

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 524**

51 Int. Cl.:

**F16L 9/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2009 E 09734810 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.12.2014 EP 2235419**

54 Título: **Sección de conducto y sistema y método para construir el mismo**

30 Prioridad:

**31.01.2008 US 24093**

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

**16.03.2015**

73 Titular/es:

**SENIOR IP GMBH (100.0%)  
Fronwagplatz 10  
8200 Schaffhausen , CH**

72 Inventor/es:

**FERNANDES, LESLIE y  
AMY, ARNAUD**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 531 524 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**

Sección de conducto y sistema y método para construir el mismo

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere en general a estructuras de conductos para su uso en aeronaves y a métodos para fabricar las mismas.

Antecedentes de la invención

10 A modo de ejemplo, en aeronaves se emplean conductos para purgar aire de los motores, en particular los motores de turbina, para proporcionar aire a presión caliente, a fin de proporcionar presurización de cabina y control ambiental de cabina y para deshelar bordes delanteros y/o traseros y/u otras superficies de las alas de la aeronave, ejemplos de tales conductos se pueden ver en el documento US 3911961. Dichos conductos deben ser capaces de soportar temperaturas internas de 800°F o más, mientras exponen estructuras circundantes del interior de la aeronave a temperaturas de no más de 400°F, para evitar infligir daños a tales estructuras circundantes. Además, tales conductos deben ser capaces de soportar, durante largos períodos de tiempo, presiones manométricas de conducto mayores que la presión del aire ambiente de hasta 4,14 bares (60 psig).

15 Se sabe que dichos conductos se aíslan envolviendo el único tubo de conducto de metal con una disposición aislante que consiste en una "manta" aislante, tal como las que se conocen en la técnica como "E felt", "Q fiber", o "Min K "o con una manta térmica similar, que luego se cubre con una cubierta de tela de fibra de vidrio impregnada de caucho de silicona.

20 Tal construcción aislante no pretende ni es capaz de funcionar como una disposición de soporte de carga ni es para contener gases a presión calientes que fluyen a través del conducto, en caso de que se abra una brecha en el conducto. Además, como una disposición aislante de este tipo normalmente no está fijada de manera estanca al conducto subyacente, es posible que el aislamiento gire alrededor del conducto durante el uso en funcionamiento. En aplicaciones de funcionamiento en las que se emplean sistemas de detección de fugas de conducto, en los que se puede colocar un sensor sobre una abertura o hueco previsto a propósito en el aislamiento, la rotación del aislamiento puede derivar en una mala dirección de la fuga de gas, causando así una detección fallida de tales fugas.

Resumen de la invención

En una realización, la presente invención comprende una sección de conducto para conducir fluido gaseoso de una primera ubicación a una segunda ubicación, comprendiendo la sección de conducto:

30 un elemento de conducto principal (14) que tiene un primer extremo y un segundo extremo;

caracterizada por:

35 una envoltura multicapa (24), que tiene un primer extremo y un segundo extremo, estando situada la envoltura multicapa radialmente fuera de y rodeando circunferencialmente al menos una parte del elemento de conducto principal, definiendo el elemento de conducto principal y la envoltura multicapa un espacio anular que se extiende axialmente entre los mismos;

un primer collar de cierre (20), fijado de forma permanente y estanca al primer extremo de la envoltura multicapa y fijado además de forma permanente y estanca, al menos indirectamente, al primer extremo del elemento de conducto principal, en una posición próxima al primer extremo del elemento de conducto principal;

40 un segundo collar de cierre (22), fijado de forma permanente y estanca al segundo extremo de la envoltura multicapa y fijado además de forma permanente y estanca, al menos indirectamente, al segundo extremo del elemento de conducto principal, en una posición próxima al segundo extremo del elemento de conducto principal;

cerrando los collares de cierre primero y segundo (20, 22) los extremos opuestos del espacio anular que se extiende axialmente definido por el elemento del conducto principal y la envoltura multicapa, para excluir el flujo de gases de dicho espacio y para impedir la rotación de la envoltura multicapa con respecto al elemento de conducto principal;

45 teniendo la envoltura multicapa una superficie interior y una superficie exterior, con una capa de metal interna colocada en la superficie interna; y

una capa de polímero externa unida a la superficie exterior de la capa de metal interna.

- 5 La presente invención también puede comprender un sistema de conducto para conducir fluido gaseoso de una primera ubicación a una segunda ubicación, comprendiendo al menos un elemento separador dispuesto entre la superficie interior de la envoltura y el elemento de conducto principal y fijado al elemento de envoltura y al elemento de conducto principal, en una posición situada entre los extremos primero y segundo de cada uno del elemento de conducto principal y la envoltura.
- Un primer collar de cierre puede estar próximo a los primeros extremos del elemento de conducto principal y a la envoltura multicapa, respectivamente, y fijado a los mismos. Un segundo collar de cierre puede estar dispuesto próximo a los segundos extremos del elemento de conducto principal y a la envoltura multicapa, respectivamente, y fijado a los mismos.
- 10 Además, unas bridas extremas de conducto primera y segunda pueden fijarse a los extremos primero y segundo del elemento de conducto principal, estando dispuestas las secciones de conducto primera y segunda en relación colindante entre sí con una brida extrema de conducto de una de al menos dos secciones de conducto que colindan con una brida extrema de conducto de otra de las al menos dos secciones de conducto. Una abrazadera puede acoplarse con las bridas extremas de conducto colindantes y puede fijarse a las mismas, para formar un acoplamiento entre la una y la otra de las al menos dos secciones de conducto.
- 15 La presente invención también comprende un sistema de conducto para conducir fluido gaseoso de una primera ubicación a una segunda ubicación, caracterizado por que comprende:
- al menos dos secciones de conducto (10, 10'), teniendo cada sección de conducto
- un elemento de conducto principal (14, 14') que tiene unos extremos primero y segundo;
- 20 una envoltura multicapa (24) que tiene un primer extremo y un segundo extremo, estando la envoltura multicapa situada radialmente fuera de y rodeando circunferencialmente al menos una parte del elemento de conducto principal, definiendo el elemento de conducto principal y la envoltura multicapa un espacio anular que se extiende axialmente entre los mismos;
- 25 un primer collar de cierre (20, 20'), fijado de forma permanente y estanca al primer extremo de la envoltura multicapa y fijado además de forma permanente y estanca, al menos indirectamente, al primer extremo del elemento de conducto principal, en una posición próxima al primer extremo del elemento de conducto principal;
- un segundo collar de cierre (22, 22'), fijado de forma permanente y estanca al segundo extremo de la envoltura multicapa y fijado además de forma permanente y estanca, al menos indirectamente, al segundo extremo del elemento de conducto principal, en una posición próxima al segundo extremo del elemento de conducto principal;
- 30 cerrando los collares de cierre primero y segundo los extremos opuestos del espacio anular que se extiende axialmente definido por el elemento del conducto principal y la envoltura multicapa, para excluir el flujo de gases de dicho espacio y para impedir la rotación de la envoltura multicapa con respecto al elemento de conducto principal;
- teniendo la envoltura una superficie interior y una superficie exterior, con una capa de metal interna colocada en la superficie interna; y
- 35 una capa de polímero externa, unida a la superficie exterior de la capa de metal interna; y
- unas bridas extremas de conducto primera (16) y segunda (18) fijadas a los extremos primero y segundo del elemento de conducto principal;
- estando dispuestas las secciones de conducto primera y segunda en relación colindante entre sí con una primera brida extrema de conducto (18) de una de las al menos dos secciones de conducto que colindan con una brida extrema de conducto (16) de otra de las al menos dos secciones de conducto;
- 40 una abrazadera (32), que se acopla con las bridas extremas de conducto colindantes y está fijada a las mismas, para formar un acoplamiento entre la una y la otra de las al menos dos secciones de conducto.
- La presente invención también comprende un método para formar una sección de conducto para conducir fluido gaseoso de una primera ubicación a una segunda ubicación, comprendiendo el método los pasos de:
- 45 proporcionar un elemento de conducto principal (14), que tiene un primer extremo y un segundo extremo;
- caracterizado por
- proporcionar una envoltura multicapa (24), que tiene un primer extremo y un segundo extremo, estando situada la envoltura multicapa radialmente fuera de y rodeando circunferencialmente al menos una parte del elemento de

