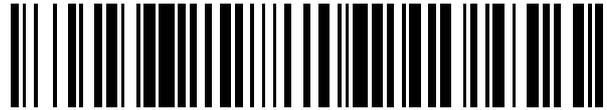


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 183**

51 Int. Cl.:

F23J 13/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2015 E 15275149 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018 EP 2955438**

54 Título: **Revestimiento de tubo de chimenea flexible**

30 Prioridad:

09.06.2014 US 201462009508 P
03.06.2015 US 201514729535

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.03.2019

73 Titular/es:

HOSE MASTER, LLC (100.0%)
1233 East 222nd Street
Cleveland, OH 44117, US

72 Inventor/es:

FOTI, SAM J.

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 703 183 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

Revestimiento de tubo de chimenea flexible

5

Referencia cruzada a aplicaciones relacionadas

La presente solicitud reivindica la prioridad bajo 35 USC § 119 (e) a la solicitud de patente provisional US n.º de serie 62/009.508 presentada el 09 de junio 2014 titulado *REVESTIMIENTO DE TUBO DE CHIMENEA FLEXIBLE*, actualmente en trámite.

10

Campo de revelación

La presente descripción se refiere a un revestimiento del tubo flexible de chimenea aislado, y más específicamente, un revestimiento del tubo de chimenea flexible utilizado para evacuar gases de una estructura.

15

Antecedentes

El uso de los sistemas de revestimiento de la chimenea es típico de las chimeneas de mampostería y de caja, que facilitan la evacuación de humos y gases de calderas, chimeneas, estufas, hornos, calentadores de agua caliente, y similares a partir de una estructura dada. Tales estructuras incluyen, pero no se limitan a, edificios, casas y fábricas.

20

Los revestimientos de chimenea convencionales se forman típicamente en secciones lineales por fabrica en longitudes, por ejemplo, de 50 pies (15,25 m) secciones y tienen un diámetro en promedio de cinco (12,5 cm) a veinte pulgadas (51 cm). Las secciones lineales luego se enrollan en diámetros de cinco a seis pies (5 - 6') (1,52 - 1,83 m) para un envío compacto. Una vez recibidas en un sitio para la instalación, las bobinas son enderezadas manualmente por los instaladores, lo que es un proceso que requiere mucha mano de obra porque la construcción de los revestimientos convencionales es inflexible, manteniendo casi cualquier forma en la que el revestimiento se coloca por la fuerza de un enrollador automático o manualmente por un operador.

25

30

Una descripción adicional de los revestimientos convencionales se encuentra en la Patente de Estados Unidos n.º 4.846.147 que emitió el 11 de julio de 1989, e inventada por Donald M. Townsend et al.

35

El documento DE 19701120A1 se refiere a un tubo de escape de doble pared.

Sumario

Un aspecto de la divulgación comprende un revestimiento del tubo flexible que tiene un cuerpo cilíndrico que se extiende a lo largo de un eje longitudinal desde un primer extremo a un segundo extremo. Las mangas primera y segunda forman el cuerpo cilíndrico mediante cintas continuas separadas que tienen una pluralidad de convoluciones formadas en un patrón helicoidal a lo largo del cuerpo cilíndrico desde el primer extremo hasta el segundo extremo. La primera funda rodea la segunda funda. Se forma un anillo en cada revolución alrededor del eje longitudinal de la cinta continua de las mangas primera y segunda. Una pluralidad de anillos forma el cuerpo cilíndrico, cada anillo tiene una primera convolución y una convolución final de tal manera que se forma una conexión mecánica entre la convolución final de un anillo precedente y la primera convolución de un anillo subsiguiente. La conexión mecánica de entre los anillos de la primera funda es diferente de la conexión mecánica de los anillos de la segunda funda. La conexión de corrugado de la primera funda comprende una conexión de corrugado ondulada anular que tiene conexiones onduladas.

40

45

50

Todavía otro aspecto de la presente descripción incluye un método de fabricación de un revestimiento de tubo flexible, comprendiendo el método las etapas de formar un cuerpo cilíndrico que se extiende a lo largo de un eje longitudinal desde un primer extremo a un segundo extremo de las mangas primera y segunda y formando las mangas primera y segunda por medio de cintas separadas y continuas que tienen una pluralidad de convoluciones. Las cintas forman las fundas con un patrón helicoidal angular rotacional a lo largo de un eje longitudinal del cuerpo cilíndrico desde el primer extremo hasta el segundo extremo. El método también incluye la etapa de colocar un núcleo central entre las mangas primera y segunda y formar el núcleo central a partir de una tira continua de fibra a lo largo de un ángulo de rotación helicoidal y proporcionar una conexión mecánica en las cintas respectivas de las mangas primera y segunda en cada una revolución alrededor del eje longitudinal, la conexión mecánica en la cinta de la primera funda es una configuración diferente a la conexión mecánica de la cinta en el segunda funda para facilitar la flexibilidad en el revestimiento del tubo.

