de longitud extra en el extremo de la POF. Los 10 cm extra pueden ser entonces moldeados o expandidos industrialmente para formar una porción de adaptador.

30 En una realización particularmente ventajosa la superficie interior de la porción de conexión comprende dientes, o una disposición de dientes, inclinados hacia delante hacia el interior de la porción delantera. Cuando la porción delantera del adaptador es empujada sobre el extremo de una POF los dientes agarran la cubierta exterior de la POF y retienen la POF en su sitio dentro del adaptador.

35 Cuando el adaptador está en su sitio en el extremo de la POF, la POF con el adaptador es introducida en un extremo de un conducto, un primer conducto, a través del cual la POF debe ser introducida hacia su posición final. Al mismo tiempo una fuente de flujo de aire artificial, o de succión, es aplicada donde se pretende que llegue la POF. Esto puede estar en el otro extremo del conducto, pero puede estar en el extremo de otro conducto, un segundo conducto, por ejemplo, y ser conectada al primer conducto dentro del conducto o disposición de tubos. Puede suceder que exista una caja de conexión o de instalación, en el punto al que se pretende que llegue la POF, en cuyo caso la fuente de flujo de aire artificial es aplicada a la caja de conexión o de instalación.

45 La aplicación de una fuente de flujo de aire artificial provoca un flujo de aire en el interior del conducto o en el sistema de conductos, y crea un flujo de aire alrededor de la POF y del adaptador, dirigiéndose entonces el flujo hacia la fuente de flujo de aire artificial.

50 El flujo de aire en la dirección de la fuente del flujo de aire artificial hace avanzar a la POF con el adaptador conectado y la forma delantera del adaptador provoca una ligera reducción de la presión de aire delante del adaptador. Esta ligera reducción en el flujo de aire ayuda en el guiado de la POF a través del sistema de conductos en la dirección de la fuente de flujo de aire artificial. Ahora, la POF puede ser empujada a través del sistema por el instalador y se mantendrá substancialmente alejada de los lados del conducto o del sistema de tubos. Cuando el adaptador en el extremo de la POF se encuentra con una curva en un tubo, con una esquina o con otra obstrucción, tal como la unión entre dos secciones del tubo, el efecto Venturi creado en el flujo de aire alrededor de ella actúa para tirar hacia atrás en el centro del tubo, donde puede continuar moviéndose hacia delante.

55 Para crear este efecto Venturi, o reducción en la presión de aire, delante de la porción delantera del adaptador, en una realización ventajosa la porción delantera es redondeada. En una realización incluso más ventajosa la porción delantera está dispuesta para hacer fluctuar el flujo de aire alrededor de la parte delantera. Esto ayuda en la reducción de la posibilidad de que la POF con el adaptador se quede pegada al sistema de conductos a través del cual está pasando. Se ha encontrado que la fluctuación mejora el movimiento hacia delante de la POF más el adaptador a través del sistema de conductos.

60 En una realización particularmente ventajosa el adaptador está dispuesto alrededor de un eje longitudinal dispuesto substancialmente en la dirección de desplazamiento y la porción delantera está inclinada con respecto al eje longitudinal. Esta forma de adaptador ha sido mostrada para ofrecer resultados sorprendentemente positivos en provocar una

fluctuación del flujo de aire alrededor de la parte delantera del adaptador, y por lo tanto permite a la POF avanzar a través de un sistema de tubos con un movimiento hacia delante mejorado, en particular cuando el tubo comprende curvas que no se ven.

- 5 Existen otras realizaciones en las que el adaptador está dispuesto de tal manera que se provoca esa fluctuación del flujo de aire alrededor de la parte delantera del adaptador.

Para aplicar la fuente de flujo de aire artificial, o succión, al sistema de conductos, se requieren otros adaptadores.

- 10 En primer lugar se proporciona un adaptador para el extremo de un tubo o conducto y comprende una porción de conexión dispuesta para ajustarse en un extremo del conducto, y una porción de conexión dispuesta para ajustarse a una fuente de flujo de aire artificial.

- 15 Resulta particularmente ventajoso el que la fuente de flujo de aire artificial sea una aspiradora. Las aspiradoras son relativamente comunes en entornos domésticos y en oficinas pequeñas y pueden conseguirse para proporcionar una fuente de succión de aire para ayudar al desplazamiento de la POF con adaptador. Adicionalmente, pueden utilizarse aspiradoras de mano o bombas de vacío para proporcionar succión de aire.

