



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 350 929**

(51) Int. Cl.:
G01M 3/28 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **04024733 .0**

(96) Fecha de presentación : **16.10.2004**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1602910**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **07.12.2005**

(54) Título: **Sistema de detección de fuga en un conducto de aire extraído.**

(30) Prioridad: **04.06.2004 US 709913**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.01.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.01.2011

(73) Titular/es: **SENIOR OPERATIONS, L.L.C.**
300 East Devon Avenue
Bartlett, Illinois 60103, US

(72) Inventor/es: **Amy, Arnaud y**
Fernandes, Leslie

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 350 929 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

Campo del invento

Este invento se refiere al campo aeroespacial y, en particular, a la aviación moderna de propulsión a chorro que utiliza el flujo de aire caliente extraído de los motores para diversas funciones a bordo.

Antecedentes del invento

Es bien sabido en la técnica el uso de aire extraído a alta temperatura de los motores para varios fines a bordo de un avión moderno. Típicamente, una corriente de aire caliente extraída de los motores se utiliza para proporcionar una función anticongelante en el borde delantero de las alas y en la cola del avión y también se usa por los dispositivos de aire acondicionado para suministrar aire fresco a la cabina de pasajeros. El aire extraído debe por tanto ser llevado desde los motores hasta las diversas áreas del avión, y esto se realiza normalmente utilizando conductos metálicos aislados cuyos diámetros van de 25,4 a 101,6 mm (1,00" a 4,00") y con una longitud de 125,4 a 3.048 mm (6" a 120"). El aire en el conducto puede alcanzar unas presiones hasta 3,103 MPa (450 psig) y temperaturas de 2.192°C (1.200°F), pero normalmente a una presión de 310,3 kPa (45 psig) y 1.220°C (660°F) de temperatura.

Los conductos que llevan el aire extraído de los motores están aislados para impedir daños al avión. Una manta aislante está enrollada por la parte exterior del conducto. Esta manta aislante puede estar compuesta por un material del tipo de los que se venden con la marca comercial Q-Felt® y fabricada por la Johns-Manville Corporation de Denver, Colorado. La manta aislante es capaz de hacer descender la temperatura exterior del conducto de 1.220°C (660°F) a aproximadamente 752°C (400°F) o menos. Una estructura laminar aislante de silicona-caucho impregnada en fibra de vidrio, de lámina metálica texturizada, o de resina de políimida impregnada en fibra de vidrio se enrolla alrededor de la parte externa del conducto para contener la manta aislante.

Los conductos del tipo mencionado pueden desarrollar fugas por la fisuración del conducto metálico interior. Si no se detectan tales fisuras puede suceder un fallo

catastrófico del conducto. Por lo tanto, es necesario tener sensores colocados a lo largo de la longitud del conducto para detectar cualquier fuga del conducto.

Los sistemas de detección de fugas de la técnica anterior consistían en un disco de ventilación, que es un disco con un agujero, el cual permite que escape una corriente de aire caliente de la estructura laminar de silicona-caucho impregnada en fibra de vidrio, de lámina metálica texturizada, o de resina de poliimida. En el caso de que en un conducto se produzca una fisura el aire caliente que escapa fluiría por la pared del conducto metálico a través de la manta aislante y hacia el disco de ventilación, después a través del agujero en el disco de ventilación. El disco de ventilación está diseñado para dispersar el flujo de aire caliente en una configuración de pulverización de tipo cono que choca con un par de cables sensores de calor separados aproximadamente 25,4 mm (1,0") y situados aproximadamente a 25,4 a 44,45 mm (1,00" a 1,75") de la circunferencia exterior del conducto. Los cables sensores de calor son del tipo de los que se venden con el nombre comercial de Firewire® y fabricados por Kidde Gravinier Limited del Reino Unido. Los cables sensores de calor cambian sus características eléctricas cuando están expuestos a una temperatura predeterminada. En el caso de los sistemas de la técnica anterior típicos usados en aviación el circuito de detección se activa cuando el cable está expuesto a una temperatura de aproximadamente 491°C (265°F). Se requiere que ambos cables del par de cables en la proximidad del conducto estén expuestos a esta temperatura antes de que se comunique una alarma al piloto del avión a fin de evitar falsas alarmas.