55

60

Breve descripción de las diferentes vistas de los dibujos

Lo anterior y otras características y ventajas de la presente divulgación se harán evidentes para un experto en la materia a la que se refiere la presente divulgación tras considerar la siguiente descripción de la divulgación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que números de referencia similares, a menos que se describa lo contrario,

65

se refieren a partes similares en todos los dibujos y en los que:

La figura 1 es una vista en alzado lateral de un revestimiento de tubo de chimenea flexible construido de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación, instalado en una vista en alzado seccionado de una chimenea de mampostería;

La figura 2 es una vista de extremo de un revestimiento de tubo de chimenea flexible construido de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación;

La figura 3 es una vista en alzado en sección lateral del revestimiento de tubo de chimenea flexible de la figura 2 a lo largo de las líneas de la sección 3-3;

La figura 4 es una vista ampliada de una conexión de convolución de bobina interior formada de acuerdo con una realización de ejemplo de la presente divulgación;

La figura 5 es una vista ampliada de una conexión de convolución de bobina exterior formada de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación;

La figura 6 es una vista en sección de la conexión de convolución de la bobina exterior de la conexión de convolución de la bobina exterior formada de acuerdo con una realización de ejemplo de la presente divulgación;

La figura 7 es una vista isométrica de una conexión de convolución de la funda exterior construida de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación;

La figura 8 es una vista en alzado del núcleo central del revestimiento flexible del tubo de la chimenea construido de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación;

La figura 9 es una cinta continua que forma una pluralidad de anillos de una funda interior o exterior de un revestimiento de tubo flexible de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación; y

La figura 10 es una vista en perspectiva de un núcleo central del revestimiento de tubo flexible que ilustra su movimiento interior alrededor de una curva de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación.

Los artesanos expertos apreciarán que los elementos en las figuras se ilustran por simplicidad y claridad y no han sido necesariamente dibujados a escala. Por ejemplo, las dimensiones de algunos de los elementos en las figuras pueden ser exageradas con respecto a otros elementos para ayudar a mejorar la comprensión de las realizaciones de la presente divulgación.

Por consiguiente, los componentes del aparato y método han sido representados, cuando sea apropiado, por símbolos convencionales en los dibujos, que muestran solo los detalles específicos que son pertinentes para comprender las realizaciones de la presente invención para no ocultar la divulgación con detalles que serán fácilmente aparentes para los expertos en la técnica que tienen el beneficio de la descripción en este documento.

Descripción detallada

Con referencia ahora a las figuras en general, en las que las características numeradas similares mostradas en el presente documento se refieren a elementos similares que tienen características y propiedades operativas similares en todas partes, a menos que se indique lo contrario. La presente descripción se refiere a un revestimiento del tubo de chimenea flexible, y más específicamente, a un revestimiento del tubo de chimenea flexible utilizado para evacuar gases de una estructura.

Un revestimiento del tubo de chimenea flexible 10 se ilustra en la figura 1 colocado dentro de una chimenea de mampostería 12 durante el uso. El revestimiento del tubo 10 está construido de tal manera que permita que las curvas 14 ocurran según sea necesario durante la instalación. El revestimiento del tubo 10 incluye un primer extremo 18 que durante el uso se acopla a un dispositivo de calefacción 16, como una estufa o caldera. El revestimiento del tubo comprende además un segundo extremo 20 que durante el uso se acopla a la parte superior de la chimenea 22, que típicamente se extiende más allá de un techo 24 de una estructura 26, tal como una casa, planta, fábrica, edificio y similares.

Un cuerpo 28 se extiende a lo largo de un eje longitudinal "EJE LONGITUDINAL" del revestimiento del tubo 10 desde el primer extremo 18 hasta el segundo extremo 20. Como se ilustra en la figura 2 es una vista del extremo del primer o segundo extremo 18, 20, respectivamente, del revestimiento de tubo 10 construido de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación. El revestimiento de tubo 10 en la realización ejemplar ilustrada tiene forma anular alrededor del eje longitudinal EJE LONGITUDINAL e incluye un eje lateral "EJE LATERAL" que se extiende radialmente hacia afuera y que comprende una funda interior 30, una funda exterior 32, separadas por y en contacto con un núcleo central 34, todos los cuales están contruidos de forma anular alrededor del eje longitudinal EJE LONGITUDINAL para formar una abertura central 31.

Las fundas interior y exterior, 30, 32, respectivamente están formadas por una cinta plana delgada "R" que se pasa a través de matrices de conformación y se enrolla alrededor de un mandril de manera que la cinta R se dispone y se fija entre las secciones de la cinta por una conexión de convolución específica 40. En la realización ejemplar ilustrada, las fundas interior y exterior 30 y 32 tienen forma cilíndrica mediante el enrollamiento de la cinta en una configuración helicoidal con una pluralidad de conexiones de convolución 40 entre la conexión de la cinta en cada sección o ancho de la cinta R, ilustrada por la dimensión W en la figura 3. Es decir, cada sección de la cinta R incluye una pluralidad de convoluciones C, y la última CL y la primera convolución C1 de cada sección R de la cinta W se superponen para formar una junta J, de modo que las fundas se conectan continuamente desde la primera 18

a la segunda 20 a lo largo del cuerpo 28.

En el ejemplo de realización ilustrada, la cinta R es una banda de metal continua para toda la longitud del cuerpo 28, enrollada en un patrón helicoidal a lo largo del eje longitudinal, EJE LONGITUDINAL. La cinta R puede ser de aluminio, acero y otros metales, como apreciarían los expertos en la técnica. También está dentro de la contemplación de la presente divulgación que la funda exterior 32 está formada por un metal diferente al de la funda interior 30.

Las convoluciones superpuestas primera C1 y última CL en la forma interior de la funda 30 de una conexión de convolución interior 42 en los extremos de cada tira de cinta R tal que cada rotación de 360° de la cinta sobre el cuerpo 28 es una conexión que forma el ancho interior W de la cinta. En la realización ejemplar ilustrada, la conexión de convolución interior 42 es una conexión helicoidal como se ilustra en la vista ampliada de la figura 4.

La formación y detalles de la conexión de convolución de hélice 42 se describe adicionalmente en la Patente de Estados Unidos n.º 6.418.971 de Foti que publicó el 16 de julio de 2002 y cedida al cesionario de la presente descripción.

