

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 657**

51 Int. Cl.:

F16L 59/18 (2006.01)

F16L 23/00 (2006.01)

F16L 23/04 (2006.01)

G01M 3/00 (2006.01)

G01M 3/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.07.2011 PCT/US2011/001288**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.01.2012 WO12011953**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.07.2011 E 11809973 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2017 EP 2596273**

54 Título: **Cubierta de junta con bloque colector para sistema de detección de fugas en conductos**

30 Prioridad:

21.07.2010 US 840905

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

14.02.2018

73 Titular/es:

SENIOR IP GMBH (100.0%)

Fronwagplatz 10

8200 Schaffhausen, CH

72 Inventor/es:

FERNANDES LESLIE y

ARNAUD AMY

74 Agente/Representante:

ESPIELL VOLART, Eduardo María

ES 2 654 657 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

Cubierta de junta con bloque colector para sistema de detección de fugas en conductos.

5 Campo de la invención

La presente invención está relacionada con el campo aeroespacial y, en particular, a modernos aviones los cuales utilizan el flujo de aire de purga comprimido caliente de los motores para varias funciones de a bordo.

10 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere al uso de sistemas de conducción en estructuras de aviones. Entre la técnica anterior, es bien conocido en la técnica el uso de aire de purga a alta temperatura desde los motores para varias finalidades de a bordo en un avión moderno. Normalmente, se usa una corriente de aire caliente de purga de los motores para proporcionar una función anticongelante sobre el borde de ataque de las alas y la cola del avión y es usada también para las unidades de acondicionamiento de aire para suministrar aire fresco en la cabina de pasajeros. El aire de purga debe ser transportado por lo tanto desde los motores a diversas otras áreas del avión, y esto se lleva a cabo normalmente utilizando conductos metálicos aislados que varían en diámetro desde 2,54 cm (1,00 pulgadas) a 16,51 cm (6,50 pulgadas) y que varían en longitud desde al menos 15,24 cm (6 pulgadas). El aire en el conducto puede alcanzar presiones de hasta 3204 kPa (450 psig) y temperaturas de 648,89 °C (1200 °F), pero está normalmente a una presión de 515 kPa (60 psig) y a una temperatura de 426,67 °C (800 °F).

Los conductos que transportan el aire de purga del motor están aislados para impedir daños al avión. Se envuelve un manto de aislamiento alrededor del exterior del conducto. Este manto de aislamiento puede estar compuesto por un material del tipo comercializado bajo el nombre comercial Q-Felt® y fabricado por Fohns-Manville Corporation de Denver, Colorado. El manto de aislamiento es capaz de disminuir la temperatura exterior del conducto desde 426,67 °C (800 °F) a aproximadamente 204,44 °C (400 °F) o menos. Se envuelve entonces una carcasa de silicona impregnada con fibra de vidrio, lámina de metal texturado o fibra de vidrio impregnada con resina de poliimida alrededor del exterior del conducto para contener el manto de aislamiento.

Los conductos del tipo mencionado pueden experimentar fugas por la rotura del conducto metálico interno. Si dichas roturas permanecen sin detectar, pueden dar como resultado un fallo catastrófico del conducto. Por lo tanto, es necesario tener sensores situados a lo largo de la longitud del conducto para detectar cualquier fuga desde el conducto.

Los sistemas sensores de detección de fugas de la técnica anterior han consistido en un disco de válvula de purga, que es un disco que presenta un orificio en él, el cual permite que una corriente de aire caliente escape desde la carcasa de aislamiento de goma de silicona, lámina texturizada, o resina de poliimida. En el caso de que un conducto experimente una rotura, el aire de purga caliente fluirá desde la pared del conducto metálico a través del manto de aislamiento y al disco de válvula de purga, a continuación a través del orificio en el disco de válvula de purga. El orificio en el disco de válvula de purga está diseñada para dispersar el flujo de aire caliente en un patrón de atomización similar a un cono que incide sobre un par de cables de detección de calor separados aproximadamente 2,54 cm (1,0 pulgadas) y situados aproximadamente de 2,54 cm (1,00 pulgadas) a 4,45 cm (1,75 pulgadas) desde la circunferencia exterior del conducto. Los cables de detección de calor son del tipo comercializado bajo el nombre comercial Firewire® y fabricados por Kidde Graviner Limited del Reino Unido. Los cables detectores de calor cambian sus características eléctricas cuando se exponen a una temperatura predeterminada. En el caso de los sistemas normales de la técnica anterior usados en aviones, el circuito de detección se activará cuando el cable se expone a una temperatura de aproximadamente 123,89 °C (255 °F). Se requiere que ambos cables del par de cables en la proximidad del conducto estén expuestos a esta temperatura antes de que se envíe una alarma al piloto del avión, para prevenir falsas alarmas.

Es deseable que los detectores de fugas sean capaces de detectar una fuga en el conducto metálico a través de una rotura que presente un área equivalente a un orificio de 5 mm de diámetro. En la práctica, se ha descubierto que los sistemas de detección de fugas de la técnica anterior no consiguen detectar dichas fugas. La razón principal para el fallo del diseño de la técnica anterior es que hay un flujo de aire insuficiente a través del orificio del disco de la válvula de purga. Esto da como resultado que la corriente de aire caliente presente una temperatura insuficiente para activar los cables de detección de calor. En primer lugar, la temperatura del aire caliente a través de la fuga en el conducto metálico se reduce significativamente cuando el aire caliente pasa a través del manto de aislamiento. Segundo, el manto de aislamiento impide el paso del aire caliente desde el lugar de la fuga al orificio del disco de la válvula de purga, bajo la carcasa de goma de silicona, lámina texturizada, o aislamiento de resina de poliimida. Posteriormente, se ha descubierto que, durante el tiempo en el que el aire ha atravesado la distancia entre el orificio del disco de la válvula de purga y los cables sensores, ha caído a una temperatura muy por debajo de los 123,89 °C (255 °F) necesarios para activar los cables de detección de fuga.

Por lo tanto, es deseable mejorar el diseño del sistema de detección de fugas de modo que se detecte con éxito una fuga a través de una rotura en el conducto metálico que tenga un área equivalente a un orificio de 5 mm de diámetro. Es también deseable que el nuevo diseño se pueda renovar económicamente en un avión existente. En particular, es deseable que se utilicen los mismos cables sensores existentes y que no sea necesario eliminar el aislamiento existente y volver a aislar los conductos para instalar el sistema de detección de fugas mejorado.

En las juntas entre secciones de conducto adyacentes, tales como los conductos de aire de purga en las alas del avión, las juntas se construyen normalmente poniendo a tope bridas de conexión entre secciones de conductos adyacentes, y a continuación mediante la sujeción de dichas bridas de conexión juntas por medio del uso de una banda de sujeción o de un mecanismo similar. Debido a que es una disposición de sujeción, y no por ejemplo, una estructura de sellado soldada u otra, se permite y anticipa una cierta cantidad de fuga. Puesto que los cables sensores de temperatura y los sistemas detectores de temperatura han alcanzado un elevado grado de sensibilidad y capacidad de respuesta, es deseable proporcionar un sistema de detección de fugas de purga que sea capaz de discriminar entre las fugas de bajo nivel que son parte de las condiciones de operación ordinarias y aceptables, y las fugas de nivel más alto que indican o bien un fallo de una junta, o bien un fallo de la conducción, no necesariamente en la junta si no en su proximidad, o incluso a una distancia de la junta.

Resumen de la invención

Para producir un flujo de aire con velocidad adecuada, las leyes de la dinámica de fluidos dictan la necesidad de presentar tanto una adecuada presión como un adecuado volumen de aire. Si existe una presión de aire suficiente con un bajo volumen, la velocidad del flujo de aire no puede sostenerse una vez que el volumen se agota rápidamente. Si está presente un volumen de aire suficiente sin presión, no hay prácticamente movimiento de aire desde un entorno de alta a uno de baja presión.

Cuando el conducto metálico desarrolla una rotura, el aire caliente se fuga desde el conducto interior al manto de aislamiento. El manto de aislamiento cambia las características de la fuga de aire caliente 1) mediante la absorción de la energía térmica y reducción de la temperatura del aire; 2) mediante la reducción de la presión efectiva debido a la caída de presión; y 3) mediante la reducción del volumen por la difusión del aire en el anillo entre el conducto metálico y la carcasa de aislamiento a todo lo largo de la longitud del conducto.