- 20 En segundo lugar, se proporciona un adaptador para una caja de instalación y puede utilizarse ventajosamente para conectar una fuente de flujo de aire artificial a una caja de instalación en la cual va a instalarse el extremo de una POF. El adaptador comprende una porción de conexión dispuesta para ajustarse a una caja de instalación, en otras palabras una caja de instalación con la cubierta abierta, y una porción de conexión dispuesta para ajustarse a una fuente de flujo de aire artificial. De nuevo, resulta particularmente ventajoso el que la fuente de flujo de aire artificial sea una aspiradora.

- 25 En realizaciones particularmente ventajosas los adaptadores para el conducto y la caja de instalación están también formados de tal manera que son asimétricos, por ejemplo, con respecto a un eje longitudinal a través de la porción que se conecta al conducto o al eje longitudinal, de manera que se crea un efecto similar al efecto Venturi en el adaptador. De esta manera el adaptador crea fluctuaciones localizadas de presión y velocidad de flujo de aire a lo largo del tubo que se añade al efecto, por lo que los adaptadores tiran de la POF alejándola de la pared de los conductos o de los tubos.

- 30 La POF puede ser suministrada directamente al comprador con un adaptador suministrado previamente o preconectado a un extremo; no obstante, existe un pequeño riesgo de que el adaptador resulte dañado de alguna manera, por ejemplo en el tránsito o durante la venta. Por lo tanto resulta particularmente ventajoso el que los adaptadores se proporcionen al usuario en forma de kit y, en realidad, los adaptadores pueden suministrarse juntos como un sistema, lo que es conveniente para la aplicación dentro de un entorno doméstico o de otro edificio pequeño. En tal caso pueden proporcionarse juntos una selección de adaptadores, y pueden incluir, por ejemplo, 5 adaptadores de POF en combinación con 2 adaptadores de conducto y 1 adaptador para una caja de instalación.

- 40 Se describe un método de instalación de una POF en una disposición de tubos entre un punto de origen y un punto de llegada. El método comprende conectar un adaptador como se describe sobre un extremo de un punto de llegada en el que la POF va a situarse, este punto de llegada puede ser típicamente un conducto, en cuyo caso se conecta un adaptador de conducto, o una caja de instalación, en cuyo caso se conecta un adaptador para una caja de instalación. Cualquiera adaptador que se utilice se conecta a una fuente de flujo de aire artificial. El método incluye también disponer una POF con un adaptador tal como se describe para su inserción en el punto de origen, y esto puede significar utilizar una POF con un adaptador ya conectado por ejemplo en el caso en el que la POF se venda con adaptador conectado, o puede implicar que el instalador conecte un adaptador al extremo de la POF.

- 50 El método comprende también introducir la POF en la disposición de tubos en el punto de origen, en el que la POF entra en la disposición de tubos. Aquí, el instalador sitúa la POF con el adaptador a la entrada de la disposición de tubos, típicamente a la entrada a un conducto. El método incluye además introducir la POF con adaptador en la disposición de tubos mientras que la fuente de flujo de aire artificial produce succión en el punto final, hasta que la POF con el adaptador llega al punto de llegada.

- 55 La fuente de flujo de aire artificial es una aspiradora, típicamente una aspiradora doméstica.

Una vez en el punto de llegada, el adaptador puede ser retirado o separado de otro modo o cortado del extremo de la POF y la POF puede ser instalada o ajustada de otro modo en el transmisor receptor óptico apropiado.

- 60 En las figuras se muestran otras realizaciones de la invención.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra una disposición de conductos o de tubos adecuada para el uso de la invención.

- 65 Las figuras 2A, 2B y 2C muestran una variedad de adaptadores adecuados para su conexión a la POF y que pueden ser utilizados para ayudar en la introducción de la POF a través de una disposición de tubos.

La figura 3 muestra el efecto del adaptador en el flujo de aire en el conducto.

La figura 4 muestra adaptadores para un conducto y una caja de instalación.

5

Descripción detallada

La figura 1 muestra de conducto o una disposición de tubos 101 que consiste en varias tuberías 102 unidas entre sí y una tubería flexible y corrugada 103 que forma una curva en la disposición. Las tuberías 102 pueden estar conectadas de manera libre para formar juntas libres. Como alternativa pueden tener juntas estancas con rebordes. Una POF 104 debe ser roscada a través de la disposición de tubos 101 de alguna manera, de modo que se conecta un punto de origen y un punto de llegada en la disposición de tubos.

Las figuras 2A, 2B y 2C muestran una variedad de adaptadores 201 adecuados para su conexión a una POF 204, y que pueden ser utilizados para ayudar en el paso de la POF a través de una disposición de tubos, por ejemplo la disposición de tubos de la figura 1. Cada adaptador 201 comprende una porción de conexión 203, para la conexión del adaptador en el extremo de la POF 204, y una porción delantera 202, conformada de tal manera que una presión de aire delante de la conexión se reduce cuando se orienta un flujo de aire a lo largo de la dirección del desplazamiento de la POF.