conducto principal, definiendo el elemento de conducto principal y la envoltura multicapa un espacio anular que se extiende axialmente entre los mismos;

5 proporcionar un primer collar de cierre (20), fijado de forma permanente y estanca al primer extremo de la envoltura multicapa y fijado además de forma permanente y estanca, al menos indirectamente, al primer extremo del elemento de conducto principal, en una posición próxima al primer extremo del elemento de conducto principal;

proporcionar un segundo collar de cierre (22), fijado de forma permanente y estanca al segundo extremo de la envoltura multicapa y fijado además de forma permanente y estanca, al menos indirectamente, al segundo extremo del elemento de conducto principal, en una posición próxima al segundo extremo del elemento de conducto principal;

10 cerrando los collares de cierre primero y segundo (20, 22) los extremos opuestos del espacio anular que se extiende axialmente definido por el elemento del conducto principal y la envoltura multicapa, para excluir el flujo de gases de dicho espacio y para impedir la rotación de la envoltura multicapa con respecto al elemento de conducto principal;

incluyendo además el paso de proporcionar una envoltura multicapa los pasos de:

proporcionar la envoltura multicapa con una capa de metal interna; y

una capa de polímero externa unida a una superficie exterior de la capa de metal interna.

15 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un alzado lateral en sección de una sección de conducto de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 2 es un alzado lateral parcial en sección de dos secciones de conducto de acuerdo con la figura 1, que se muestran dispuestas de extremo a extremo, como se realizaría en un emplazamiento de trabajo de la invención.

20 La figura 3 es una vista en perspectiva parcial ampliada de la unión entre las dos secciones de conducto que se muestran en la figura 2.

La figura 4 es un organigrama esquemático que ilustra los pasos en el proceso de formación de las "mitades" o "revestimientos" metálicos de la estructura de envoltura, de acuerdo con una realización de la invención.

25 La figura 5 es un organigrama esquemático que ilustra el proceso de montaje de "mitades" o "revestimientos" metálicos de la estructura de envoltura, de acuerdo con una realización de la invención, y posteriormente la formación de la capa de polímero externa sobre los mismos.

La figura 6 es una vista esquemática en perspectiva de un método alternativo para formar una envoltura, que muestra el paso de envolver una capa de metal alrededor de un mandril.

30 La figura 7 es una vista en perspectiva esquemática del método alternativo de la figura 6, que muestra el paso posterior de envolver una capa de polímero alrededor de la capa de metal.

La figura 8 es una vista en perspectiva esquemática del método alternativo de la figura 6, que muestra el paso posterior de dividir la envoltura longitudinalmente para permitir la retirada del mandril y la colocación sobre un elemento de conducto principal.

Descripción detallada de las reivindicaciones

35 Aunque esta invención admite realizaciones en muchas formas diferentes, en los dibujos se muestra y en este documento se describe en detalle una realización, entendiéndose que la presente descripción debe considerarse como una ejemplificación de los principios de la invención y no pretende limitar la invención a la realización ilustrada.

40 La siguiente descripción y los dibujos son ilustrativos y no deben interpretarse como limitativos. Se describen numerosos detalles específicos para proporcionar una comprensión completa de la descripción. Sin embargo, en ciertos casos, no se describen detalles bien conocidos o convencionales con el fin de evitar complicar la descripción. Las referencias a cierta o una realización en la presente descripción pueden ser, aunque no necesariamente, referencias a la misma realización; y dichas referencias significan al menos una de las realizaciones.

45 La referencia en esta memoria descriptiva a "cierta realización" o "una realización" significa que un rasgo, una estructura o una característica particular descrito en relación a la realización se incluye en al menos una realización de la descripción. Las apariciones de la frase "en una realización" en diversos lugares de la memoria descriptiva no se refieren todas necesariamente a la misma realización, ni tampoco son realizaciones independientes o alternativas mutuamente exclusivas de otras realizaciones. Por otra parte, se describen varias características que pueden ser

expuestas en algunas realizaciones y no en otras. Del mismo modo, se describen varios requisitos que pueden ser requisitos para algunas realizaciones, aunque no para otras realizaciones.

5 Los términos utilizados en esta memoria descriptiva tienen generalmente sus significados normales en la técnica dentro del contexto de la descripción y en el contexto específico en el que se utiliza cada término. Algunos de los términos que se utilizan para explicar la descripción se analizan a continuación o en otra parte de la memoria descriptiva, para proporcionar orientación adicional al profesional con respecto a la explicación de la descripción. Por razones de conveniencia, algunos términos pueden resaltarse, por ejemplo, utilizando letra cursiva y/o comillas. El uso de resalto no tiene ninguna influencia ni en el ámbito de aplicación ni en el significado de un término; el ámbito de aplicación y el significado de un término es el mismo en el mismo contexto, esté o no resaltado. Se apreciará que lo mismo se puede decir en más de una forma.

10 En consecuencia, se puede utilizar un lenguaje alternativo y sinónimos para uno o más de los términos descritos en este documento y no hay que incluir ningún significado especial si un término es o no explicado en detalle o descrito en el presente documento. Se proporcionan sinónimos para determinados términos. Una enumeración de uno o más sinónimos no excluye el uso de otros sinónimos. El uso de ejemplos en cualquier lugar de esta memoria descriptiva incluyendo ejemplos de cualquiera de los términos descritos en el presente documento es sólo ilustrativo, y de ninguna manera limita ni el ámbito ni el significado de la descripción o de cualquier término ejemplificado. Asimismo, la descripción no se limita a las diferentes realizaciones dadas en esta memoria descriptiva.