Las convoluciones superpuestas primera C1 y última CL en la funda exterior 32 forman una conexión de convolución exterior 44 en los extremos de cada tira de cinta R tal que cada rotación de 360° de la cinta sobre el cuerpo 28 es una conexión que forma el ancho exterior W de la cinta. Debe apreciarse que la convolución superpuesta está conectada a la misma tira continua de cinta, solo que son revoluciones sucesivas a lo largo del eje longitudinal durante la formación de la cinta que están interconectadas. En la realización ejemplar ilustrada, las conexiones interior y exterior, 42 y 44, respectivamente, están alineadas de modo que las conexiones coincidan entre sí. Sin embargo, debe apreciarse que esta alineación coincidente no tiene que ocurrir ya que las fundas interior y exterior se forman independientemente en otra realización de ejemplo.

En la realización ejemplar ilustrada de las figuras 5-7, la conexión de convolución exterior 44 es una conexión corrugada ondulada que incluye ondulaciones mostradas a lo largo de la vista en sección de la figura 6 y vista en perspectiva de la figura 7. Cuando C1 de la sección de cinta extendida RN se coloca sobre la última convolución CL de la sección de cinta ya posicionada RP, se produce una operación de corrugado para una revolución del cuerpo 28. La operación de corrugado forma un corrugado ondulado anular 50, que une las dos secciones de convolución hasta que se forma un punto de contacto 52 dentro del corrugado ondulado 50 a lo largo de una revolución completa a lo largo del eje lateral. El corrugado 50 se forma con la sección de cinta exterior RN posicionada y engarzada sobre la convolución RP interior CL con una serie de ondulaciones interiores conectadas 46, como se ilustra en la vista en sección de la figura 6 y la vista isométrica parcial de la figura 7.

En la realización ejemplar ilustrada de las figuras 2 - 3, el diámetro exterior del revestimiento del tubo 10 es de aproximadamente siete pulgadas (18 cm) y el diámetro interior es de aproximadamente seis pulgadas (15 cm), mientras que el ancho de cada cinta enrollada para las fundas interior y exterior es uno (2,5 cm) y uno un cuarto de pulgada (3,2 cm), con aproximadamente seis (6) circunvoluciones por ancho W. En una realización de ejemplo, la funda interior 30 está hecha de acero inoxidable, mientras que la funda exterior 32 está hecha de aluminio en la realización ejemplar y se gira a un ángulo helicoidal de aproximadamente quince grados (15°) (según lo indicado por el ángulo α) alrededor del eje lateral a lo largo de todo el eje longitudinal del cuerpo 28. Una lámina 45 rodea el núcleo central 34 en la realización de ejemplo ilustrada y tiene el mismo ancho W que el ancho de las fundas de cinta interior y exterior W, y se aplica a quince grados (15°) (como lo indica el ángulo α) alrededor del eje lateral a lo largo de todo el eje longitudinal del cuerpo 28.

Como se ilustra en la figura 9, una cinta continua R que forma el anillo primero R1 y segundo R2 de una pluralidad de anillos que forman el cuerpo 28 del revestimiento de tubo 10. Cada anillo R está espaciado a lo largo de un patrón helicoidal de modo que al menos una convolución se superpone entre los anillos y se usa para formar una conexión mecánica 42, 44. Se forma un anillo R en cada revolución de 360° sobre el eje longitudinal de la cinta continua de las mangas primera 30 o segunda 32.

Una pluralidad de anillos de R1, R2, ... RN forman el cuerpo cilíndrico 28 a lo largo del eje longitudinal. Cada anillo tiene una primera convolución C1 y una convolución final CL, de manera que se forma una conexión mecánica 42, 44 entre la última convolución CL de un anillo precedente R1 y la primera convolución C1 de un anillo siguiente R2.

Como se ilustra en la figura 8 es el patrón helicoidal del revestimiento central 34 de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación. El revestimiento central 34 es un material fibroso o polimérico, como un aislamiento que limita la transferencia de calor y/o los humos del revestimiento del tubo 10, como el aislamiento de fibra de vidrio, espuma o papel, aislamiento revestido de aluminio y similares. En la realización ejemplar ilustrada de las figuras 3, el patrón helicoidal de la funda interior 30, la funda exterior 32 y el revestimiento central 34 coinciden todos en cuanto a las costuras de la cinta RS y el ancho de las costuras IS (vea las figuras 3, 8 y 10) del aislamiento del revestimiento central 34. En otra realización de ejemplo, el revestimiento central 34 incluye un aislamiento unido por una envoltura 45, tal como una capa delgada de papel de aluminio en el interior o exterior o ambos diámetros, como se ilustra en las figuras 8 y 10.

La figura 10 es una vista en perspectiva de un núcleo central 34 del revestimiento flexible del tubo 10, que ilustra el movimiento del núcleo central internamente alrededor de una curva 14 de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación. El núcleo central 34 como se ilustra en la figura 8 y 10 incluye la envoltura 45 que incluye material de apoyo, como espuma o aislamiento, que se corta a lo largo de las costuras IS en el mismo ángulo de hélice que las costuras de la cinta RS para permitir la curvatura flexible y el movimiento relativo de las curvas 14 en las fundas interior y exterior 30, 32, respectivamente y el núcleo 34. Dicho de otra manera, el núcleo 34 que incluye la envoltura 45 es una pieza larga y continua de aislamiento que se enrolla helicoidalmente alrededor del núcleo interior 30 que es una pieza única del material del núcleo, tal como, por ejemplo, espuma o aislamiento que se extiende desde primer extremo 18 al segundo extremo 20 del revestimiento de chimenea flexible 10.