Este problema se resuelve recapturando o recogiendo el aire degradado en un depósito de aire después de que el aire haya pasado a través del manto de aislamiento. Esto se lleva a cabo mediante el corte de modo circunferencial de la carcasa de aislamiento en 360°, en una o más localizaciones a lo largo de la longitud del conducto. Los cortes circunferenciales se cubrirán mediante la instalación de un manguito o cubierta con forma de "U" fabricado con una goma de silicona multicapa impregnada con tejido de fibra de vidrio centrada sobre cada uno de los cortes circunferenciales y sellada en ambos extremos a la carcasa de aislamiento. El manguito recogerá las fugas de aire caliente degradado y actuará como un depósito de aire. Se proporciona un orificio de la válvula de purga del tamaño y forma apropiados, similar al orificio del disco de la válvula de purga, para que el aire se dirija a los cables sensores existentes. El orificio de la válvula de purga estará soportado por una placa de goma de silicona sobre el interior del manguito para estabilizar la dirección del flujo del aire a través del orificio de la válvula de purga. La presión en el interior del manguito comenzará a elevarse una vez que el manguito se llene con aire. La presión alcanzará un valor de estado estable cuando el flujo desde la rotura en el conducto y el flujo a través del orificio de válvula de purga alcance una condición de estado estable.

Se ha descubierto que, dependiendo de la distancia entre el orificio de la válvula de purga en el manguito y los cables sensores, aunque haya una corriente estable de aire que está expulsándose desde el orificio de la válvula de purga a una temperatura suficiente para activar el detector, el aire puede aún tener un calor insuficiente cuando alcanza los cables sensores como resultado de su movimiento entre el orificio de la válvula de purga y los cables sensores debido a un efecto de eyector en tobera que lo mezcla con el aire ambiente alrededor del conducto.

En otra realización, se ha añadido un colector entre el manguito y los cables sensores para dirigir la corriente de aire caliente directamente desde el orificio de la válvula de purga a los cables sensores sin pérdida de calor al entorno ambiente. El diseño de la realización preferida comprende añadir un bloque colector y una tapa de colector instalada en la parte superior del manguito y alineada con el orificio de la válvula de purga en el manguito. El bloque colector está diseñado para encaminar el aire caliente desde un conducto único en el colector, a una "Y" en donde el conducto se divide en dos conductos, que se dirigen directamente a los cables sensores. La incidencia de aire caliente se lleva a cabo mediante la instalación de una tapa sobre el bloque colector que asegura cada cable sensor en una ranura de canal. La ranura de canal en la tapa de cada cable sensor está diseñada para alinearse con la salida de uno de los dos conductos que transcurren a través del colector desde la "Y". De ese modo, el aire caliente fluye directamente desde el orificio de la válvula de purga a los cables sensores con suficiente calor para activar los cables sensores.

De acuerdo con la invención, para aplicaciones en las que los cables sensores de temperatura, y colector, están localizados arriba, o en la proximidad inmediata de una junta sujeta entre secciones de conducto adyacentes, el colector está localizado en una estructura denominada como una cubierta de acoplamiento, la cual se sujeta normalmente en su sitio sobre y alrededor de la junta entre extremos de secciones de conducto adyacentes. En esta realización, el problema de sensibilidad del sistema de detección de fugas explicado anteriormente se acomete a través del uso de un mecanismo de control de flujo en el colector, para adaptarse a la "fuga" la cual es esperada y aceptable en dichas localizaciones. El uso de un mecanismo de control de flujo en el bloque colector permite que el sistema de detección de fugas diferencie entre una fuga permisible máxima que es parte de la operación ordinaria de las fugas que son indicativas de un fallo estructural real. En consecuencia, la presente invención incorpora un mecanismo para proporcionar esta discriminación deseada, en la forma de una estructura de válvula dispuesta dentro del bloque colector, para impedir que los gases del conducto incidan sobre los cables sensores de temperatura del sistema sensor de temperatura, a menos que los gases del conducto estén a una presión tal que superen la estructura de válvula, y por ello confirmen su origen como de un fallo estructural.

Mientras que el mecanismo de control de flujo o estructura de válvula anteriormente mencionado puede

emplearse normalmente en bloques colectores localizados por encima o en la inmediata proximidad de juntas entre secciones del conducto adyacentes, en más realizaciones alternativas mejoradas de la invención, los bloques colectores localizados en posiciones adicionalmente retiradas de las juntas entre secciones de conductos, es decir en bloques colectores localizados en los manguitos previamente mencionados, pueden proveerse también con dichos mecanismos de control de flujo, si se desea.

En consecuencia, la presente invención comprende, en parte, un aparato de cobertura de junta, para un sistema de conducción para el transporte de gases presurizados a alta temperatura, para cubrir una junta entre secciones de conducto adyacentes, en el que el sistema de conducción está dotado de un sistema de detección de fugas usando uno o más cables sensores con capacidad de respuesta a la temperatura.

El aparato de cobertura de junta comprende un cuerpo dividido de cobertura de junta, configurado operativamente para expandirse, para permitir que el cuerpo dividido de cobertura de junta se posicione circunferencialmente alrededor de una junta entre secciones de conducto adyacentes, presentando el cuerpo dividido de cobertura de junta una abertura, para permitir el paso de los gases que emanan de la junta hasta una localización externa al cuerpo dividido de cobertura de junta. Puede proporcionarse al menos un mecanismo de sujeción para acoplar de modo extraíble el cuerpo dividido de cobertura de junta, para hacer que el cuerpo dividido de cobertura de junta se contraiga alrededor de la junta.

De acuerdo con la presente invención se proporciona así un aparato de cobertura de junta, para sistemas de conducción en aviones para transporte de gases presurizados a alta temperatura para su uso en diversas funciones de a bordo, para la cobertura de una junta entre secciones de conductos adosadas, en la que el sistema de conducción está dotado de con un sistema de detección de fugas que utiliza uno o más cables sensores con capacidad de respuesta a la temperatura, comprendiendo el aparato de cobertura de junta:

un cuerpo dividido de cobertura de junta, operativamente configurado para ser expandido, siendo posicionable dicho cuerpo dividido de cobertura de junta circunferencialmente alrededor de una junta entre secciones del conducto adosadas, presentando el cuerpo dividido de cobertura de junta una abertura, para permitir el paso de los gases que emanan desde la junta hasta una localización externa al cuerpo dividido de cobertura de junta;

al menos un mecanismo de sujeción, operativamente configurado para acoplar de modo extraíble el cuerpo dividido de cobertura de junta, para hacer que el cuerpo dividido de cobertura de junta se contraiga alrededor de la junta, facilitando dicho al menos un mecanismo de sujeción la extracción y sustitución de dicho cuerpo dividido de cobertura de junta desde la junta;

un bloque colector, para el mantenimiento de al menos un cable sensor en una posición fija, con relación a la abertura en el cuerpo dividido de cobertura de junta, para dirigir los gases que emanan de la junta a su contacto con los cables sensores, presentando el bloque colector uno o más pasos de gas dispuestos en él para conducir los gases a través del bloque y a su contacto con los uno o más cables sensores con capacidad de respuesta a la temperatura;

comprendiendo el bloque colector un cuerpo de bloque e incluyendo adicionalmente una brida de bloque que se extiende desde dicho cuerpo del bloque colector, configurado dicho cuerpo de bloque colector para permitir que dicho cuerpo de bloque colector sea fijado a dicho cuerpo dividido de cobertura de junta mediante dicha brida que proporciona un área superficial de solape entre el bloque colector y el cuerpo de cobertura al que rodea;

estando el aparato de cobertura de junta caracterizado porque:

el bloque colector está posicionado dentro de la abertura del cuerpo dividido de cobertura de junta;

el cuerpo del bloque colector está configurado para ser insertado dentro y a través de la abertura del cuerpo dividido de cobertura de junta; e

incluyendo adicionalmente el bloque colector un mecanismo de control de flujo para el control del flujo de gases a través de los uno o más pasos de gas para excluir el flujo de gases a través de uno o más pasos de gas cuando los gases que emanan de la junta presentan una presión que está por debajo de un valor numérico preseleccionado.

Pueden formarse muescas de cable sensor en el cuerpo del bloque colector para recibir de modo contenible los cables sensores con capacidad de respuesta a la temperatura. Los pasos de gas pueden disponerse en el cuerpo del bloque colector y extenderse a lo largo de una trayectoria del fluido desde una superficie que mira hacia el interior del cuerpo del bloque colector hacia una superficie que mira al exterior del cuerpo del bloque colector, intersectando los pasos de gas con las muescas de los cables sensores. Puede disponerse un mecanismo de control de flujo en la trayectoria del fluido entre la superficie que mira al interior y la superficie que mira al exterior, para el control de los flujos de gases a través de los pasos de gases para excluir el flujo de los gases a través de los pasos de gas cuando los gases presentan una presión que está por debajo de un valor numérico preseleccionado.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 (técnica anterior) muestra vistas laterales, en sección transversal e isométricas del manguito del sistema de detección de fugas de purga de la técnica anterior de la Patente de Estados Unidos US 7.155.961 B2.

La Fig. 2 (técnica anterior) muestra vistas superior, lateral e isométrica de la placa tal como se configura para su utilización en relación con el manguito representado en la Fig. 1.

La Fig. 3 (técnica anterior) muestra vistas superior, inferior, lateral, en sección transversal e isométrica del bloque colector tal como se configura para su uso en relación con el manguito representado en la Fig. 1 y la placa de la Fig. 2.