15 Sin intención de limitar el ámbito de la descripción, a continuación se ofrecen instrumentos, aparatos y métodos ejemplares y sus resultados correspondientes de acuerdo con las realizaciones de la presente descripción. Hay que tener en cuenta que los títulos o subtítulos pueden ser utilizados en los ejemplos por comodidad para el lector, y que de ningún modo deben limitar el ámbito de la invención. Por otra parte, se pueden proponer y dar a conocer algunas teorías en el presente documento; sin embargo, en ningún caso, ya sean correctas o incorrectas, deben limitar el ámbito de la descripción, siempre y cuando la descripción se ponga en práctica de acuerdo con la descripción sin tener en cuenta ninguna teoría o esquema de acción particular

20 A menos que se indique lo contrario, todos los términos técnicos y científicos usados en este documento tienen el mismo significado que entiende normalmente un experto en la técnica a la que pertenece esta descripción. En caso de conflicto, prevalecerá el presente documento, que incluye definiciones.

25 El término "próximo" se entenderá como en o cerca del objeto modificado por dicho término "próximo". Cualquier valor numérico previsto en este documento se da a modo de ejemplo y el ámbito de la invención reivindicada no pretende ser limitado en modo alguno por ello.

La presente invención comprende, en parte, una estructura de conducto para conducir gases que pueden estar a temperaturas y presiones superiores a la temperatura y la presión estándar a nivel del mar. Tales conductos pueden utilizarse en aplicaciones aeroespaciales, tales como conductos de deshielo, en particular los que tienen estructuras de detección de fugas de purga, así como en otras aplicaciones aeroespaciales y no aeroespaciales.

35 Una sección de conducto 10 de acuerdo con una realización de la invención se muestra en la figura 1. La sección de conducto 10 es preferiblemente un cuerpo de rotación, sustancialmente cuando no completamente, radialmente simétrico alrededor de un eje longitudinal 12.

40 La sección de conducto 10 incluye un elemento de conducto principal cilíndrico 14, que puede fabricarse de acero resistente a la corrosión (por ejemplo, CRES 321), de titanio comercialmente puro o aleado, de aleaciones de níquel (por ejemplo, Inconel 625, Inconel 718) o de cualquier otro material similar resistente a la presión y a la temperatura. Unas bridas extremas de conducto 16, 18 se fijan, por ejemplo mediante soldadura o soldadura fuerte, a los extremos del elemento de conducto principal 14; en concreto, a las superficies exteriores de los extremos del elemento de conducto principal 14, en la realización mostrada en la figura 1, aunque las bridas extremas de conducto 16, 18 podrían estar dimensionadas para ser insertadas en, y fijadas a, las superficies interiores de los extremos del elemento de conducto principal 14, si así se desea.

45 En la realización mostrada en las figuras 1 a 3, antes de la fijación de las bridas extremas de conducto 16 y 18, los collares de cierre 20, 22 se colocan sobre, y se fijan a, las superficies exteriores de las partes de las bridas extremas de conducto 16 y 18, que están directamente fijadas a las superficies exteriores de los extremos del elemento de conducto principal 14. Una vez más, se puede emplear un método de fijación permanente, tal como por soldadura o soldadura fuerte. En una realización en la que las bridas extremas de conducto 16 y 18 están insertadas en los extremos del elemento de conducto principal 14, los collares de cierre 20, 22 se pueden fijar directamente a las superficies exteriores de los extremos del elemento de conducto principal 14. Las bridas extremas de conducto 16 y 18 pueden tener cualquier configuración adecuada conocida en la técnica, que sea susceptible de proporcionar una conexión de acoplamiento entre dos bridas extremas de conducto complementarias colocadas en relación colindante y se aseguren mediante una disposición de sujeción adecuada, como se describe con más detalle en este documento. Además, las bridas extremas de conducto 16 y 18 pueden ser de cualquier material metálico adecuado,

tal como CRES, titanio comercialmente puro o aleado, aleaciones de níquel (por ejemplo, Inconel 625, Inconel 718), etc.

5 Para proporcionar aislamiento y protección al elemento de conducto principal 14 y para servir de conducto secundario o de soporte en caso de fallo del elemento de conducto principal 14, se proporciona una envoltura 24. La envoltura 24 está fijada, por sus extremos, a partes situadas radialmente fuera de los collares de cierre 20, 22 como se muestra en la figura 1. De preferencia, la envoltura 24 se fabrica como un laminado de una capa de metal interna relativamente delgada (hoja delgada de metal) y una capa de polímero externa, cuyos detalles de fabricación se describen en detalle con respecto a las figuras 4 y 5 (en una realización) y a las figuras 6 a 8 (en otra realización) en el presente documento. La fijación de la envoltura 24 a los collares de cierre 20, 22 se lleva a cabo mediante una tira del mismo polímero utilizado en la fabricación del laminado de la envoltura 24, como se describe en otra parte de este documento.

15 En una realización de la invención, se proporciona una sola hoja (una capa de metal interna y una capa externa de material polimérico) en la envoltura 24. En otras realizaciones de la invención, se pueden proporcionar múltiples capas de polímero para permitir que la sección de conducto 10 soporte presiones mayores de 4,14 bares (60 psig) como se ha indicado anteriormente. Típicamente, la capa de metal será una sola capa.

Para proporcionar una red de conductos alargada compuesta de una pluralidad de secciones de conducto 10, se pueden proporcionar acoplamientos 30, tal como se muestra en las figuras 2 y 3. En las figuras 2 y 3, se proporcionan estructuras que son análogas o idénticas a las estructuras mostradas en la figura 1 con números de referencia similares a los que se les añade el símbolo de número primo (').

20 El acoplamiento 30 se proporciona colocando las secciones de conducto 10, 10' de extremo a extremo, y después fijando la brida extrema de conducto 18 a la brida extrema de conducto complementaria 16', mediante el uso de una abrazadera 32 (sólo se muestra en los lados superior e inferior de las bridas extremas de conducto 18 y 16' de la figura 2, aunque se entiende que rodea completamente y encierra axialmente las bridas extremas de conducto 18, 16'). Las abrazaderas 32 son conocidas en la técnica y se pueden proporcionar en muchas formas diferentes, tales como: 1) dos secciones semicirculares que se unen en una bisagra en un lado, y mediante un perno o mecanismo de fijación similar en el otro lado; 2) dos o más secciones arqueadas que se unen mediante conexiones empernadas donde se encuentran sus extremos; 3) dos secciones circulares completas que se "dividen" a lo largo de un plano (no mostrado) que se extiende perpendicular a los ejes longitudinales 12, 12', etc., y luego se empernan o fijan entre sí de otro modo. Después de la aplicación y la fijación de la abrazadera, se crea una junta sustancialmente estanca a fluidos gaseosos entre las bridas extremas de conducto colindantes.