El núcleo medio 34, ya que se flexiona sobre una curva 14 resulta en múltiples formas triangulares 80 sobre el cuerpo de núcleo 82 dentro de la envoltura 45, como se ilustra en la figura 10. Las formas 80 son separaciones en la hélice espiral que se expande, creando espacios de expansión 86 desde 86A a 86B en el radio exterior y se comprimen hasta un punto 84 en el radio interior IR. La envoltura o lámina 45 y permanece sustancialmente constante tanto en el radio interior como en el exterior, como se muestra en la figura 10, mientras que el núcleo 34 y el aislamiento se abren o expanden a lo largo del radio exterior en 86.

Tal construcción en el núcleo 34 permite que el núcleo se doble sin deformación permanente y vuelva a una forma lineal por las fundas interior y exterior 30, 32, respectivamente. Ventajosamente, dicha construcción no requiere encintado o una sola costura lineal a lo largo del aislamiento que a menudo se fractura y se rasga cuando se dobla en revestimientos de chimenea convencionales.

La construcción del revestimiento del tubo 10 como se describe anteriormente y se ilustra en las realizaciones de ejemplo de las figuras 1-10 permite ventajosamente que la instalación flexible del revestimiento del tubo en una chimenea incluya curvas 14 y además permita que el revestimiento vuelva a su forma lineal sin deformación permanente (como un muelle) debido a la armadura de la conexión de convolución interior 42, la conexión de convolución exterior 44 y el núcleo central en espiral 34 están conectados de manera móvil y son capaces de moverse juntos y entre sí. Además, y a diferencia de los revestimientos de tubo convencionales, el revestimiento flexible de la chimenea 10 de la presente descripción puede enrollarse para el envío, eliminarse del envío y la configuración de la conexión de convolución exterior 44 en combinación con la conexión de convolución interior 42 y el aislamiento central alineado en espiral o el núcleo central 34 permite que el revestimiento del tubo se desenrolle a un revestimiento de tubo lineal de los extremos primero 18 al segundo 20 sin el uso de equipo o mano de obra. Dicho de otra manera, la configuración del revestimiento del tubo 10 permite los alargamientos naturales y la expansión desde una posición de paquete enrollado a una posición recta lineal (similar en carácter a un muelle que se enrolla y luego se suelta) una vez que se retira de una caja o una vez que las correas se cortan sujetando la bobina enviada.

En la descripción anterior, se han descrito realizaciones específicas. Sin embargo, un experto en la técnica aprecia que se pueden realizar varias modificaciones y cambios sin apartarse del alcance de la divulgación como se establece en las reivindicaciones a continuación. Por consiguiente, la memoria descriptiva y las figuras deben considerarse en un sentido ilustrativo en lugar de restrictivo, y todas estas modificaciones deben incluirse dentro del alcance de las enseñanzas actuales.

Los beneficios, ventajas, soluciones a problemas, y cualquier elemento(s) que pueden causar cualquier beneficio, ventaja, o solución que se produzcan o se vuelvan más pronunciados no han de interpretarse como unas características o elementos críticos, requeridos o esenciales de cualquiera o todas las reivindicaciones. La divulgación se define únicamente por las reivindicaciones adjuntas, incluidas las modificaciones realizadas durante la tramitación de esta solicitud y todos los equivalentes de las reivindicaciones publicadas.

Como se usa en este documento, términos relacionales, tales como "primero" y "segundo", "superior" e "inferior", y similares, se pueden utilizar únicamente para distinguir una entidad o elemento de otra entidad o acción sin requerir o implicar necesariamente cualquier relación presente u orden entre tales entidades o acciones. Los términos "comprende", "que comprende", "tiene", "que tiene", "incluye", "que incluye", "contiene", "que contiene" o cualquier otra variación de los mismos, están destinados a cubrir una inclusión no exclusiva, como el hecho de que un proceso, método, artículo o aparato que comprende, tiene, incluye, contiene una lista de elementos no incluye solo esos elementos, sino que puede incluir otros elementos no expresamente enumerados o inherentes a dicho proceso, método, artículo o aparato. Un elemento que procede de "comprende ... un", "tiene ... un", "incluye ... un", "contiene ... un" no excluye, sin más restricciones, la existencia de elementos idénticos adicionales en el proceso, método, artículo o aparato que comprende, tiene, incluye, contiene el elemento. Los términos "un" y "una" se definen como uno o más, a menos que se indique explícitamente lo contrario en este documento. Los términos "sustancialmente", "esencialmente", "aproximadamente", "alrededor" o cualquier otra versión de los mismos, se definen como cercanos a lo que un experto en la técnica entiende, y en una realización no limitativa el término es definido para estar dentro del 10 %, en otra realización dentro del 5 %, en otra realización dentro del 1 % y en otra realización dentro del 0,5 %. El término "acoplado" como se usa en este documento se define como conectado, aunque no necesariamente de forma directa y no necesariamente de forma mecánica y no necesariamente en contacto. Un dispositivo o estructura que se "configura" de cierta manera se configura al menos de esa manera, pero también puede configurarse de

maneras que no están enumeradas.

5 El resumen de la descripción se proporciona para permitir al lector para determinar rápidamente la naturaleza de la divulgación técnica. Se presenta con el entendimiento de que no se utilizará para interpretar o limitar el alcance o el significado de las reivindicaciones. Además, en la descripción detallada anterior, se puede ver que varias características se agrupan en varias realizaciones con el fin de simplificar la divulgación. Este método de divulgación no debe interpretarse como que refleja la intención de que las realizaciones reivindicadas requieran más características de las que se mencionan expresamente en cada reivindicación. Por el contrario, como reflejan las siguientes reivindicaciones, los aspectos inventivos se encuentran en menos de todas las características de una única realización descrita anteriormente. Por lo tanto, las siguientes reivindicaciones se incorporan a la descripción
10 detallada, y cada reclamación se destaca por sí misma como un aspecto inventivo reivindicado por separado.