La Fig. 4 (técnica anterior) muestra vistas superior, lateral e isométrica de la tapa tal como se configura para su uso con relación al bloque colector representado en la Fig. 3.

La Fig. 5 (técnica anterior) muestra una vista en despiece del aparato representado en las Figs. 1 a 4 mostrando el manguito, placa, colector y tapa y su colocación relativa entre ellas.

La Fig. 6 (técnica anterior) muestra el sistema de detección de fugas de purga de la técnica anterior, comprendiendo los componentes respectivos de las Figs. 1 a 5 instalados sobre un conducto.

La Fig. 7 es una vista en perspectiva de una realización de la invención mostrando una cubierta de manguito/acoplamiento con un bloque colector integrado.

La Fig. 8 es una vista en perspectiva, en sección, de la cubierta de manguito/acoplamiento con el bloque colector integrado, de acuerdo con la realización de la Fig. 7.

La Fig. 9 es una vista en perspectiva, en sección, del bloque colector de acuerdo con la realización de las Figs. 7 y 8, mostrando la válvula antirretorno del flujo de fugas.

La Fig. 10 es una vista en perspectiva en despiece del bloque colector de las Figs. 8 y 9.

La Fig. 11 es un alzado lateral del bloque colector de las Figs. 8-10.

La Fig. 12 es un alzado lateral en despiece, en sección, del bloque colector de las Figs. 8-11.

La Fig. 13 es un alzado desde el extremo del bloque colector de las Figs. 8-12.

La Fig. 14 es una vista superior del bloque colector de las Figs. 8-13.

La Fig. 15 es un alzado lateral, en sección, del bloque colector ensamblado de la Fig. 13, tomada a lo largo de la línea 15-15 de la misma.

La Fig. 16 es una vista inferior del bloque colector ensamblado de las Figs. 8-15.

Descripción detallada

Aunque la invención es susceptible de realización en muchas formas diferentes, se muestra en los dibujos y se describirán en detalle en el presente documento, diversas realizaciones con el bien entendido de que la presente divulgación debería ser considerada como una ejemplificación de los principios de la invención y no se pretende limitar la invención a las realizaciones ilustradas. Adicionalmente, hasta el punto en que se proporcionan en el presente documento cualesquiera valores numéricos u otros detalles de los materiales, han de interpretarse como ejemplificaciones de las invenciones del presente documento, y las invenciones no han de considerarse como limitadas por ello.

Para entender la presente invención es útil explicar primero el sistema de detección de fugas de purga que se desarrolló expuesta por los mismos inventores que son los responsables de la invención divulgada en el presente documento. Este sistema de la técnica anterior se divulga en la Patente de Estados Unidos US nº 7.155.961 B2 (inventores, Fernandes Leslie [US] et ál.) y por ello se explica a continuación con relación a las Figs. 1 a 6 debido a que constituye una técnica anterior relevante que es útil para la comprensión de la presente invención. Un conjunto de conducto normal 2 del tipo con el cual se pretende que se utilice la presente invención se muestra en la Fig. 6 y comprende un conducto metálico interior 3, compuesto normalmente de acero y de 2,54 cm (1,00 pulgadas) a 16,51 cm (6,50 pulgadas) de diámetro, cubierto por un manto aislante 4, y asegurado por una carcasa de aislamiento exterior 5. El manto de aislamiento 4 y la carcasa de aislamiento exterior 5 están compuestos de materiales tal como se ha explicado previamente.

La Fig. 1 muestra la parte 10 del manguito de la invención de la patente US 7.155.961. El manguito 10 está posicionado circunferencialmente alrededor de la carcasa de aislamiento exterior 5 del conjunto de conducto 2 tal como se muestra en la Fig. 6. Preferiblemente, el manguito 10 está compuesto de múltiples capas de goma de silicona impregnada con fibra de vidrio (para limitar el estiramiento), y, en la realización más preferida, se utilizan tres capas para evitar tener roturas del manguito 10 debido a una presión excesiva acumulada cuando se instala in situ alrededor del conjunto del conducto 2. Antes de asegurar el manguito 10 al conjunto del conducto 2, se corta circunferencialmente al menos la carcasa de aislamiento 5 alrededor del conjunto del conducto 2. Una pequeña cantidad de la carcasa de aislamiento exterior 5 puede eliminarse también para formar un estrecho hueco en la carcasa de aislamiento exterior 5.

Para asegurar el manguito 10 al conjunto del conducto 2, el manguito 10 está situado circunferencialmente alrededor de la parte del conjunto del conducto 2 en la que se ha realizado el corte en la carcasa de aislamiento exterior 5, y se acopla la disposición de lengüeta y ranura 11, tal como se muestra en la Fig. 1, en los extremos del manguito 10.

La Fig. 1, sección A-A, muestra una vista en sección transversal del manguito 10 presentando una parte media alzada 15 con apoyos 12 en ambos lados del mismo. Los apoyos 12 reposarán contra la carcasa de aislamiento exterior 5 del conjunto del conducto 2, mientras que la parte media alzada 15 permanece por encima de la carcasa de aislamiento 5, definiendo de ese modo un hueco con forma anular bajo él. El manguito 10 está asegurado al conducto 2 mediante unos apoyos envolventes 12 y el área adjunta de la carcasa de aislamiento exterior 5 con una cinta de compuesto resistente al calor, de goma de silicona 13, tal como se muestra en la Fig. 6. Un ejemplo de una cinta 13 resistente al calor, de goma de silicona apropiada se comercializa bajo el nombre comercial MOX-Tape™ y está fabricada por Arlon Corporation de Santa Ana, California. En lugar de la cinta resistente al calor 13, puede usarse cualquier método conocido para sujetar el manguito 10 al conjunto del conducto 2, siempre que no se restrinja el paso de aire a través de la capa de aislamiento 4 al hueco bajo el manguito 10. El manguito 10 debería estar situado sobre el conjunto del conducto 2 de tal modo que el orificio 14 esté en una orientación conveniente con respecto a la posición de los cables sensores 8 existentes de modo que el orificio de escape de aire 14 incidirá en ambos lados de los cables sensores 8. Debido a que las presiones dentro de la parte metálica interior 3 del conjunto del conducto 2 pueden alcanzar hasta 515 kPa (60 psig), puede esperarse que la presión dentro del hueco creado

entre el manguito 10 y el conjunto de conducto 2 pueda experimentar también presiones similares. Como resultado, es posible que la parte media 15 del manguito 10 pueda deformarse a causa del abombado debido a la acumulación de presión en el hueco dentro del manguito 10. Como resultado, es posible que el orificio 14 pueda no dirigir el aire de escape desde él para incidir sobre los cables sensores 8 cuando la parte media 15 del manguito 10 es deformado. Por lo tanto, para ayudar a mantener el orificio 14 apuntado hacia los cables sensores 8, la placa 20 sobre está situada sobre el interior del manguito 10 entre el manguito 10 y la carcasa de aislamiento exterior 5 del conjunto del conducto 2. La placa 20 está configurada con dos "patillas" 26 las cuales pueden reposar sobre la superficie exterior del conjunto del conducto 2 y canal 24 entre las patillas 26 las cuales han sido proporcionadas para permitir que el aire presurizado dentro del hueco creado por el manguito 10 alcance el lado inferior del orificio 22. La placa 20 está adherida a la superficie interior del manguito 10 usando cualquier medio conocido en la técnica anterior, tal como con goma de silicona vulcanizada a temperatura ambiente (RTV) adhesivo comercializado por Dow-Corning. La placa 20 está compuesta por un preparado de goma de silicona flexible que presenta una durometría de entre 20 y 50 de dureza Shore, de tal modo que la placa 20 debe alinearse con el orificio 14 del manguito 10 de tal manera que el aire pueda fluir desde el hueco creado por el manguito 10 a través del canal 24, orificio 22 y fuera del orificio 14.

La configuración del manguito 10 y de la placa 20 comprende una realización de la invención la cual es funcional siempre que a lo largo de los cables sensores 8 estén suficientemente cercanos en la proximidad de la superficie exterior del manguito 10 de tal modo que el aire que se fuerza desde el orificio 14 tenga suficiente calor en el momento en que incide sobre los cables sensores 8 de modo que active el detector. Esta temperatura es de aproximadamente 123,89 °C (255 °F). En el caso de que los cables sensores 8 estén demasiado alejados del conducto 2 para ser activados por el aire que escapa, entonces puede usarse la realización preferida de la presente invención, tal como se describe a continuación con relación a las Figs. 7 a 16.

La realización preferida de la invención de la técnica anterior de la patente US 7.155.961 incluye el manguito 10 y la placa 20 ya explicados además del bloque colector 30 y tapa 40. El bloque colector 30 está representado en varias vistas en la Fig. 3 y en el lugar de la Fig. 6. El colector 30 es un bloque compuesto de goma de silicona que presenta unos canales definidos en él para encaminar el aire desde el orificio 14 en el manguito 10 directamente a los cables sensores 8, que será capturado por los canales 42 en la tapa 40 en la parte superior del bloque colector 30.