La POF 204 se muestra como una POF bidireccional capaz de transportar una señal en ambas direcciones, pero que puede también ser una POF mono direccional, o puede ser una POF que comprende más de 2 hilos de comunicación.

Típicamente, la porción delantera 202 es redondeada. Típicamente el adaptador 201 tiene un eje longitudinal 205 y en una realización particularmente ventajosa la porción delantera está inclinada con respecto al eje longitudinal 205. Esto se muestra en la realización de la figura 2A, en la cual el adaptador 201 comprende una porción bulbosa 206 inclinada alrededor de su propio eje longitudinal 205a, que está también inclinada con respecto al eje longitudinal 205 del adaptador 201.

Con el fin de mejorar el flujo de aire alrededor del adaptador y de mejorar el efecto Venturi creado por la forma de la porción delantera, la porción de conexión 203 puede incluir un extremo o borde redondeado 207. Este extremo o borde redondeado 207 puede ser aplicado a cualquier realización del adaptador 201.

En una realización ventajosa, se incluyen estructuras de agarre de dientes o de tipo de diente, 208, en la superficie interna de la porción de conexión 203 para ayudar en la sujeción del adaptador 201 en el extremo de una POF mientras está en uso. De nuevo, pueden aplicarse estructuras de agarre de dientes o de tipo de diente 208 a cualquier realización del adaptador 201.

En otra realización, mostrada en la figura 2B, un elemento elástico, hélice o resorte 209 pueden utilizarse para conectar la porción delantera 202 a la porción de conexión 203. El elemento elástico 209 está montado con un lado en un agujero cilíndrico en el cuerpo principal del adaptador 201 y con el otro lado en la porción de conexión 203. El flujo de aire que fluctúa alrededor de la porción delantera 202 hace que vibre, y el elemento elástico 209 permite el doblado de la porción delantera 202 con respecto a la porción de conexión 203. En otra realización el elemento elástico 209 puede ser un resorte de láminas. Esta disposición permite a la porción delantera del adaptador 201 moverse con respecto a la POF 204 y provocar la fluctuación del flujo de aire alrededor de la parte delantera del adaptador, permitiendo que la POF sea introducida a través de un sistema de tubos con un mejor movimiento hacia delante, en particular cuando el tubo comprende curvas que no se ven.

En otra realización más mostrada en la figura 2B, el agujero en el que el extremo de la POF 204 está conectado a la porción de conexión 203 está inclinado con respecto al eje longitudinal 205. En esta realización el ángulo del agujero para recibir la POF 204 tiene su propio eje longitudinal 205b y está inclinado un ángulo β hacia el eje longitudinal 205 principal del adaptador 201. Esta disposición permite que la porción delantera del adaptador 201 se mueva con respecto a la POF 204 y provoque una fluctuación del flujo de aire alrededor de la parte delantera del adaptador, permitiendo que la POF sea introducida a través de un sistema de tubos con un mejor movimiento hacia delante, en particular cuando el tubo comprende curvas que no se ven.

En otra realización ventajosa como la mostrada en la figura 2C, el cuerpo principal del adaptador 201 se forma mediante moldeo, que puede proporcionar un método relativamente rápido y no costoso de formar el cuerpo del adaptador. Como un experto en moldeo sabrá, un molde de una esfera puede realizarse a partir de dos moldes de semiesferas, en este caso los moldes para dos semiesferas 210 y 211. El proceso de moldeo deja una junta 212 y esta puede ser retenida en el adaptador 201 para producir una disposición en la cual la porción delantera del adaptador 201 está inclinada con respecto al eje longitudinal global del adaptador 201. Esta inclinación del adaptador 201 se produce siempre que la junta no esté dispuesta a lo largo de un eje que forma 0 o 90 grados con el eje 205. Esta realización permite que la porción delantera del adaptador 201 se mueva con respecto a la POF 204 y provoque la fluctuación del flujo de aire alrededor de la parte delantera del adaptador. En esta realización la porción delantera 202 comprende la junta 212 entre las semiesferas 210 y 211 que juntas forman la porción delantera 202, donde la junta está situada en un cierto ángulo con respecto al eje longitudinal 205.

La invención no está limitada a las realizaciones mostradas en la figura 2; son posibles combinación de las realizaciones variables, así como otras realizaciones en las que la porción delantera 202 está conformada de tal manera que una presión de aire delante de la conexión se reduce cuando se dirige un flujo de aire a lo largo de la dirección de desplazamiento de la POF.