REIVINDICACIONES

1. Un revestimiento de tubo flexible (10), que comprende:

5 un cuerpo cilíndrico (28) que se extiende a lo largo de un eje longitudinal desde un primer extremo (18) hasta un segundo extremo (20);
 la primera y segunda mangas (32, 30) forman dicho cuerpo cilíndrico (28), formándose la primera y segunda mangas (32, 30) mediante cintas continuas separadas (R) que tienen una pluralidad de convoluciones (C) formadas en un patrón helicoidal a lo largo de dicho cuerpo cilíndrico (28) desde dicho primer extremo (18) hasta dicho segundo extremo (20), la primera funda (32) rodeando dicha segunda funda (30); y
 10 un anillo (R) formado en cada revolución alrededor de un eje longitudinal de dicha cinta continua (R) de dichas primera y segunda fundas (32, 30), una pluralidad de anillos (R) que forman dicho cuerpo cilíndrico (28) a lo largo de dicho eje longitudinal cada anillo (R) de la primera funda (32) tiene una primera convolución (C1) y una convolución final (CL) de manera que se forma una conexión de convolución exterior (44) entre la convolución final (CL) de un anillo precedente (R) de la primera funda (32) y la primera convolución (C1) de un anillo sucesivo (R) de la primera funda (32), teniendo cada anillo (R) de la segunda funda (30) una primera convolución (C1) y una convolución final (CL) tal que se forma una conexión de convolución interior (42) entre la convolución final (CL) de un anillo precedente (R) de la segunda funda (30) y la primera convolución (C1) de un anillo subsiguiente (R) de la segunda funda (30), la conexión de convolución exterior (44) de los anillos (R) de la primera funda (32) es diferente de la conexión de convolución interior (42) de los anillos (R) de la segunda funda (30), en donde dicha conexión de convolución exterior (44) de dicha primera funda (32) es una conexión corrugada ondulada formada por una operación de corrugado, en la que se forma la operación de corrugado un corrugado ondulado anular (50) que tiene una serie de ondulaciones conectadas interiores (46).

25 2. El revestimiento de tubo flexible (10) de la reivindicación 1, que comprende además un núcleo central (34) formado a partir de una tira continua de aislamiento en ángulo y posicionado entre dichas primera y segunda fundas (32, 30).

30 3. El revestimiento de tubo flexible (10) de la reivindicación 2, en el que dicho núcleo central (34) está formado por una tira continua de aislamiento enrollada en un ángulo helicoidal para formar una abertura central (31).

35 4. El revestimiento de tubo flexible (10) de la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en el que dicho núcleo central (34) comprende además una envoltura flexible (45) aplicada a la tira continua de aislamiento en dicho ángulo.

40 5. El revestimiento de tubo flexible (10) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha conexión corrugada ondulada de la primera funda (32) entre dichos anillos (R) está formada por dicha convolución final (CL) de un anillo precedente (R) y la primera convolución (C1) de un anillo sucesivo (R) comprende una de dicha convolución final (CL) y dicha primera convolución (C1) que se superpone sustancialmente de manera simétrica a la otra de dicha primera convolución (C1) y dicha convolución final (CL).

45 6. El revestimiento de tubo flexible (10) de la reivindicación 5, en el que dicha conexión corrugada ondulada de dicha primera funda (32) comprende además una conexión corrugada ondulada a lo largo de al menos una revolución de al menos un anillo (R).

7. Un método para hacer un revestimiento de tubo flexible (10), comprendiendo el método las etapas de:

50 formar un cuerpo cilíndrico (28) que se extiende a lo largo de un eje longitudinal desde un primer extremo (18) hasta un segundo extremo (20) desde la primera y la segunda funda (32, 30);
 formar dichas primera y segunda fundas (32, 30) mediante cintas separadas y continuas (R) que tienen una pluralidad de convoluciones (C), las cintas (R) que forman dichas fundas (32, 30) en un patrón helicoidal angular rotacional a lo largo de un eje de dicho cuerpo cilíndrico (28) desde dicho primer extremo (18) hasta dicho segundo extremo (20);
 55 colocar un núcleo central (34) entre dichas primera y segunda fundas (32, 30) y formar dicho núcleo central (34) a partir de una tira continua de fibra a lo largo de un ángulo de rotación helicoidal; y
 proporcionar una conexión de convolución exterior (44) en la cinta (R) de la primera funda (32) en cada revolución alrededor de dicho eje longitudinal; proporcionando una conexión de convolución interior (42) en la cinta (R) de la segunda funda (30) en cada revolución alrededor de dicho eje longitudinal, siendo la conexión de convolución exterior (44) en la cinta (R) de la primera funda (32) una configuración diferente a la conexión de convolución interior (42) de la cinta (R) en dicha segunda funda (30) para facilitar la flexibilidad en el revestimiento del tubo (10); en donde la conexión de convolución exterior (44) es una conexión corrugada ondulada formada por una operación de corrugado, en la que la operación de corrugado forma una ondulación corrugada anular (50) que tiene una serie de ondulaciones conectadas interiores (46).

65 8. El método de la reivindicación 7, que comprende además la etapa de superponer al menos una convolución (C) en cada revolución de dicha cinta (R) formando dicha primera funda (32), dicha conexión ondulada estando

ondulada a lo largo de al menos una parte de la sección de solapamiento de dicha cinta (R) formando dicha primera funda (32).