El bloque colector 30 está presentado con un radio definido 33 sobre el fondo del mismo el cual coincide con el radio exterior del manguito 10 cuando está en su sitio sobre el conjunto del conducto 2. Naturalmente, el radio 33 variará dependiendo del tamaño del conjunto del conducto 2 sobre el cual se instala el manguito 10. El fondo del bloque colector 30 también está configurado para coincidir con la forma exterior del manguito 10. Los apoyos 37 sobre el fondo del bloque colector 30 se asentarán en los apoyos 12 sobre el manguito 10 y el canal 37 aceptará la parte media alzada 15 del manguito 10. Las aletas 36, definidas sobre los bordes exteriores del bloque colector 30 en el fondo del mismo, se extienden pasando sobre el borde exterior del manguito 10 y son usados para sujetar el bloque colector 30 al manguito 10 por medio del uso de una cinta resistente al calor 13 del mismo tipo que la usada para sujetar el manguito 10 al exterior del conjunto del conducto 2.

Definido dentro del colector 30 figura un conducto 34 el cual, cuando es colocado el bloque colector 30 sobre el manguito 10, se alinea con el orificio 14 en el manguito 10. El conducto 34 se divide en dos conductos separados 32 los cuales se extienden a la parte superior del bloque colector 30 y emergen a través de los orificios 31 definidos en él, formando de ese modo un conducto con forma de "Y" en el interior del bloque colector 30. Los cables sensores 8 son capturados en los canales 42 de la tapa 40, la cual los bloquea en su sitio directamente por encima de los orificios 31. Se usan unos postes 38 definidos en la parte superior del bloque colector 30 para mantener la tapa 40 en su sitio y para mantener los cables sensores 8 positivamente alineados con los orificios 31 en el colector 30, permitiendo de ese modo que el aire caliente que procede de los conductos 32 a través de los orificios 31 incida directamente sobre los cables sensores 8, sin la pérdida de calor experimentada en la técnica anterior cuando el aire caliente fue forzado a través del ambiente de mucha menor temperatura.

Los orificios 44, definidos en la tapa 40, coinciden con los postes 38 dispuestos en la parte superior del bloque colector 30, para formar un tipo de encaje por presión para sujetar la tapa 40 firmemente en su sitio sobre la parte superior del bloque colector 30 sin el uso de herramientas. El bloque colector 30 está preferiblemente compuesto de un preparado de goma de silicona que presenta una lectura de durometría entre 65 y 85. Alternativamente, el bloque colector 30 puede fabricarse de otros materiales, tales como aluminio, sin embargo debe ponerse cuidado en evitar una excesiva transferencia de calor a través del cuerpo metálico del bloque colector 30 de modo que no disminuya la temperatura del aire caliente que emerge desde los orificios 31. También, preferentemente, la tapa 40 será más blanda que el bloque colector 30, teniendo una lectura de durometría de entre 30 y 50 de dureza Shore, de tal modo que la tapa puede ser retirada de los postes de encaje 38 sin dañar el bloque colector.

Se realizaron ensayos de este diseño en un laboratorio en el que se instaló un diseño de disco de válvula de purga de la técnica anterior original y el diseño de las realizaciones de la invención divulgadas en el presente documento adyacentes entre sí en un conjunto de conducto. Se realizó un corte parcial que medía aproximadamente 0,064 cm (0,025 pulgadas) de ancho por 3,175 cm (1,25 pulgadas) de largo en la parte metálica 3 del conjunto del conducto 2 para simular un fallo similar a una rotura que tenía un área equivalente a un orificio de 5 mm de diámetro y la parte metálica 3 del conjunto del conducto 2 fue presurizado. El aire que fluyó a través del disco de la válvula de purga original fue indetectable, mientras que el aire que fluyó a través de la válvula de purga 14 en el manguito 10 fue de velocidad significativa a todo lo largo de un intervalo de presiones del conducto que variaron desde 34,47 kPa (5 psi) a 275,79 kPa (40 psi). Se midió la presión en el hueco creado por el manguito 10 y se halló que era de aproximadamente el 12 % de la presión en la parte metálica 3 del conjunto del conducto 2. La presión combinada con el volumen en el manguito 10 proporcionó un flujo visual y medible de aire a través del orificio de la válvula de

purga 14 del manguito 10, cumpliendo de ese modo con el objetivo de la invención.

Las Figs. 7-16 ilustran una realización preferida de la invención, en la que el bloque colector incorpora una válvula antirretorno. En las estructuras de conducción del tipo descrito en el presente documento, las especificaciones de los conductos permiten una pequeña cantidad de fuga, particularmente en las localizaciones donde se juntan dos secciones de conducto mediante un acoplamiento. En consecuencia, para impedir falsas alarmas resultantes de dicha pequeña fuga, ya considerada, es deseable proporcionar un modo de impedir que los gases de fuga alcancen los cables detectores de la temperatura altamente sensibles, a menos que el volumen y/o presión de los gases de fuga excedan de un valor preseleccionado.

Por lo tanto, las tapas de acoplamiento empleadas de acuerdo con los principios de la presente invención, particularmente aquellas que cubren acoplamientos de conductos, pueden proporcionarse con una válvula antirretorno, la cual es impulsada a una posición cerrada, contra las presiones del gas de fuga las cuales estén por debajo de un nivel de umbral preseleccionado.

La cubierta de acoplamiento 100 está representada en una vista en perspectiva en la Fig. 7, en la forma de un anillo dividido, que presenta, en la división, una primera parte interior 101 que se solapa mediante una segunda parte exterior 102 en la proximidad de la división. La primera parte interior presenta contornos exteriores en forma de cuña o forma de rampa. La cubierta de acoplamiento 100 se mantiene en su sitio mediante una abrazadera de cinta 106. Cada abrazadera de cinta puede tener la forma de una sujeción de tipo manguera convencional, presentando una cinta 108, y una sección de accionamiento por tornillo 110. Cuando se aprietan las abrazaderas de cinta 106, es forzada una segunda parte exterior 102 para montar sobre la primera parte interior 101, creando un encaje de unión, de modo que se impida la fuga de gases entre ellas. La cubierta de acoplamiento 100 se fabrica preferiblemente de una goma de silicona impregnada con tejido de fibra de vidrio, la cual puede remodelarse, y curarse en un entorno de temperatura controlada. La abertura 112 en la cubierta de acoplamiento 100 permite al bloque colector 114 ser insertado a través de ella desde el interior, y mantenerse en su sitio, por ejemplo mediante un adhesivo de RTV ("Room Temperature Vulcanization" en inglés, "Vulcanización a Temperatura Ambiente"). En realizaciones preferidas de la invención, la cubierta de acoplamiento 100 está fabricada a partir del mismo material y curada de la misma manera que el manguito 10.

La Fig. 8 es una vista en sección a lo largo o longitudinal de una junta de conducto rodeada por una cubierta de acoplamiento 100 de acuerdo con esta realización de la invención. Las secciones de conducto 116, 118 están conectadas entre sí mediante bridas de unión 120 fijadas a los extremos de las secciones de conducto 116, 118 respectivas. Las bridas 120 son mantenidas juntas, por su parte, mediante la banda de acoplamiento en V 122, formada a partir de una banda en V 124 y una tira 126. La banda en V de acoplamiento tendrá una sección de accionamiento por tornillo (no mostrado), tal como la usada con las abrazaderas de cinta 106, para apretar la tira 126, para crear una presión de sujeción dirigida radialmente hacia el interior contra las bridas 120. Se utilizan separadores 128 para proporcionar una separación radial entre secciones de conducto 116, 118, y las carcassas de aislamiento 130. El aislamiento (no mostrado) puede proporcionarse normalmente en el espacio anular entre las carcassas de aislamiento 130 y las secciones de conducto 116, 118.

La Fig. 9 es una vista en sección transversal del bloque colector 114. El bloque colector 114 incorpora un cuerpo de bloque 115, desde el cual surge la brida del bloque 132 para proporcionar un área superficial de solape entre el bloque colector 114 y la cubierta de acoplamiento 100 a la que rodea, por la colocación de un material adhesivo adecuado, para fijar permanentemente el bloque colector 114 a la cubierta de acoplamiento 100. El bloque colector 114 está fabricado preferiblemente a partir de goma de silicona.

Para ensamblar el bloque colector 114, es insertado un resorte helicoidal 146 dentro del pozo de resorte helicoidal 152, seguido por la inserción de una bola de válvula 148. El inserto del bloque 134, el cual es fabricado preferentemente también a partir de goma de silicona, como el cuerpo del bloque 115, es insertado a continuación dentro del rebaje rectangular 117 (comprimiendo al resorte 146 contra la bola 148 en el proceso), y es mantenido en su sitio mediante adhesivo.