5 La figura 3 muestra el efecto del adaptador sobre un flujo de aire en el conducto. El adaptador 301 conectado a la POF 302 experimenta un flujo de aire 303. El adaptador 301 ha sido diseñado para permitir que el flujo de aire 303 inducido en el vacío experimente una pérdida de carga o de velocidad de aire conocida comúnmente como el efecto Venturi en un volumen 304 delante del adaptador 301. Típicamente los conductos domésticos no están diseñados con un rallado para reducir el arrastre, o con otras medidas para impedir que la fibra o el cable se peguen en las transiciones tales como elementos de acoplamiento, por ejemplo las tuberías 102 de la figura 1, y longitudes pequeñas de conductos flexibles corrugados, por ejemplo 103 de la figura 1. Utilizar el adaptador 201 o 301 resuelve el problema de cómo hacer avanzar una POF a través de una disposición de conductos. El adaptador 201 o 301 ha sido diseñado para desplazarse en el flujo de aire creado por la aspiradora, y esto aumenta la posibilidad de que el adaptador se quede fuera de cualquier aprisionamiento tal como curvas, corrugados o transiciones entre tuberías.

10 La figura 4 muestra los adaptadores para un conducto 401 y una caja de instalación 404. Un primer adaptador 402 tiene aberturas para admitir el conducto 401 y la boquilla 403 de una fuente de flujo de aire artificial, por ejemplo una aspiradora. Un segundo adaptador 405 tiene una abertura para admitir la boquilla 403 de una fuente de flujo de aire artificial, por ejemplo una aspiradora, y una abertura que puede ajustarse sobre una caja de instalación 404. La abertura para la caja de instalación variará de acuerdo con estándares regionales o nacionales en lo que respecta a las cajas de instalación, y el experto sabrá cómo construir una abertura adecuada. Típicamente, las aberturas en los adaptadores 402 y 405 comprenderán también juntas que asegurarán que la fuente del flujo de aire artificial provocará que el aire fluya a través del sistema de tubos y no succionará el aire de la habitación en la cual está situada la fuente. En realizaciones ventajosas los adaptadores ajustan el tubo de una aspiradora 403 a un conducto 401 o de una caja de instalación 404 en una habitación, en una casa o en un edificio pequeño.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un adaptador (201) para una fibra óptica de plástico (POF) (204), también conocida como fibra óptica de polímero (POF), siendo el adaptador para ayudar a la POF para desplazarse a lo largo de una dirección de desplazamiento, y que comprende:
 - una porción de conexión (203), para conectar el adaptador al extremo de una POF (204); y
 - 10 - una porción delantera (202), que está conformada de tal manera que una presión de aire delante de la conexión se reduce cuando se dirige un flujo de aire a lo largo de la dirección de desplazamiento de la POF, caracterizado por que la porción delantera (202) está además dispuesta para hacer fluctuar el flujo de aire alrededor de la porción delantera.
- 15 2. El adaptador de la reivindicación 1, en el que la porción delantera (202) es redondeada.
3. El adaptador de la reivindicación 1 o 2, en el que el adaptador (201) está dispuesto alrededor de un eje longitudinal (205) dispuesto substancialmente en la dirección de desplazamiento, y en el que la porción delantera (206) está inclinada con respecto al eje longitudinal (205).
- 20 4. El adaptador de la reivindicación 3, en el que la porción delantera comprende una junta (212) que está inclinada con respecto al eje longitudinal.
5. El adaptador de la reivindicación 1 o 2, en el que el adaptador está dispuesto substancialmente alrededor de un eje longitudinal (205), y en el que la porción de conexión (203) comprende una porción receptora para la POF (204) cuyo receptor está dispuesto alrededor de un eje (205b) que está inclinado con respecto al eje longitudinal (205).
- 25 6. El adaptador de la reivindicación 1 o 2, en el que la porción delantera está conectada a la porción de conexión por medio de un elemento elástico (209).
7. El adaptador de la reivindicación 6, en el que el elemento elástico es un resorte.
- 30 8. El adaptador de acuerdo con cualquier reivindicación previa, en el que la porción de conexión del adaptador de POF incluye un extremo o borde (207) redondeado.
9. El adaptador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones previas, en el que se incluyen estructuras de agarre en forma de dientes o diente (208) en la superficie interna de la porción de conexión (203).
- 35 10. Un sistema para la instalación de una POF (204) en una disposición de tubos, comprendiendo el sistema un adaptador (201) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 – 9.
- 40 11. El sistema de la reivindicación 10, que comprende además una aspiradora o bomba de vacío.
12. Un método de instalación de una POF (204) en una disposición de tubos entre un punto de origen y un punto de llegada, que comprende las etapas de:
 - 45 - conectar un adaptador (405) en el extremo de un punto de llegada en el que la POF debe ser situada, y conectar además el adaptador a una fuente de flujo de aire artificial;
 - disponer una POF con un adaptador (201) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 – 9 para la inserción en un punto de origen;
 - 50 - introducir la POF en la disposición de tubos en el punto de origen, donde la POF entra en la disposición de tubos;
 - hacer avanzar además la POF con adaptador en la disposición de tubos mientras que la fuente de flujo de aire artificial produce succión en el punto de llegada, hasta que la POF con adaptador llega al punto de llegada.
- 55 13. El método de la reivindicación 12, en el que la fuente de flujo de aire artificial es una aspiradora.