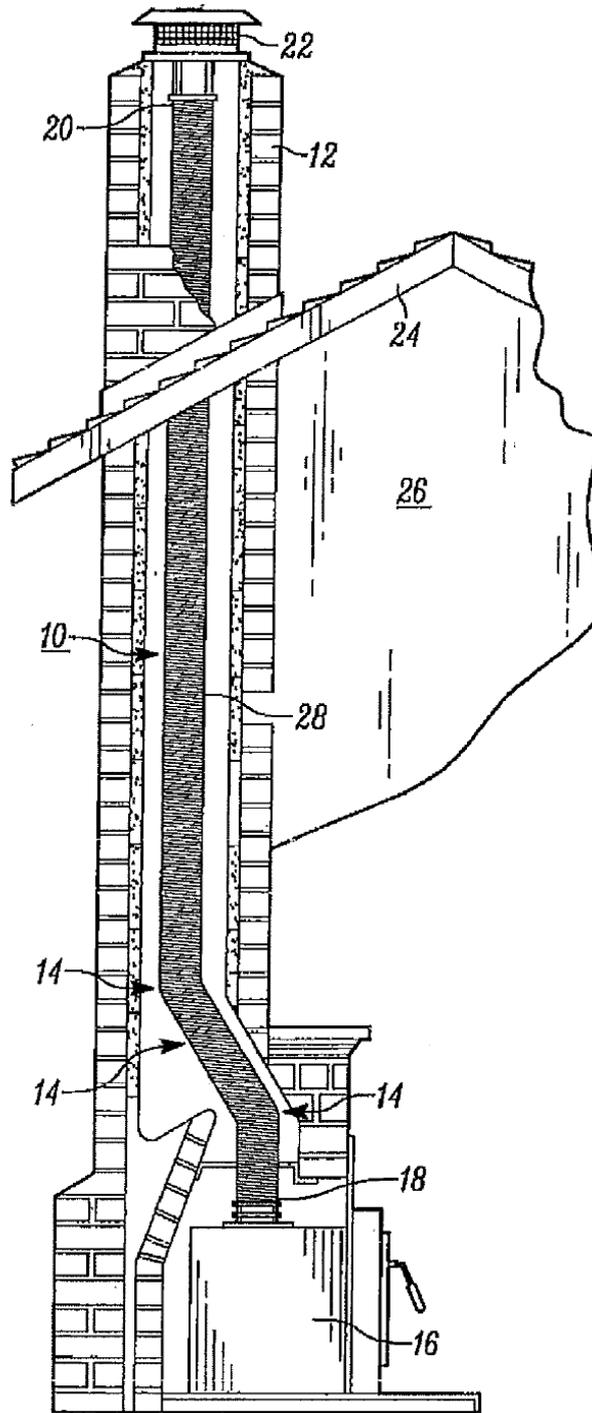


FIG. 1

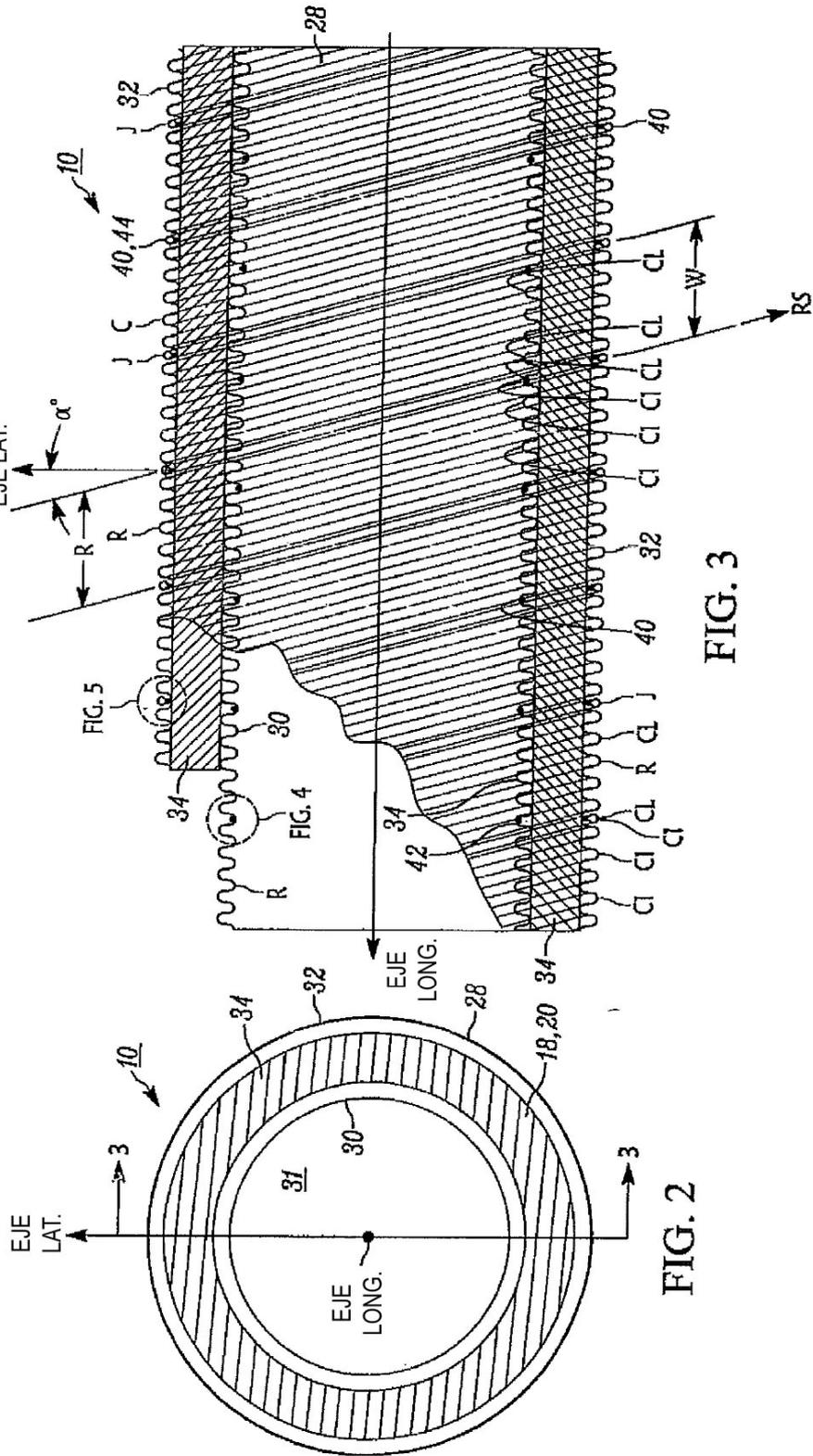


FIG. 3

FIG. 2

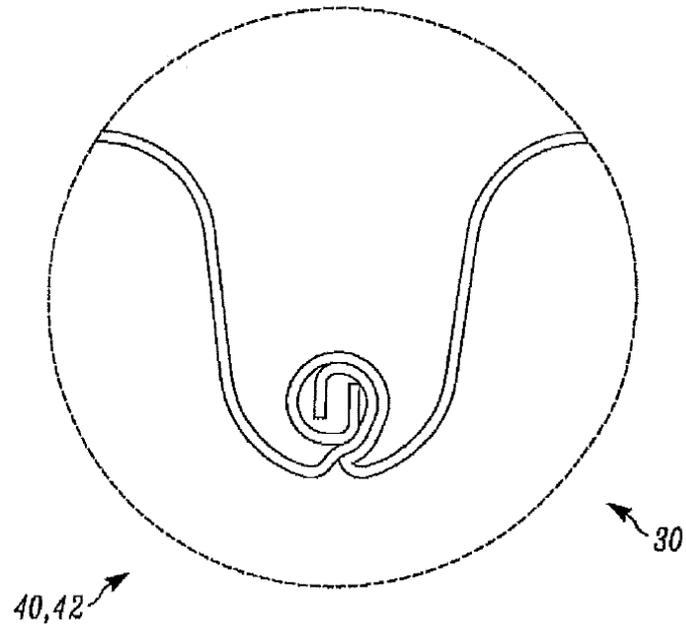