Los pasos de gas 136 en el inserto del bloque 134, y los pasos de gas 138, 140 en el bloque colector 114 permiten el flujo de gases de fuga, tal como se describe a continuación. Los pasos 138, 140 están configurados intencionadamente para que queden parcialmente obstruidos por los cables sensores 142, 144 (véase la Fig. 9), de modo que provoque que cualesquiera gases de fuga sean forzados a dispersarse longitudinalmente a lo largo de los cables 142, 144, para incrementar la cantidad de área superficial de contacto realizada por los gases, para asegurar un tiempo de exposición incrementado, y por ello respuestas del cable sensor más precisas.

Las ranuras del colector 154, 156, en la parte superior del bloque colector 114, se extienden en un ángulo en la dirección longitudinal/axial de los conductos 116, 118, véanse, por ejemplo, las Figs. 10 y 14. Sin embargo, dentro del cuerpo del bloque colector 114, se extienden ranuras de colector 154, 156 paralelas a la dirección longitudinal/axial, de manera que creen salientes o colgantes que sirven para bloquear los cables sensores 142, 144 en su sitio dentro del bloque colector 114, sin tener que usar una tapa u otra estructura de retención separada para posicionar de modo fijo los cables sensores 142, 144. Se muestra un bloque colector 114 totalmente ensamblado en las Figs. 10, 13 - 16.

En funcionamiento, una vez la cubierta de acoplamiento 100 en su sitio sobre una junta de conducto, dado que los cables sensores 142, 144 están enhebrados a lo largo de la conducción, en cada uno de dichos bloques colectores 114, los cables sensores son flexionados suficientemente para alinearse con las ranuras 154, 156. Tras la total inserción de los cables sensores 142, 144 dentro de las ranuras 154, 156, los cables alcanzan las partes de las ranuras 154, 156 las cuales se extienden paralelas a la dirección longitudinal de la junta del conducto, y las partes colgantes del cuerpo del bloque 115 que están por encima de los cables 142, 144 sirven para impedir un "desprendimiento" indeseado de los cables de las ranuras.

5 Cuando los gases comienzan a fluir a través de la junta del conducto, una cierta cantidad de gases escaparán a través de la interfaz entre las bridas de unión 120 y serán expuestos al lado inferior de la bola de la válvula 148. Hasta que la presión de los gases de escape exceda un cierto valor predeterminado (que puede variar de aplicación a aplicación), la bola 148 permanecerá firmemente asentada, bajo la acción de la impulsión del resorte en espiral

10 146. Una vez se ha excedido la presión predeterminada, entonces la bola 148 se alzarán de su asiento, y los gases pueden entrar en los pasos 136, 138, 140, y ser conducidos a contactar con los cables sensores 142, 144. Dependiendo de la temperatura que se detecte a través de la acción de la incidencia de los gases sobre los cables sensores 142, 144, el aparato de control (no mostrado, pero el cual es conocido por los expertos en la materia) puede originar una señal de alarma y se comunique, por ejemplo, al responsable del avión. Pueden incluso ser

15 posibles una serie de avisos graduados, que serían en función de la(s) temperatura(s) del gas que esté(n) siendo detectada(s). Las realizaciones del presente documento son expuestas a título de ejemplo y no se pretende que restrinjan el alcance de la invención. Son contempladas materiales, métodos de fijación de diversas piezas en la invención, y diferentes configuraciones alternativas y formas para la cubierta, bloque colector y tapa dentro del marco de la invención. Adicionalmente, a la luz de la divulgación de la presente invención tal como se ha descrito anteriormente, los expertos en la materia apreciarán que la presente invención se distingue sobre el sistema de detección de fugas de purga de la técnica anterior de la Patente de Estados Unidos US 7.155.961 B2 por las siguientes características:

20 el bloque colector (114) está posicionado dentro de la abertura (112) del cuerpo dividido de cobertura de junta (101, 102);

el cuerpo del bloque colector (115) está configurado para ser insertado dentro y a través de dicha abertura (112) en dicho cuerpo dividido de cobertura de junta; y

25 el bloque colector (114) incluye adicionalmente un mecanismo de control de flujo (134, 136, 146, 148, 152) para el control del flujo de gases a través de los uno o más pasos de gas (138, 140) para impedir el flujo de gases a través de los uno o más pasos de gas cuando los gases que emanan de la junta presentan una presión que está por debajo de un valor numérico preseleccionado.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato de cobertura de junta (100), para sistemas de conducción en aviones destinados a transportar gases presurizados a alta temperatura para su uso en diversas funciones de a bordo, para la cobertura de una junta entre secciones de conductos adosados, en la que el sistema de conducción está provisto con un sistema de detección de fugas que utiliza uno o más cables sensores con capacidad de respuesta a la temperatura (142, 144), comprendiendo el aparato de cobertura de junta (100):
- 10 un cuerpo dividido de cobertura de junta, operativamente configurado para ser expandido (101, 102), siendo posicionable dicho cuerpo dividido de cobertura de junta (101, 102) circunferencialmente alrededor de una junta entre secciones (120), del conducto adosadas, presentando el cuerpo dividido de cobertura de junta (101, 102) una abertura (112), para permitir el paso de los gases que emanan desde la junta hasta una localización externa al cuerpo dividido de cobertura de junta;
- 15 al menos un mecanismo de sujeción (106, 108, 110), operativamente configurado para acoplar de modo extraíble el cuerpo dividido de cobertura de junta (101, 102), para hacer que el cuerpo dividido de cobertura de junta (101, 102) se contraiga alrededor de la junta, facilitando dicho al menos un mecanismo de sujeción (106, 108, 110) la extracción y sustitución de dicho cuerpo dividido de cobertura de junta (101, 102) desde la junta;
- 20 un bloque colector (114), para el mantenimiento de al menos un cable sensor (142, 144) en una posición fija, con relación a la abertura (112) en el cuerpo dividido de cobertura de junta, para dirigir los gases que emanan de la junta a su contacto con los cables sensores, presentando el bloque colector (114) uno o más pasos de gas (138, 140) dispuestos en él para conducir los gases a través del bloque y a su contacto con los uno o más cables sensores con capacidad de respuesta a la temperatura (142, 144);
- 25 comprendiendo el bloque colector un cuerpo de bloque (115) e incluyendo adicionalmente una brida de bloque (132) que se extiende desde dicho cuerpo del bloque colector (115), configurado dicho cuerpo de bloque colector (115) para permitir que dicho cuerpo de bloque colector sea fijado a dicho cuerpo dividido de cobertura de junta mediante dicha brida (132) que proporciona un área superficial de solape entre el bloque colector y el cuerpo de cobertura al que rodea;
- 30 estando dicho aparato de cobertura de junta (100) **caracterizado porque:**
dicho bloque colector (114) está posicionado dentro de la abertura (112) del cuerpo dividido de cobertura de junta (101, 102);
dicho cuerpo del bloque colector (115) está configurado para ser insertado dentro y a través de dicha
abertura (112) del cuerpo dividido de cobertura de junta; y
el bloque colector (114) incluye adicionalmente un mecanismo de control de flujo (134, 136, 146, 148, 152) para el control del flujo de gases a través de los uno o más pasos de gas (138, 140) para excluir el flujo de gases a través de uno o más pasos de gas cuando los gases que emanan de la junta presentan una presión que está por debajo de un valor numérico preseleccionado.
- 35 2. El aparato de cobertura de junta de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el mecanismo de control de flujo (134, 136, 146, 148, 152) comprende una válvula antirretorno.
- 40 3. El aparato de cobertura de junta de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la válvula antirretorno comprende una válvula de bola impulsada por un resorte.
- 45 4. El aparato de cobertura de junta de acuerdo con la reivindicación 3, que adicionalmente comprende:
un pozo receptor de resorte (152) dispuesto en el bloque colector;
un resorte helicoidal (146) dispuesto en el pozo receptor de resorte;
una bola (148) posicionada contra el resorte helicoidal comprimido; y
un inserto de bloque colector (134), recibido de modo fijo dentro de un rebaje (117) en el bloque colector, y que posee una abertura de paso del gas dispuesta en él, presentando la abertura de paso del gas una superficie de borde periférica que presenta un diámetro menor que un diámetro máximo de la bola,
50 estando dispuesto el resorte helicoidal (146) en un estado parcialmente comprimido, de modo que mantenga la bola en una posición sustancialmente cerrada para fluidos contra la superficie del borde periférico de la abertura de paso del gas, de modo que evita el paso de los gases de fuga a través de los pasos de gas en el bloque colector, a menos que la presión de los gases exceda un valor numérico mínimo preseleccionado.