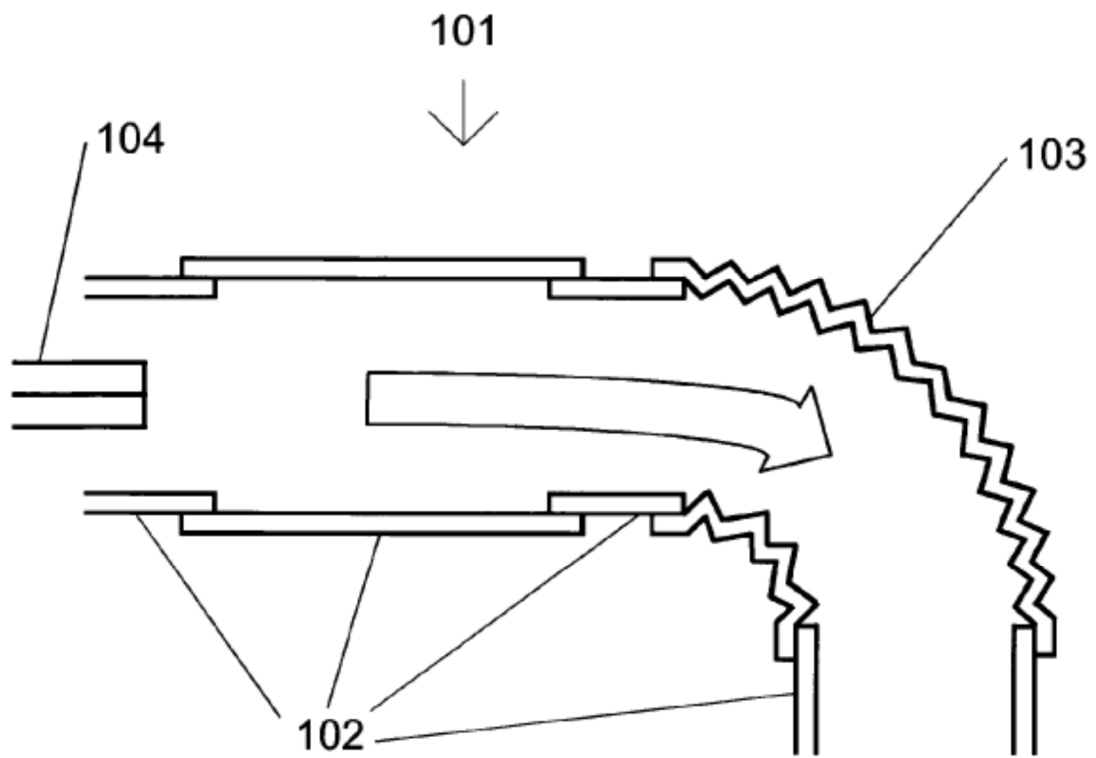


Figura 1

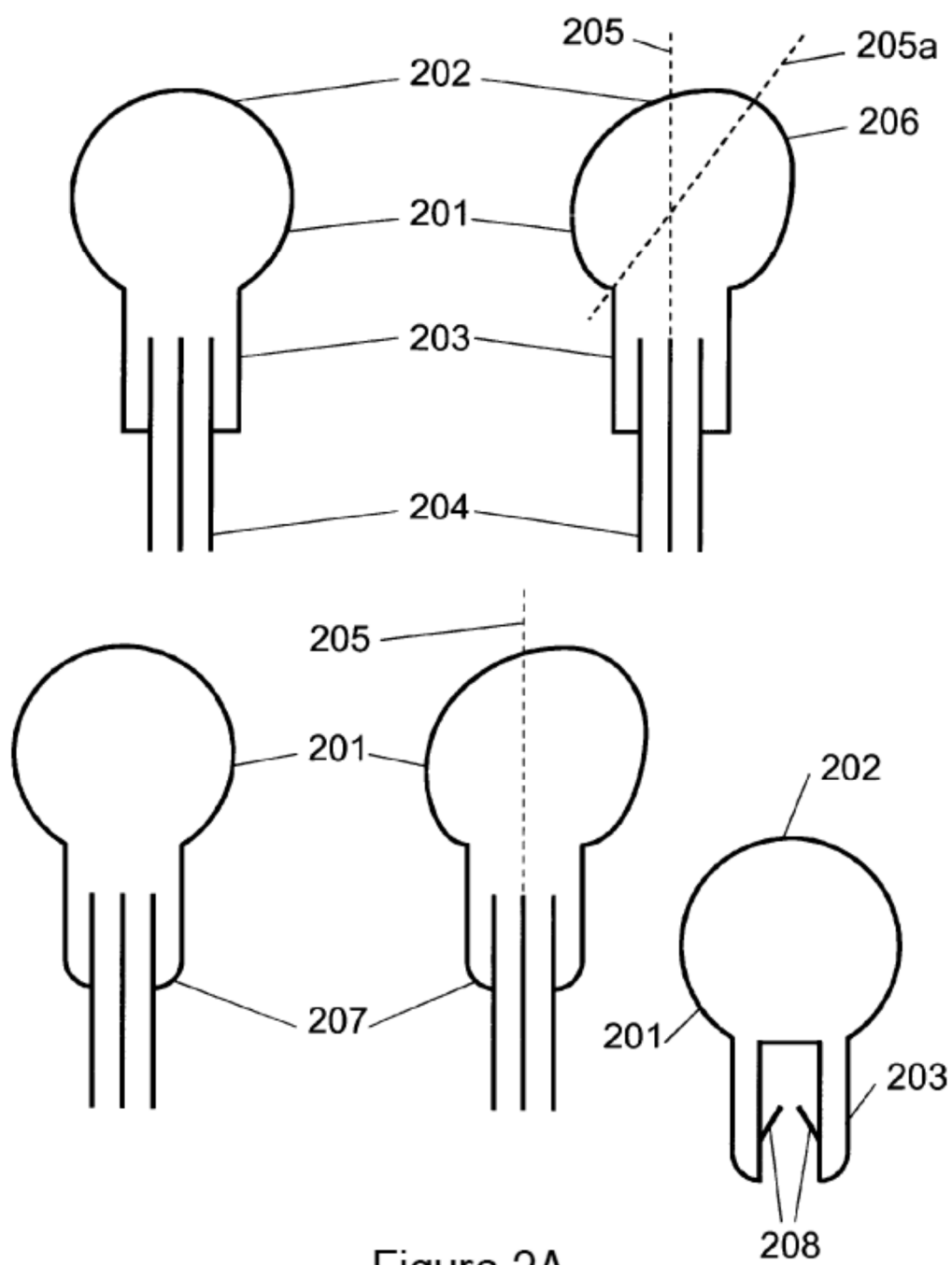