Una cubierta 26, fabricada a partir de una tela de una sola capa o de varias capas de fibra de vidrio impregnada de caucho de silicona, se coloca sobre el área en la que bridas extremas de conducto 18, 16' colindan entre sí y se asegura a: superficies exteriores de las envolturas 24, 24', tal como mediante una cinta autofundible a base de silicona (por ejemplo, la cinta vendida bajo la marca MOX-Tape®, comercializada por Arlon, Inc.).

35 Los collares de cierre 20, 22 se pueden fabricar de CRES, titanio o cualquier otro material metálico adecuado. Los collares de cierre 20, 22 sirven para proporcionar soporte y rigidez a la envoltura 24, así como para impedir la rotación de la envoltura 24 con respecto al elemento de conducto principal 14. En una realización de la invención, los collares de cierre 20, 22 de preferencia cierran completamente el espacio anular del espacio de aire que hay entre cada elemento de conducto principal 14 y su envoltura correspondiente 24.

40 Además de los collares de cierre 20, 22, se proporcionan uno o más separadores 34 (figuras 1 a 3) por la longitud de cada sección de conducto (dependiendo el número de separadores al menos en parte de la longitud de la sección del conducto dado) para proporcionar soporte a la envoltura 24 a fin de ayudar a mantener la separación adecuada entre el elemento de conducto principal 14 y la envoltura 24. Además, cada separador 34 está provisto de una muesca, una hendidura, u otra abertura 36 (figura 3). En las secciones de conducto 10 que pueden estar provistas de sistemas de detección de fugas de conducto (como se describe en más detalle en el presente documento, y como se describe, por ejemplo, en Fernandes et al., documento US 7,155,961 B2), un colector de detección está colocado en algún lugar de la longitud de la envoltura, ya sea sobre un hueco en la envoltura o sobre aberturas o agujeros de ventilación colocados a propósito en la envoltura. Sin embargo, debido a que en un elemento de conducto principal no se puede abrir una brecha en el mismo lugar de la longitud de la sección del conducto en el que está situado el colector, tiene que haber una vía para los gases que salen por una brecha del elemento de conducto principal a fin de llegar a la abertura o hueco de la envoltura asociado al colector de detección. Las muescas o aberturas 36 en los separadores 34, permiten que los gases a presión calientes migren por la longitud del "espacio de aire" entre el elemento de conducto principal 14 y la envoltura 24. Normalmente, la presión en el "espacio de aire" antes de que se abra una brecha, será sustancialmente menor que la presión dentro del elemento de conducto principal, y así, en caso de que se abra una brecha, los gases a presión calientes serán impulsados para que se dispersen por todo el "espacio de aire", y puedan ser guiados además para que pasen a través de una región del "espacio de aire", a través de un separador 34, a otra región del "espacio de aire", como resultado de la fuga nominal de los gases que pasan a través del colector de detección. En una realización alternativa, en lugar de un único elemento separador anular, una pluralidad de elementos separadores específicos (no mostrados) pueden

estar dispuestos alrededor de la circunferencia del elemento de conducto principal, con huecos espaciados de forma arqueada dispuestos entre medias, en lugar de un único elemento separador más o menos continuo que tenga una muesca.

5 En aplicaciones en las que la sección de conducto 10 va a ser curvada, los elementos separadores 34 también estarían colocados en uno o más lugares adecuados (por ejemplo, en el punto medio del arco) a lo largo de las curvas, a fin de proporcionar soporte a la envoltura y mantener separación entre la envoltura y el elemento de conducto principal subyacente.

10 Una característica destacada de la presente invención está en la provisión de la envoltura. En lugar de simplemente envolver el elemento de conducto principal con una "manta" de, por ejemplo, E felt y caucho de silicona, la envoltura 24/24' proporciona una estructura laminada que facilita tanto aislamiento como soporte estructural sustancial. Las figuras 4 y 5 en el presente documento ilustran un método para fabricar una envoltura de acuerdo con una realización de la invención.

15 Con referencia a la figura 4, de acuerdo con una realización de la invención, la envoltura se puede formar creando en primer lugar una imagen tridimensional informatizada ("3D") 120 del conducto, usando técnicas conocidas de diseño asistido por ordenador ("CAD"). La imagen 3D se utiliza, a su vez, para determinar la línea de molde interior o los contornos de superficie interior ("IML") (en conjunto, número de referencia 130) de las partes superior e inferior (alternativamente se conocen como "revestimientos", o "mitades", aunque no necesariamente de manera literal) de la envoltura, que se utilizan a continuación para crear moldes de troquelado maestros (por ejemplo, el molde 140) para cada una de las partes superior e inferior de la envoltura. Aunque en las ilustraciones esquemáticas de las 20 figuras 4 y 5 las partes de capa interna metálica de la envuelta se muestran muy regulares, rectangulares y simétricas, en la práctica, los componentes de envoltura de metal pueden ser típicamente circulares o al menos arqueados en sección transversal, o incluso asimétricos. Normalmente, para cada parte metálica de la envoltura, por lo general sólo será necesario formar dos partes por separado y después unirlos.

25 Como se ha mencionado en el presente documento, la capa de metal interna de la envoltura es preferiblemente muy delgada, por ejemplo, preferiblemente del orden de 0,076 mm (0,003 pulgadas) de grosor, por lo que el espacio libre entre la superficie externa del troquel 150 y la superficie interna de los moldes tendrá una dimensión similar, aunque esta dimensión es representativa y la invención no debe interpretarse como limitada por esto.

30 Los moldes 140 se utilizan no sólo para troquelar las partes metálicas reales de la envoltura, sino también como moldes para los bloques de soporte 160, cuyo uso se describe con más detalle más adelante. Los bloques de soporte 160 pueden ser fabricados de cualquier material frágil adecuado, tal como el yeso.

35 Como se mencionó anteriormente, la parte metálica de la envoltura va a ser muy delgada, y se puede formar a partir de acero resistente a la corrosión (CRES) o de titanio (Ti), aunque también pueden utilizarse otros metales que tengan características de funcionamiento similares adecuadas para la aplicación. Una vez que las dos partes de metal (o "revestimientos"), por ejemplo, los revestimientos 170, se han troquelado de forma individual, se unen entre sí con dos soldaduras colocadas de manera opuesta y que se extienden generalmente de manera longitudinal 180 (por ejemplo, soldaduras "lápiz"), después de que los dos bloques de soporte correspondientes 160 hayan sido colocados dentro de los revestimientos metálicos correspondientes.