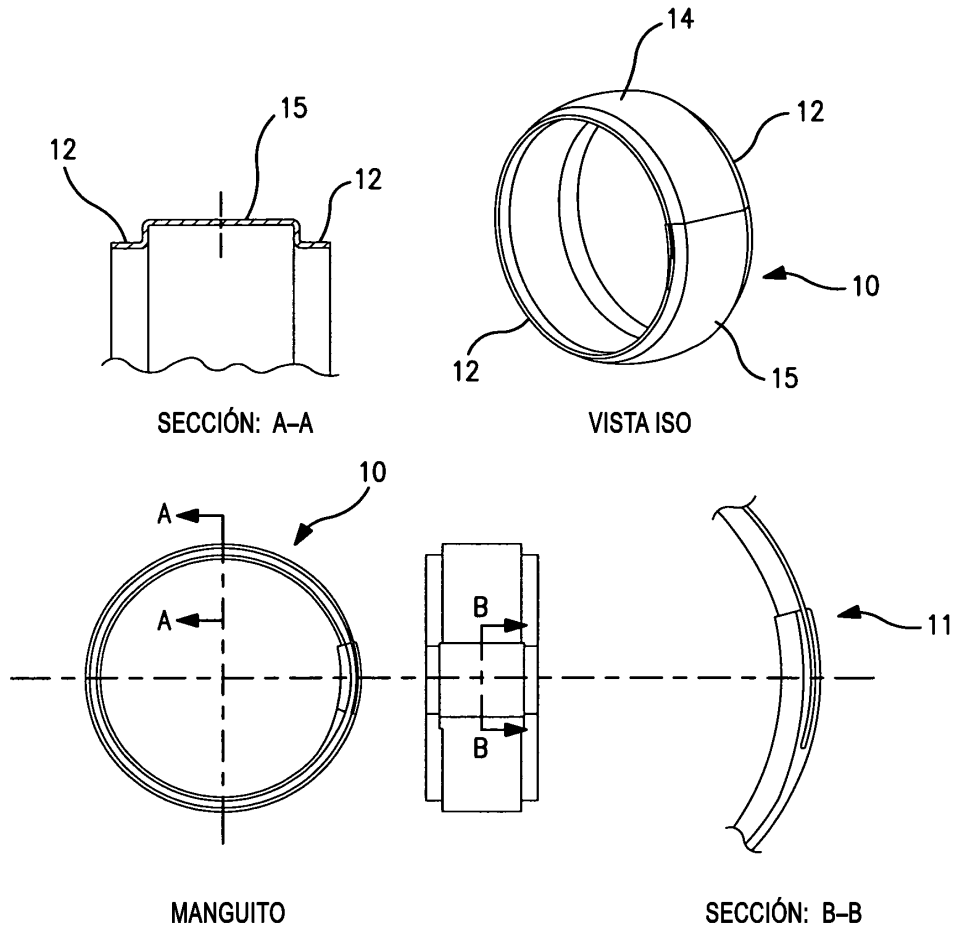


FIG. 1

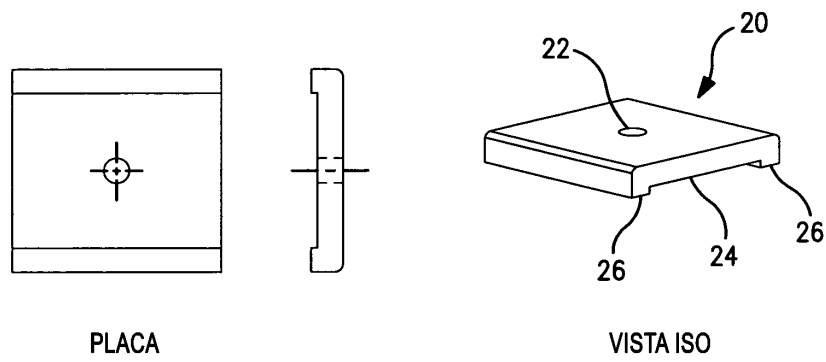


FIG. 2

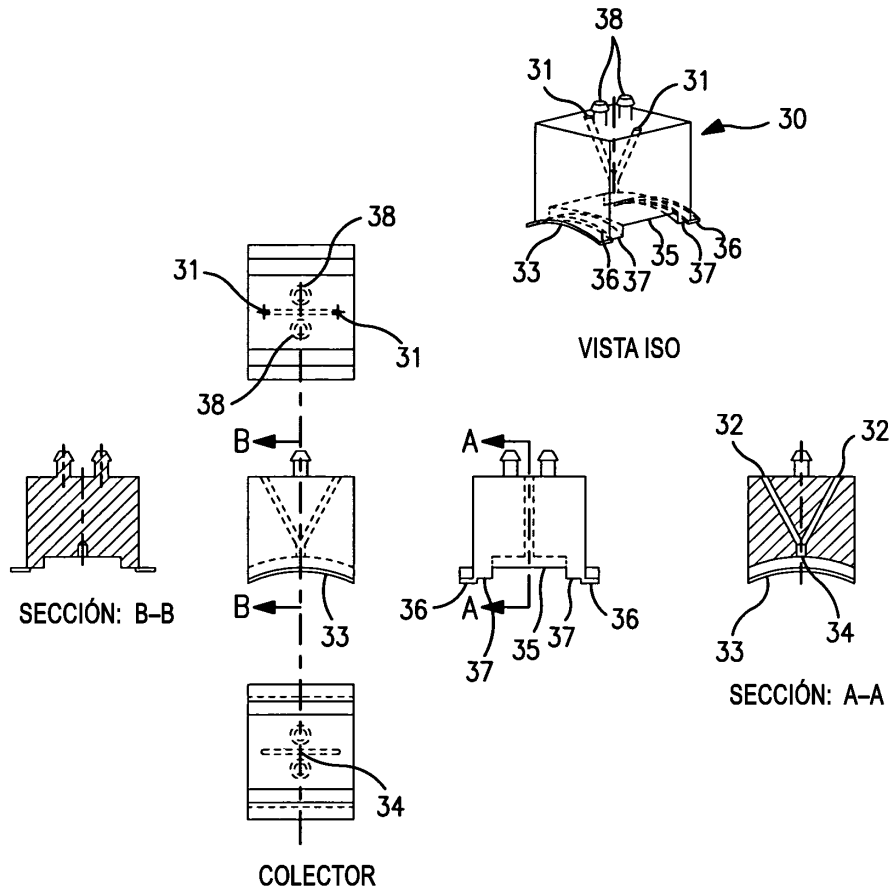


FIG. 3

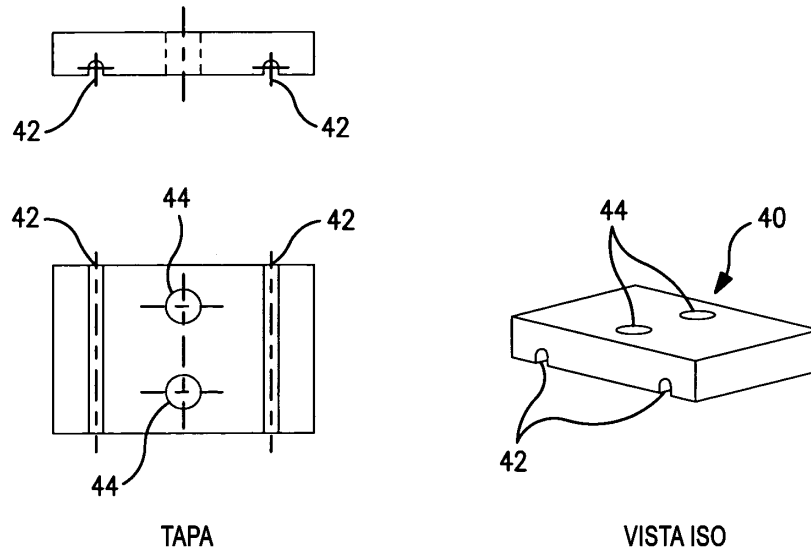
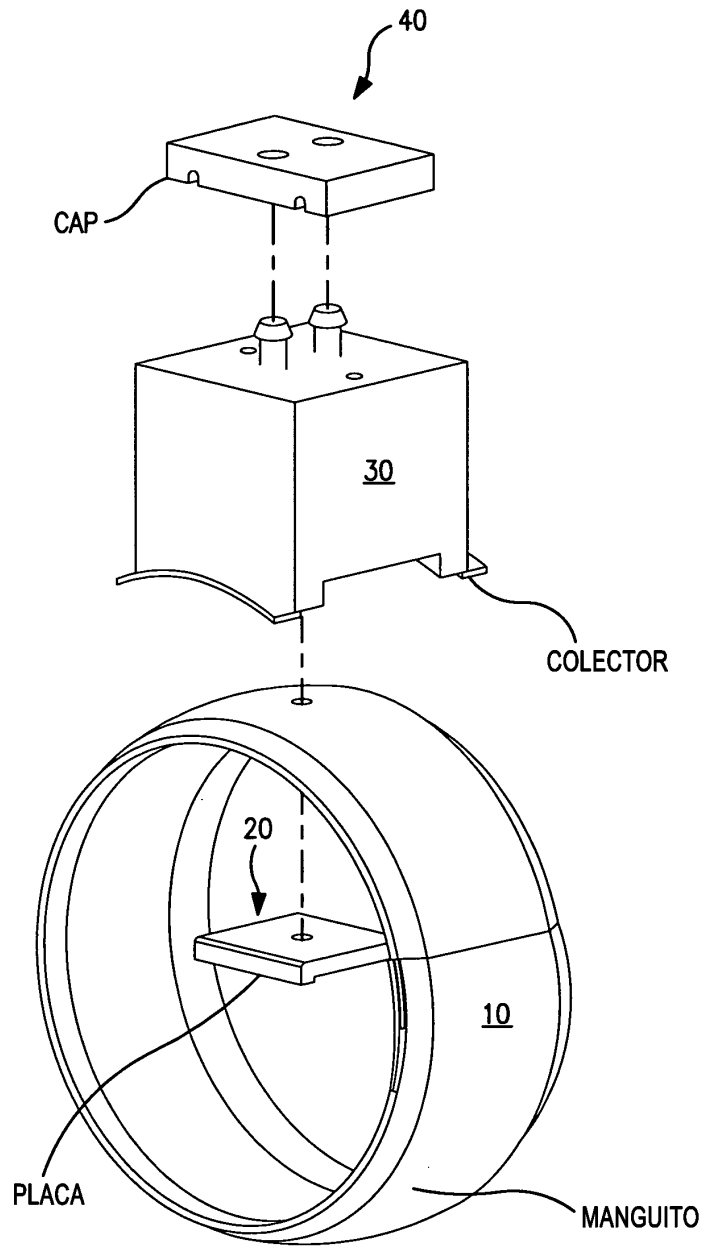