Figura 2A

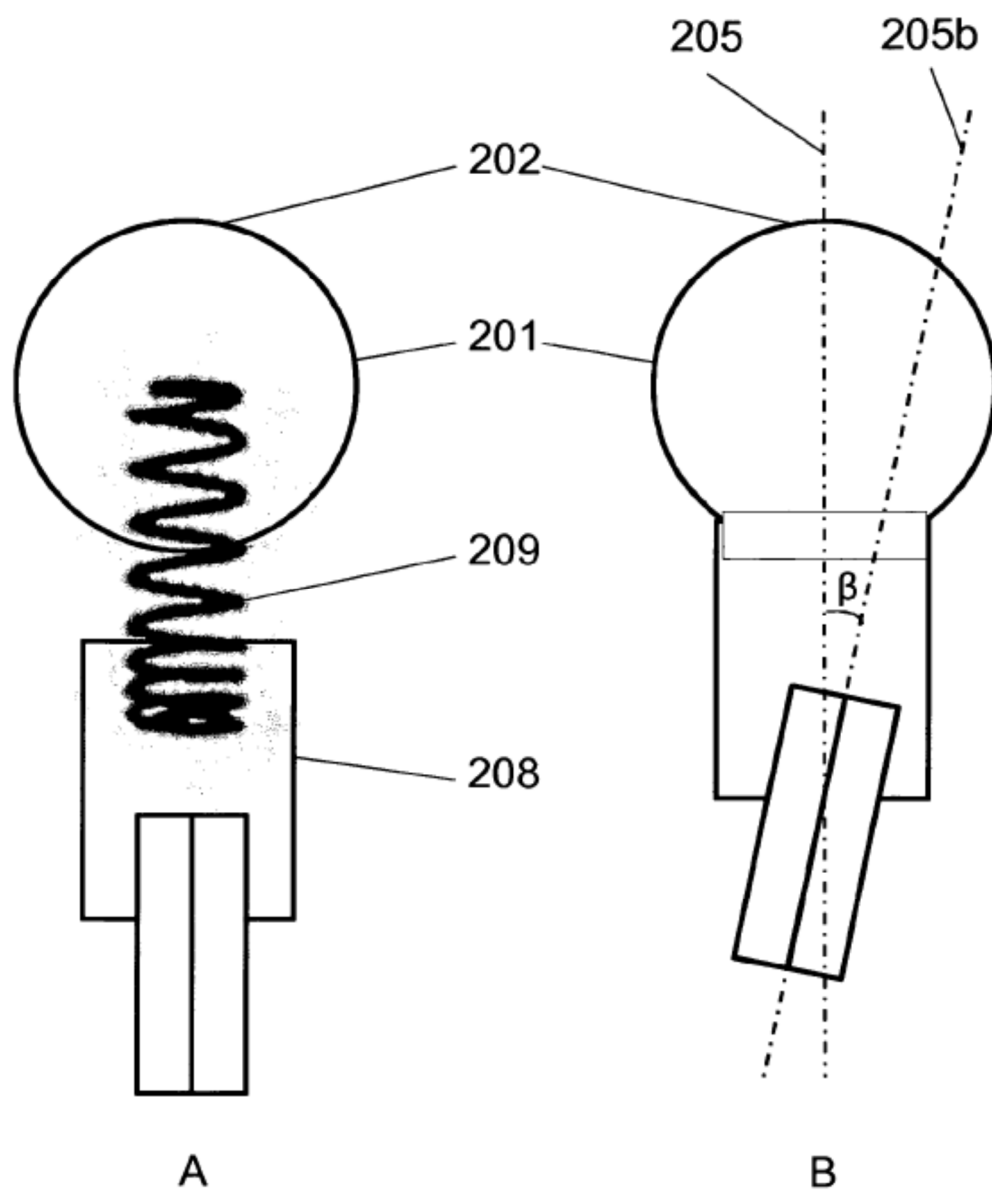


Figura 2B