40 Los bloques de soporte 160 sirven para proporcionar soporte y rigidez a las partes de envoltura de metal durante los pasos de proceso que se describen a continuación. Una capa 190 de material polimérico, preferiblemente tela de fibra de vidrio impregnada de resina de poliimida, ya sea en una sola hoja o en varias hojas, en la que cada hoja tiene un grosor de aproximadamente 0,254 mm (0,010 pulgadas), se aplica en la parte exterior del conducto de metal y se cura por calor, en una atmósfera adecuada, a una temperatura suficiente y durante un tiempo suficiente, adecuado para el material, a fin de asegurar que la poliimida se una firmemente a las superficies exteriores de los revestimientos metálicos.

45 Preferiblemente, la tela de fibra de vidrio de resina de poliimida, en su estado no curado, se corta siguiendo un patrón deseable para ajustarla sobre la capa de metal interna. Múltiples capas u hojas de esta tela se pueden usar para aumentar la resistencia o la capacidad de transporte de presión. Como parte del proceso de curado, todo el conjunto de metal/poliimida se envuelve con cinta retráctil, película retráctil o se embolsa al vacío para forzar a las capas de metal/poliimida a juntarse y unirse entre sí.

50 En un método alternativo de acuerdo con una realización alternativa de la invención, mostrado en las figuras 6 a 8 (no a escala), en primer lugar, la capa de metal 300 se envuelve alrededor de un mandril 302 que puede estar fabricado a partir de PTFE (tal como el material vendido bajo la marca registrada Teflon®), aluminio, u otro material adecuado. La capa de metal 300 normalmente se envuelve alrededor del mandril 302 con el fin de crear un ligero solapamiento. Los extremos solapados pueden fijarse o no entre sí, por ejemplo con adhesivo, soldadura lápiz, etc., 55 según se desee o venga dictado por las necesidades de la aplicación particular. A partir de entonces, una capa de polímero 304 (o más si se desea) se envuelve o se envuelven alrededor de la superficie exterior de la capa de metal

302 (figura 7), y el conjunto es entonces tratado térmicamente para curar la capa o capas de polímero 304 y adherirla o adherirlas a la capa de metal interna 302.

5 Una vez curada, la envoltura laminada 306 se divide entonces una vez longitudinalmente (por ejemplo, en 308 para desmoldearla del mandril (figura 8). La hendidura 308 también se usa para ajustar la envoltura laminada 306 sobre el conducto principal o alrededor del mismo. La hendidura se cerrará de manera estanca con una tira (por ejemplo, con una anchura de 2,54 cm (1 pulgada)) del mismo material de poliimida que la capa de envoltura exterior 304 o similar. A partir de entonces, el conjunto se somete a otro proceso de curado para curar, en su lugar, la tira que se utiliza para cerrar de manera estanca la hendidura en la envoltura.

10 A modo de ejemplo, y no para limitar el ámbito de la invención, una sección de conducto construida de acuerdo con los principios de la presente invención puede tener un diámetro de elemento de conducto principal de 7,62 mm (3 pulgadas) y un grosor de 0,4064 mm (0,016 pulgadas), con un espacio de aire definido entre la superficie exterior del elemento de conducto principal y la superficie interior de la envoltura de 7,112 mm (0,28 pulgadas), y un grosor de envoltura de 0,33 mm (0,013 pulgadas), y además con collares de cierre que tienen un grosor de 0,3048 mm (0,012 pulgadas). Se podría esperar que un conducto de este tipo tuviera un ligero aumento de peso (por ejemplo, entre 8% y 10%) con respecto a un conducto de acero aislado de E felt y de silicona convencional, pudiendo proporcionar al mismo tiempo capacidad de contención de aire/gas "de soporte" (al ser capaz de soportar presiones internas sustancialmente superiores a las del medioambiente), y cumpliendo los requisitos de aislamiento, lo que permite la detección potencial de grietas en el elemento de conducto principal (si se utiliza junto con una estructura de detección de fugas como la que se describe en el presente documento), facilitando la eliminación de rotación del aislamiento y favoreciendo la eliminación de abolladuras en el elemento de conducto principal.

Además, como la estructura de envoltura laminada está sólidamente fijada al elemento de conducto principal mediante los collares de cierre, se impide la rotación de la estructura de envoltura de aislamiento y protección, con respecto al elemento de conducto principal.

25 Ha de asumirse, además, que las secciones de conducto construidas de acuerdo con los principios de la presente invención pueden tener un coste similar o comparable a los conductos aislados construidos de manera convencional y dimensionados de manera similar. Además, debido a los materiales utilizados, ha de asumirse que la construcción de la sección de conducto de la presente invención puede cumplir y superar los requisitos previstos en la Norma Federal de Aviación referentes a la inflamabilidad.

30 La sección de conducto de la presente invención también puede utilizarse en asociación con un sistema de detección de fugas de conducto, por ejemplo, del tipo mostrado y descrito en Fernandes et al., documento US 7.155.961 B2. En una construcción alternativa de este tipo, en secciones de conducto seleccionadas de las secciones de conducto de la presente invención, se pueden proporcionar huecos en la envoltura para recibir la colocación de un manguito 10, para la instalación de un colector de fugas de gas 30, tal como se muestra y se describe con respecto a la figura 6 de Fernandes et al., documento US 7,155,961 B2, para recoger y conducir cualquier gas que se escape por una brecha del elemento de conducto principal 14, a través del colector 30, a cables de detección de fugas 6. El montaje y la fijación del manguito 10 se podría lograr utilizando los métodos descritos en Fernandes et al., documento 7.155.961 B2. Debe entenderse que el sistema de detección de fugas de Fernandes et al., documento 7,155,961 B2 se describe en el presente documento a modo de ejemplo, y que otras disposiciones de detección de fugas se pueden emplear con la estructura de sección de conducto de la presente invención, sin apartarse del ámbito de la invención.