FIG. 4



VISTA EN DESPIECE

FIG. 5

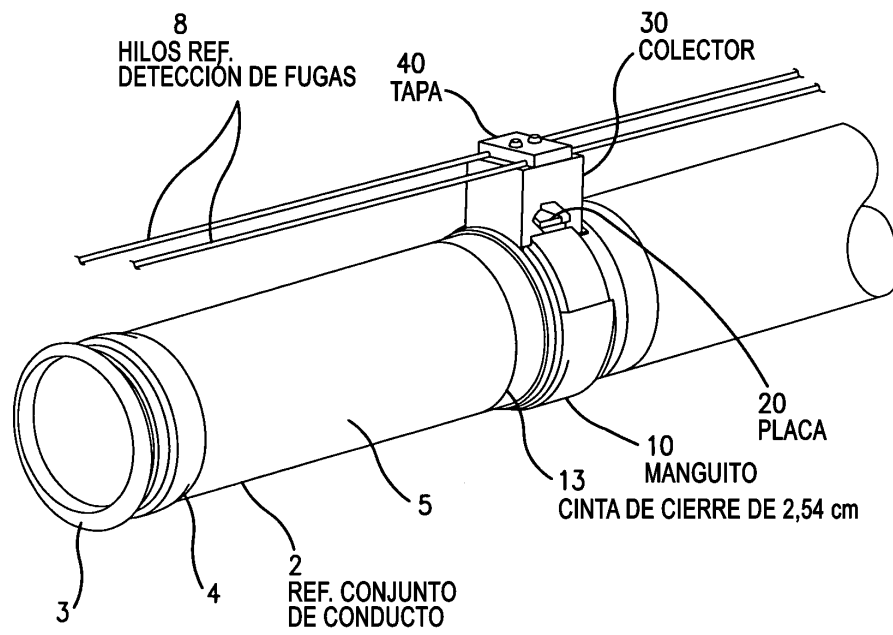


FIG. 6

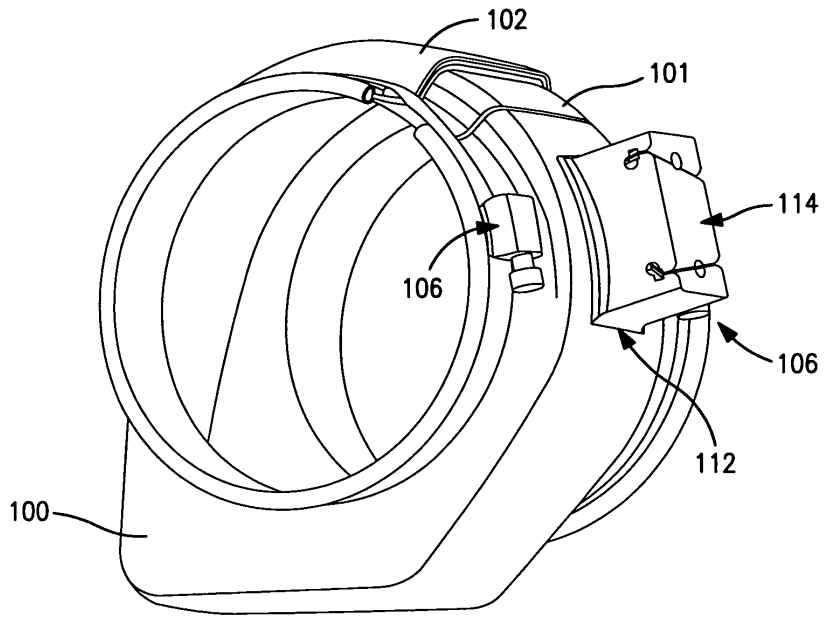


FIG. 7

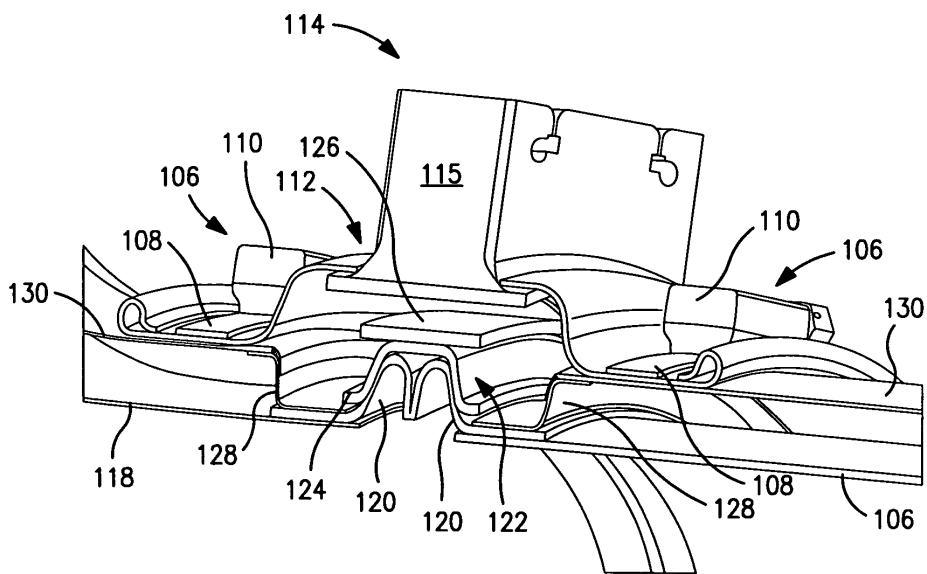


FIG. 8

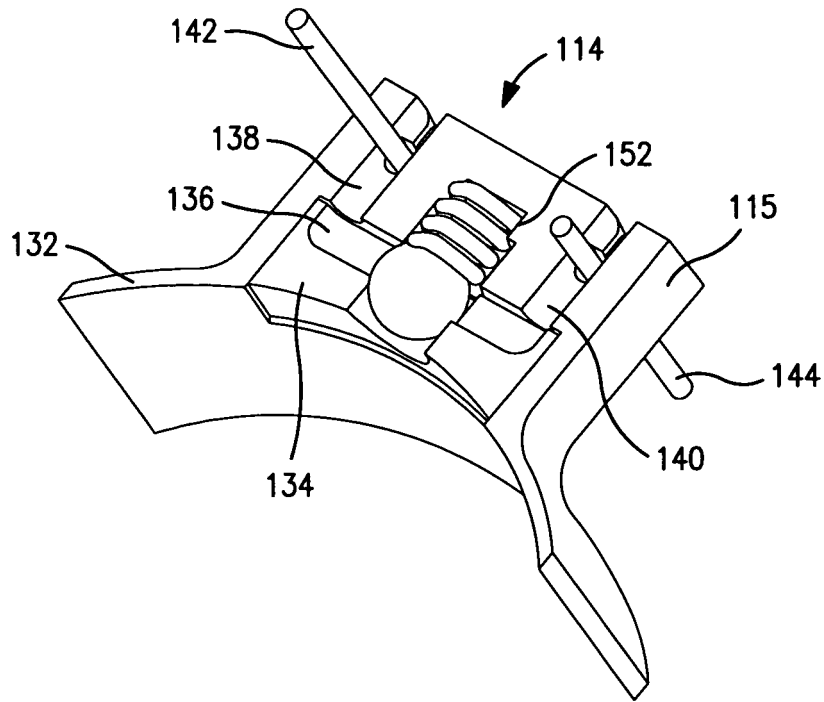


FIG. 9

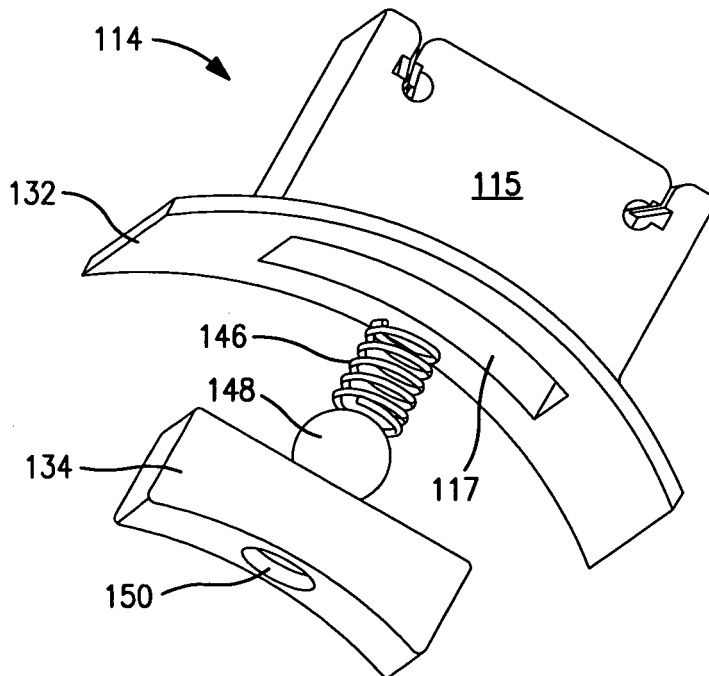


FIG. 10

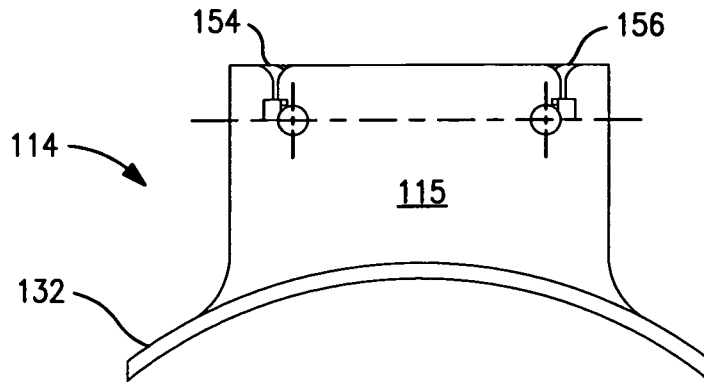


FIG. 11

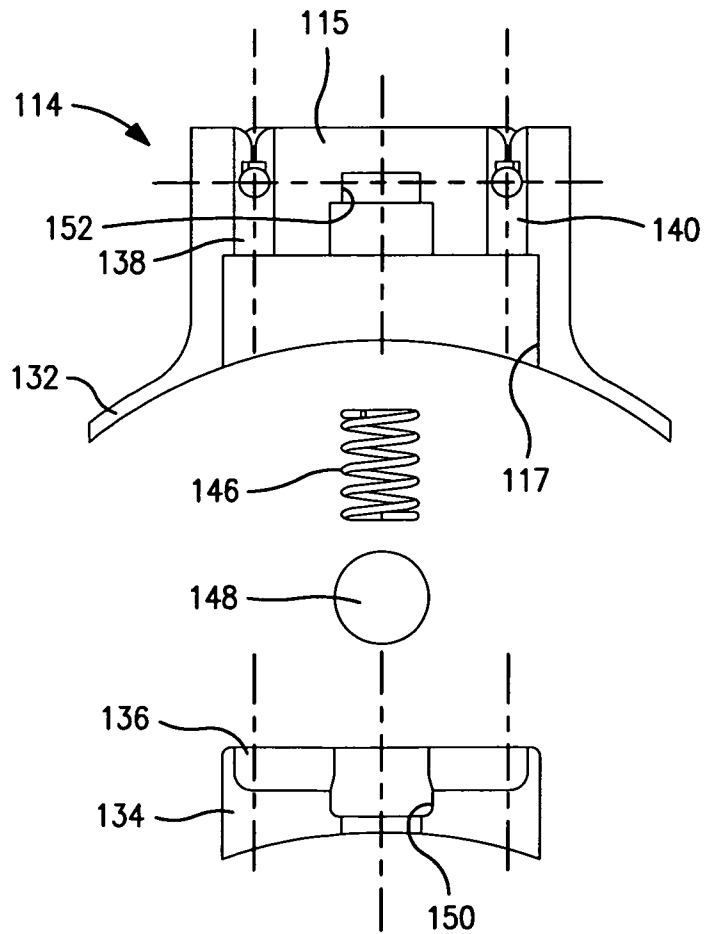


FIG. 12

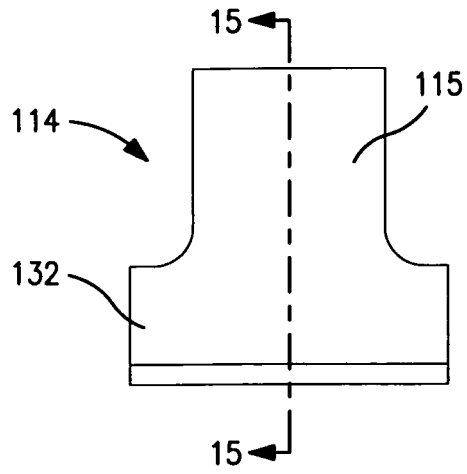


FIG. 13

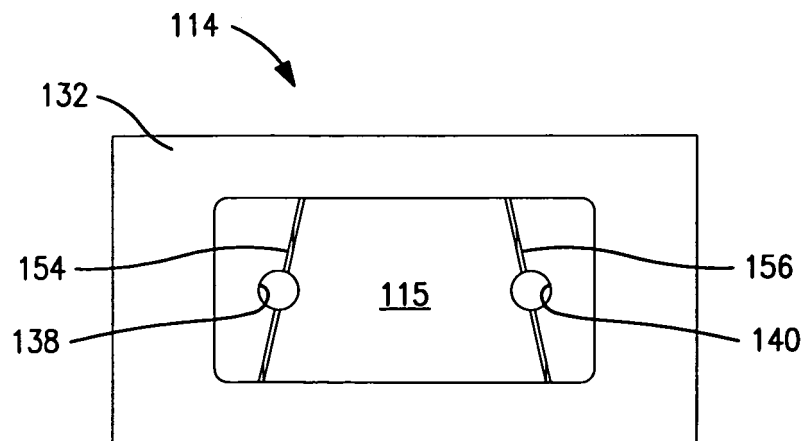


FIG. 14

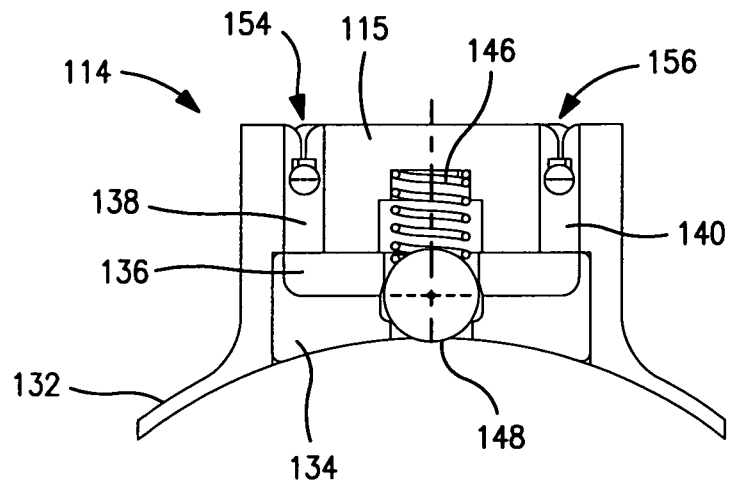


FIG. 15