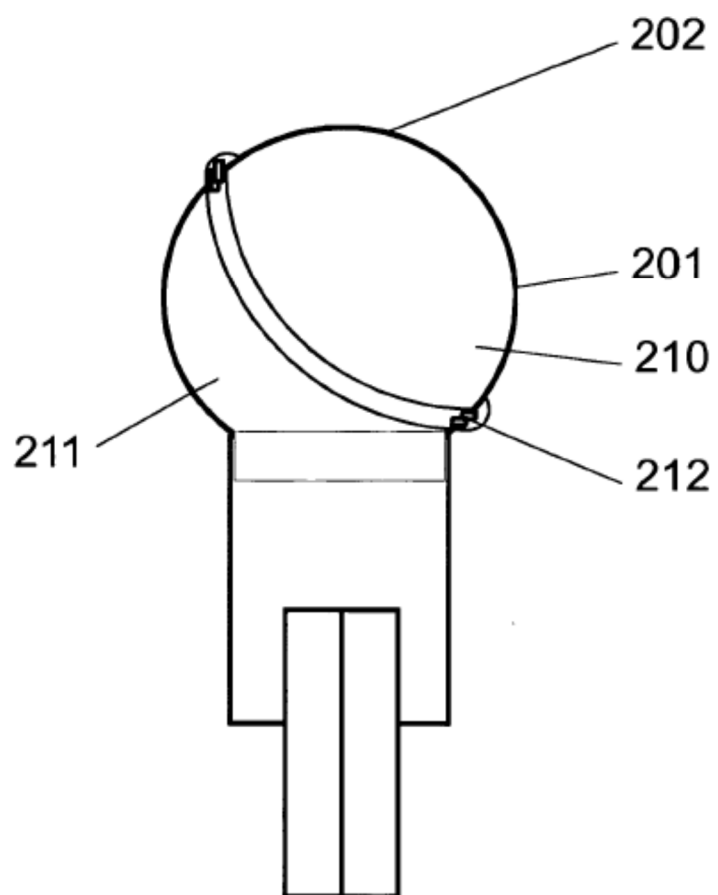


Figura 2C

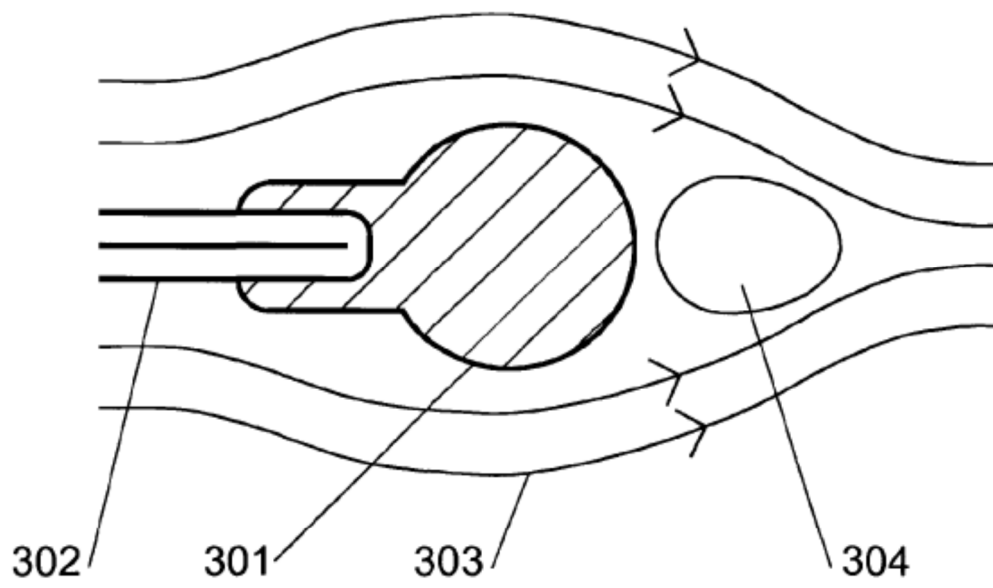