FIG. 4

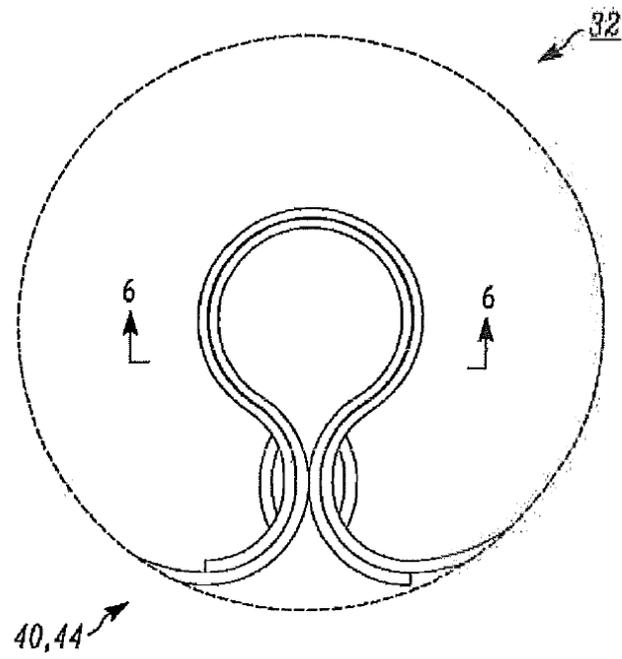


FIG. 5

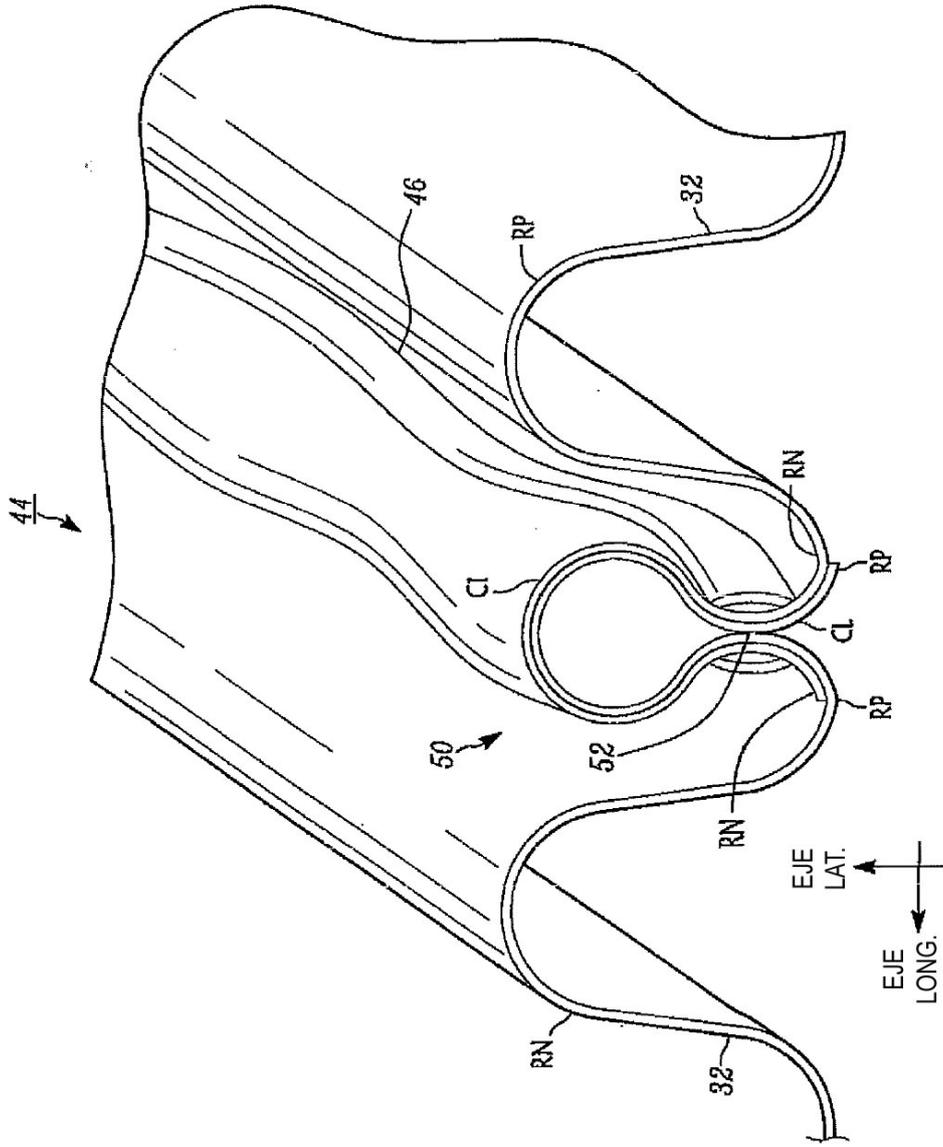


FIG. 6

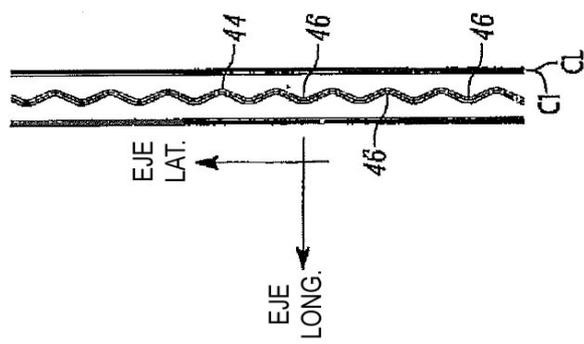


FIG. 7