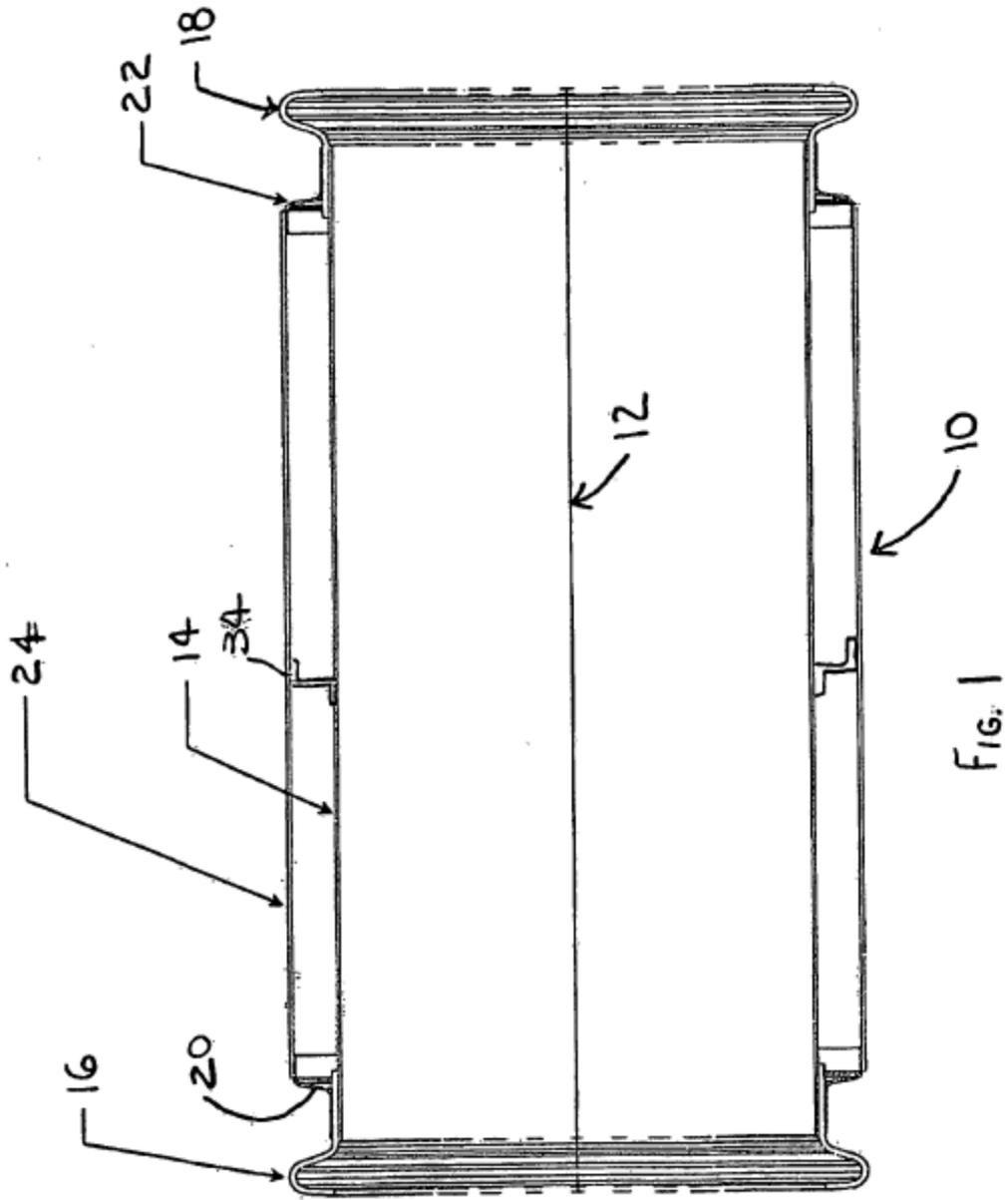
La descripción anterior y los dibujos simplemente explican e ilustran la invención, y la invención no se limita a ellos, pudiendo aquellos versados en la técnica y con la presente descripción delante de ellos realizar modificaciones y variaciones de la misma sin apartarse del ámbito de la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Sección de conducto, para conducir fluido gaseoso de una primera ubicación a una segunda ubicación, comprendiendo la sección de conducto
- un elemento de conducto principal (14) que tiene un primer extremo y un segundo extremo;
- 5 caracterizada por:
- una envoltura multicapa (24), que tiene un primer extremo y un segundo extremo, estando situada la envoltura multicapa radialmente fuera de y rodeando circunferencialmente al menos una parte del elemento de conducto principal, definiendo el elemento de conducto principal (14) y la envoltura multicapa (24) un espacio anular que se extiende axialmente entre los mismos;
- 10 un primer collar de cierre (20), fijado de forma permanente y estanca al primer extremo de la envoltura multicapa (24) y fijado además de forma permanente y estanca, al menos indirectamente, al primer extremo del elemento de conducto principal (14), en una posición próxima al primer extremo del elemento de conducto principal (14);
- un segundo collar de cierre (22), fijado de forma permanente y estanca al segundo extremo de la envoltura multicapa (24) y fijado además de forma permanente y estanca, al menos indirectamente, al segundo extremo del elemento de conducto principal (14), en una posición próxima al segundo extremo del elemento de conducto principal (14);
- 15 cerrando los collares de cierre primero y segundo (20, 22) los extremos opuestos del espacio anular que se extiende axialmente definido por el elemento del conducto principal (14) y la envoltura multicapa (24), para excluir el flujo de gases de dicho espacio y para impedir la rotación de la envoltura multicapa (24) con respecto al elemento de conducto principal (14);
- 20 teniendo la envoltura multicapa una superficie interior y una superficie exterior, con una capa de metal interna colocada en la superficie interna; y
- una capa de polímero externa, unida a la superficie exterior de la capa de metal interna.
2. Sección de conducto de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además unas bridas extremas de conducto primera y segunda (16', 18) fijadas de forma permanente y estanca a los extremos primero y segundo del elemento de conducto principal (14).
- 25
3. Sección de conducto de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que el elemento de conducto principal (14) se fabrica a partir de al menos uno de los siguientes materiales: acero resistente a la corrosión; y titanio.
4. Sección de conducto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la capa de metal interna de la envoltura multicapa (24) se fabrica a partir de uno de los siguientes materiales: acero resistente a la corrosión; y titanio.
- 30
5. Sección de conducto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la capa de polímero externa de la envoltura multicapa (24) se fabrica de poliimida.
6. Sección de conducto de acuerdo con la reivindicación 5, en la que la capa de polímero externa comprende al menos una hoja de tela de fibra de vidrio impregnada de resina de poliimida.
- 35
7. Sección de conducto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además:
- al menos un elemento separador (34) dispuesto entre la superficie interior de la envoltura multicapa (24) y el elemento de conducto principal (14) y fijado de forma permanente y estanca a la envoltura multicapa (24) y al elemento de conducto principal (14), en una posición situada entre los extremos primero y segundo de cada uno del elemento de conducto principal (14) y de la envoltura multicapa (24).
- 40
8. Sección de conducto de acuerdo con la reivindicación 7, en la que al menos un elemento separador (34) rodea circunferencialmente el elemento de conducto principal (14).
9. Sección de conducto de acuerdo con la reivindicación 7, en la que al menos un elemento separador (34) tiene una abertura (36) dispuesta ahí para permitir el paso de fluido gaseoso a través de la misma.
- 45
10. Sistema de conducto para conducir fluido gaseoso de una primera ubicación a una segunda ubicación, caracterizado por que comprende:
- al menos dos secciones de conducto (10, 10'), teniendo cada sección de conducto