Figura 3

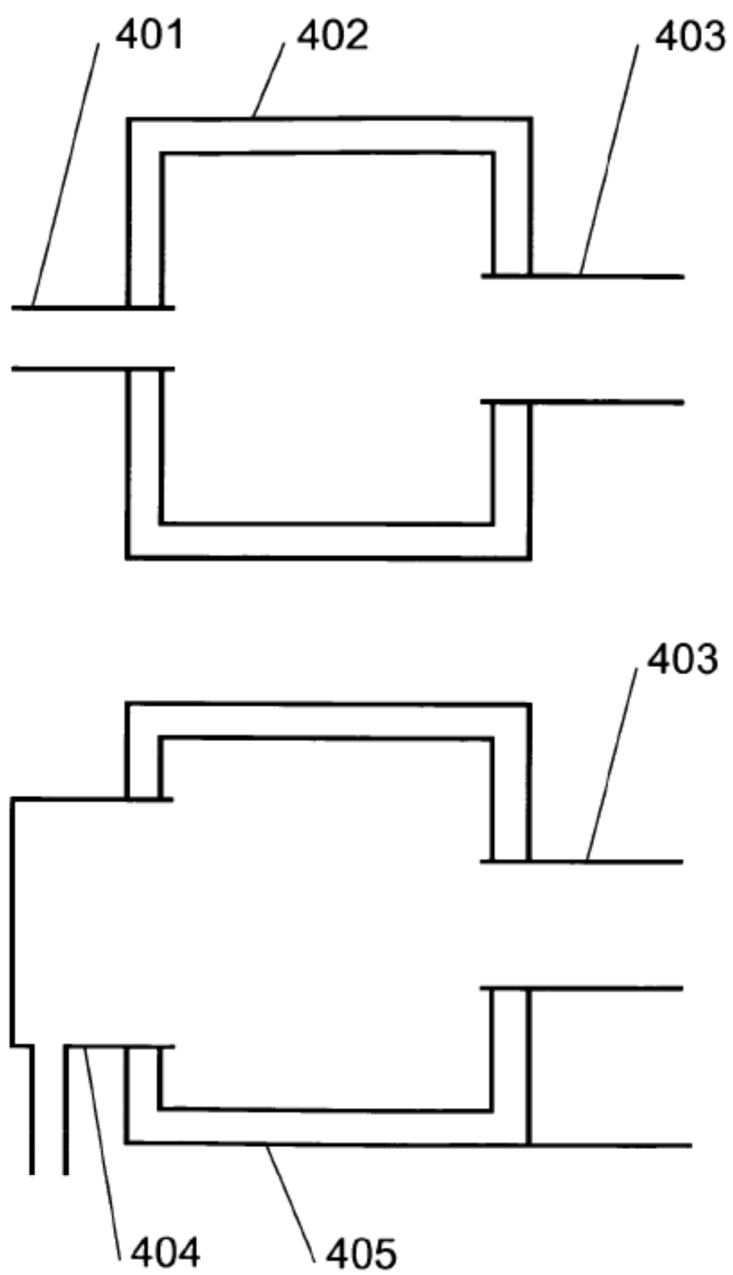


Figura 4