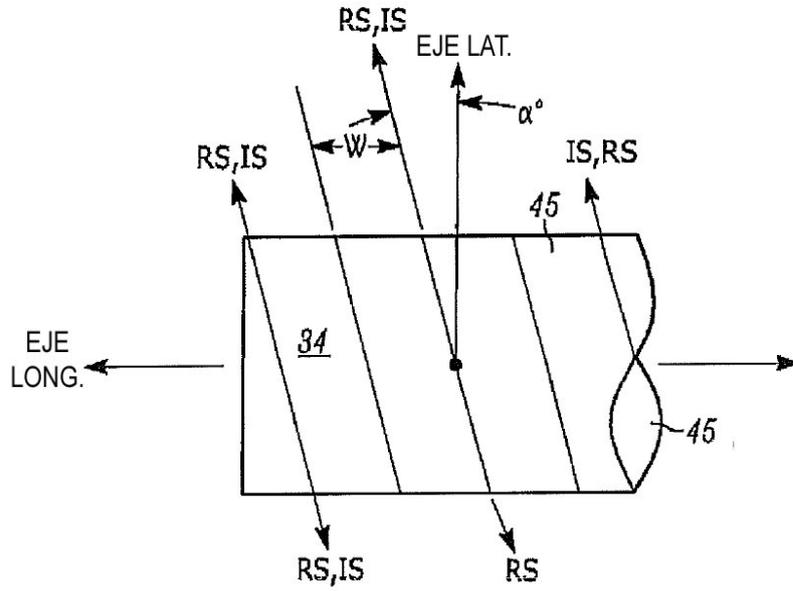


FIG. 8

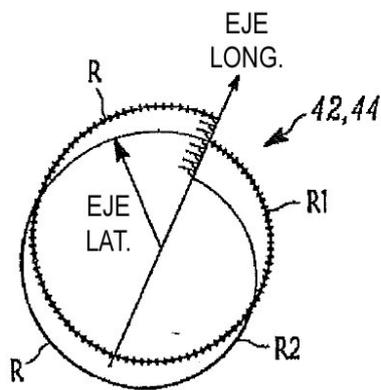


FIG. 9

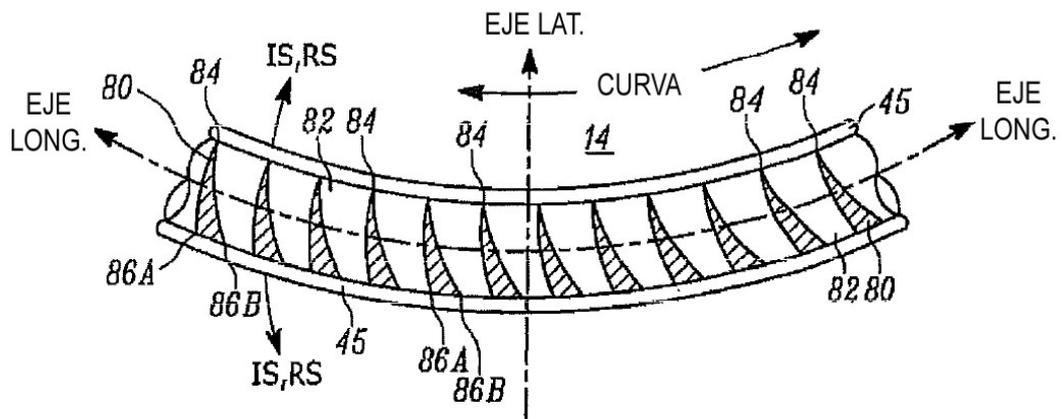


FIG. 10