- un elemento de conducto principal (14) que tiene unos extremos primero y segundo;
- 5 una envoltura multicapa (24) que tiene un primer extremo y un segundo extremo, estando la envoltura multicapa situada radialmente fuera de y rodeando circunferencialmente al menos una parte del elemento de conducto principal, definiendo el elemento de conducto principal y la envoltura multicapa un espacio anular que se extiende axialmente entre los mismos;
- un primer collar de cierre (20), fijado de forma permanente y estanca al primer extremo de la envoltura multicapa (24) y fijado además de forma permanente y estanca, al menos indirectamente, al primer extremo del elemento de conducto principal (14), en una posición próxima al primer extremo del elemento de conducto principal (14);
- 10 un segundo collar de cierre (22), fijado de forma permanente y estanca al segundo extremo de la envoltura multicapa (24) y fijado además de forma permanente y estanca, al menos indirectamente, al segundo extremo del elemento de conducto principal (14), en una posición próxima al segundo extremo del elemento de conducto principal (14);
- 15 cerrando los collares de cierre primero y segundo (20, 22) los extremos opuestos del espacio anular que se extiende axialmente definido por el elemento del conducto principal (14) y la envoltura multicapa (24), para excluir el flujo de gases de dicho espacio y para impedir la rotación y el movimiento axial de la envoltura multicapa (24) con respecto al elemento de conducto principal (14);
- teniendo la envoltura una superficie interior y una superficie exterior, con una capa de metal interna colocada en la superficie interna; y
- una capa de polímero externa, unida a la superficie exterior de la capa de metal interna; y
- 20 unas bridas extremas de conducto primera (16) y segunda (18) fijadas a los extremos primero y segundo del elemento de conducto principal (14), respectivamente;
- estando dispuestas las secciones de conducto sucesivas de las secciones de conducto primera y segunda en relación colindante entre sí con una primera brida extrema de conducto (18) de una de las al menos dos secciones de conducto que colindan con una brida extrema de conducto (16') de otra de las al menos dos secciones de conducto;
- 25 una abrazadera (32), que se acopla con las bridas extremas de conducto colindantes, y está fijada a las mismas, para formar un acoplamiento entre la una y la otra de las al menos dos secciones de conducto; y
- una cubierta de acoplamiento (26) situada alrededor del acoplamiento entre las secciones de conducto colindantes primera y segunda, estando dicha cubierta de acoplamiento fijada de forma permanente y estanca a las superficies exteriores de las envolturas multicapa de las secciones de conducto primera y segunda.
- 30 11. Método para formar una sección de conducto para conducir fluido gaseoso de una primera ubicación a una segunda ubicación, comprendiendo el método los pasos de:
- proporcionar un elemento de conducto principal (14), que tiene un primer extremo y un segundo extremo;
- caracterizado por
- 35 proporcionar una envoltura multicapa (24), que tiene un primer extremo y un segundo extremo, estando situada la envoltura multicapa (24) radialmente fuera de y rodeando circunferencialmente al menos una parte del elemento de conducto principal (14), definiendo el elemento de conducto principal (14) y la envoltura multicapa (24) un espacio anular que se extiende axialmente entre los mismos;
- proporcionar un primer collar de cierre (20), fijado de forma permanente y estanca al primer extremo de la envoltura multicapa (24) y fijado además de forma permanente y estanca, al menos indirectamente, al primer extremo del elemento de conducto principal (14), en una posición próxima al primer extremo del elemento de conducto principal (14);
- 40 proporcionar un segundo collar de cierre (22), fijado de forma permanente y estanca al segundo extremo de la envoltura multicapa (24) y fijado además de forma permanente y estanca, al menos indirectamente, al segundo extremo del elemento de conducto principal (14), en una posición próxima al segundo extremo del elemento de conducto principal (14);
- 45 cerrando los collares de cierre primero y segundo (20, 22) los extremos opuestos del espacio anular que se extiende axialmente definido por el elemento del conducto principal (14) y la envoltura multicapa (24), para excluir el flujo de gases de dicho espacio y para impedir la rotación de la envoltura multicapa (24) con respecto al elemento de conducto principal (14);

incluyendo el paso de proporcionar una envoltura multicapa (24) además los pasos de:  
proporcionar la envoltura multicapa (24) con una capa de metal interna; y  
una capa de polímero externa unida a una superficie exterior de la capa de metal interna.