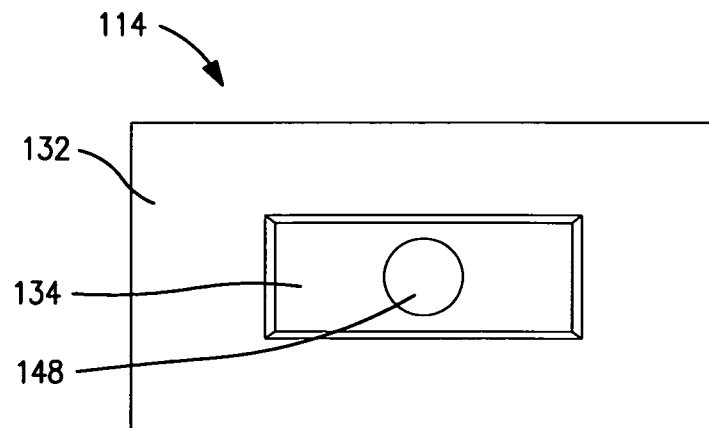


FIG. 16

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Este listado de referencias citadas por el solicitante tiene como único fin la conveniencia del lector. No forma parte del documento de la Patente Europea. Aunque se ha puesto gran cuidado en la compilación de las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la EPO rechaza cualquier responsabilidad en este sentido.

Documentos de patentes citados en la descripción

- US 7155961 B2 [0020] [0022] [0042]
- US 7155961 B [0023] [0027]