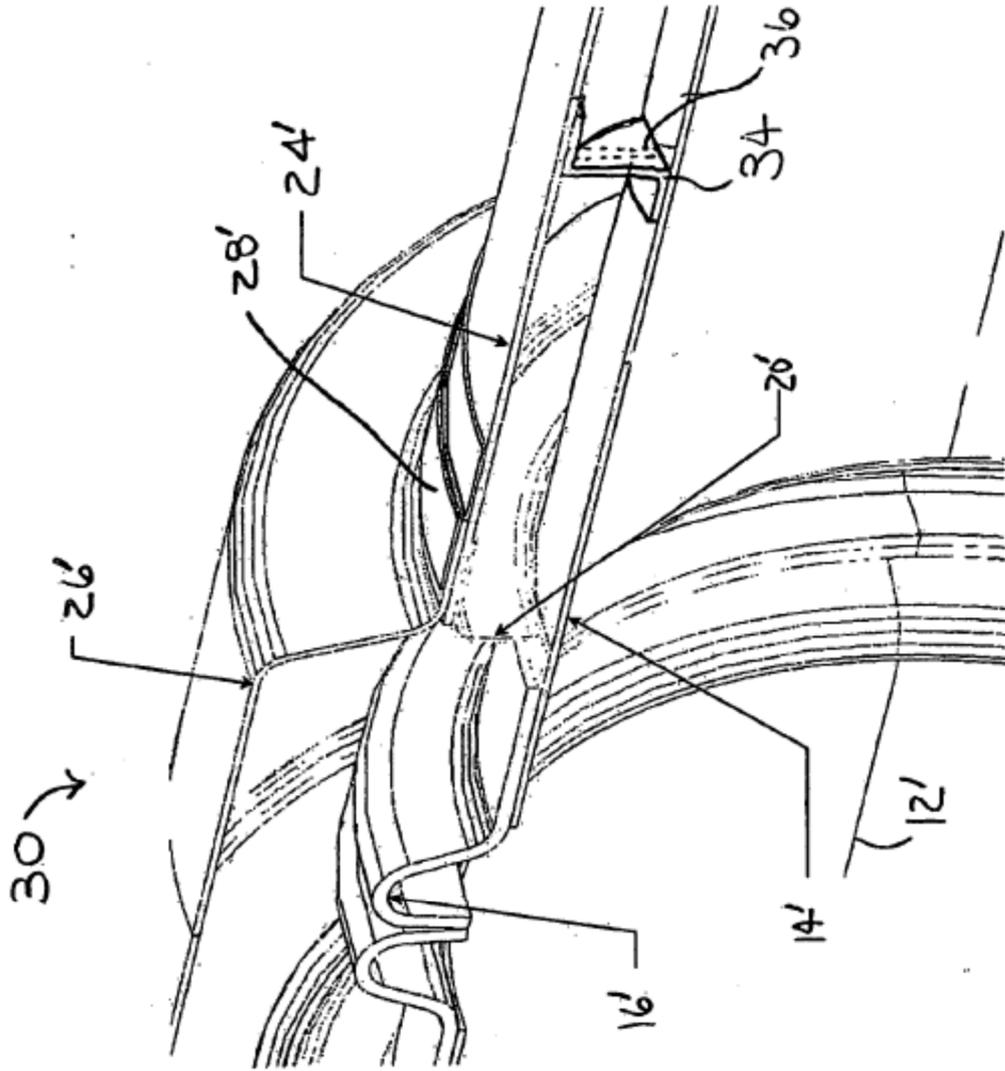


FIG 3



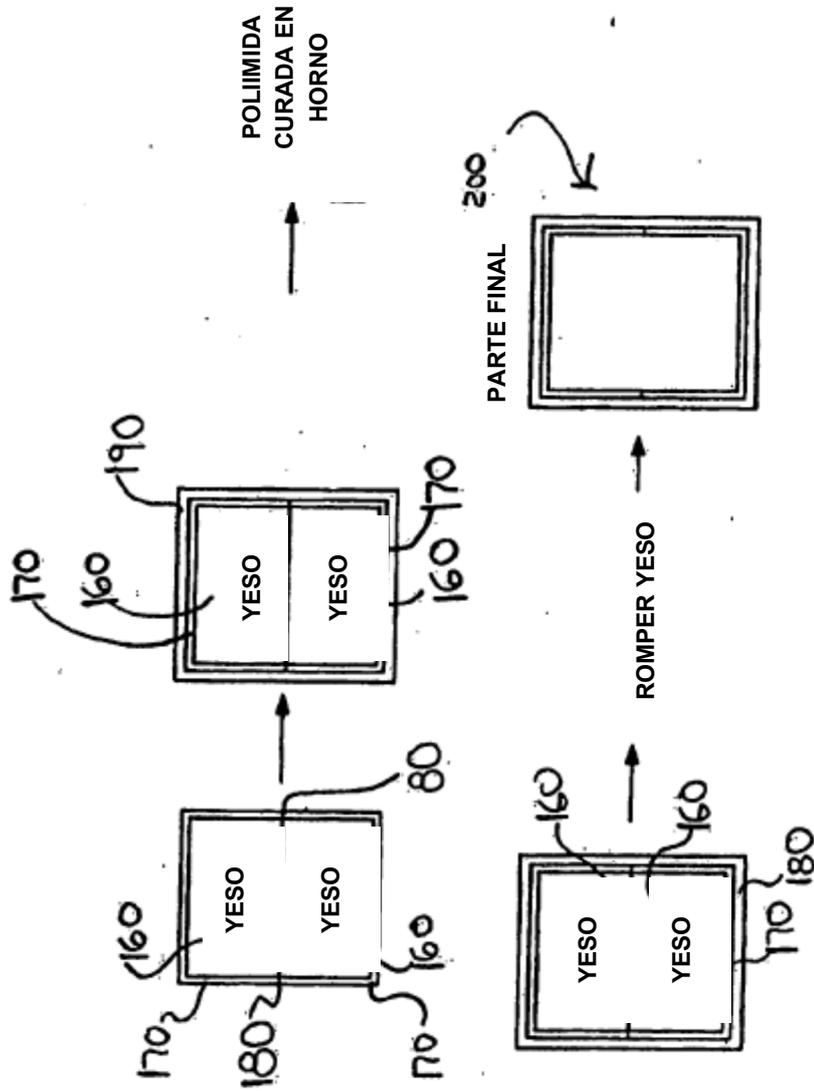


FIG.5

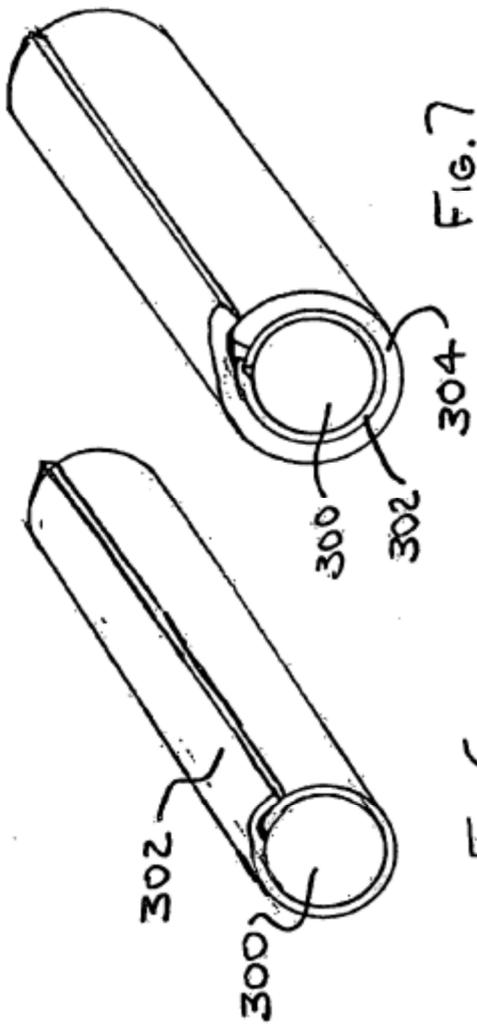


FIG. 6

FIG. 7

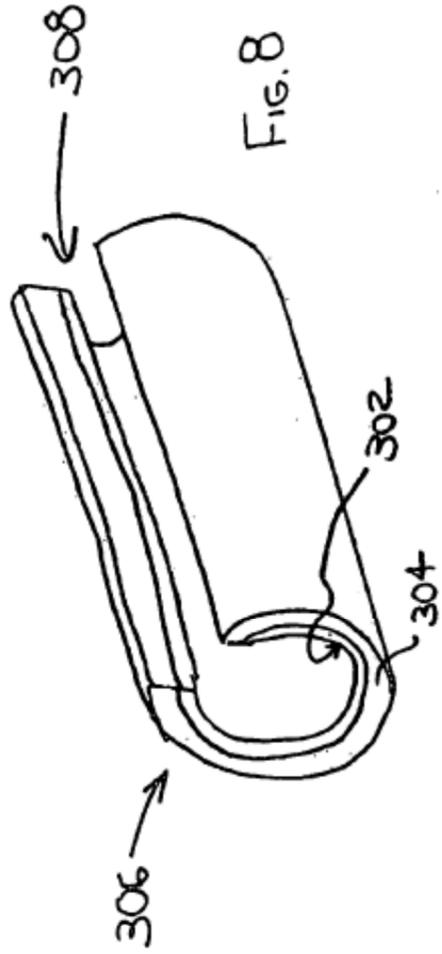


FIG. 8