El documento EP 0240620 expone una instalación para detectar y aislar fugas en un sistema de flujo por conductos a alta temperatura en la que los conductos de flujo del fluido están contenidos dentro de unos medios de aislamiento de los conductos que definen un espacio de aire de aislamiento alrededor de los conductos. La instalación está configurada de forma que en el caso de un conducto fisurado o con fugas, el flujo de la fuga esté contenido dentro del espacio de aire de aislamiento y obligado a fluir a un extremo predeterminado del sistema de conductos en donde es expulsado a través de una abertura de salida del fluido situada próxima a los medios de detección de la fuga.

El documento GB 2226417 expone un conjunto de boquilla de ventilación que comprende una boquilla de ventilación en la que está acoplada un agujero de ventilación en un conjunto de conducto del fluido y un anillo de enclavamiento que sujeta en posición la boquilla de ventilación. En un sistema de detección de fugas de flujo en un conducto está contenido un conducto que lleva el fluido, especialmente aire caliente, dentro de una capa exterior concéntrica de material, por ejemplo fibra de vidrio de un diámetro mayor para formar un espacio de aire aislante que contiene un material aislante adecuado. La capa exterior incluye uno o más agujeros de ventilación de forma que cada fuga del conducto a la capa aislante será dirigido hacia el exterior en contacto con unos medios adecuados de detección de fuga contiguos. Cada agujero de ventilación incluye la boquilla de ventilación previamente descrita, que tiene una configuración diseñada para ayudar a la dirección de flujo de la fuga, a retener el material aislante y a impedir la entrada de fluidos procedentes de fuentes externas.

Es conveniente que los detectores de fuga sean capaces de detectar una fuga en el conducto metálico a través de una fisura que tenga una superficie igual a la de un agujero de 5 mm. En la práctica se ha visto que los sistemas de detección de fugas de la técnica anterior fallan en la detección de tales fugas. La razón principal del fallo del diseño de la técnica anterior es que existe un flujo de aire insuficiente a través del agujero del disco de ventilación. Esto da lugar a que la corriente de aire caliente tenga una temperatura insuficiente para activar los cables sensores de calor. Primero, la temperatura del aire caliente a través de la fuga en el conducto metálico se reduce significativamente a medida que el aire caliente atraviesa la manta aislante. Segundo, la manta aislante impide el paso del aire caliente desde el sitio de la fuga hacia el agujero en el disco de ventilación, por debajo de la estructura laminar aislante de silicona-caucho, de lámina texturizada, o de resina de poliimida. Además, se ha visto que, en el momento en el que el aire ha atravesado la distancia entre el agujero del disco de ventilación y los cables sensores, su temperatura ha descendido bastante por debajo de los 491°C (255°F) necesarios para activar los cables sensores de fugas.

30

Por lo tanto, es conveniente mejorar el diseño del sistema de detección de fugas de forma que se detecte con éxito una fuga a través de una fisura en el conducto metálico que tenga una superficie igual a la de un agujero de 5 mm de diámetro. También conviene que el nuevo diseño sea capaz de ser introducido económicamente en el avión existente. En particular, es deseable que se usen los mismos cables

35

sensores existentes y que no sea necesario retirar el aislamiento existente y aislar de nuevo los conductos para instalar el sistema de detección de fugas mejorado.

5 **Resumen del invento**

Para producir un flujo de aire con una velocidad adecuada las leyes de dinámica de fluidos prescriben la presión y de volumen de aire necesarios. Si hay una presión de aire suficiente con un volumen bajo, no puede sostenerse la velocidad del flujo de
10 aire una vez que el volumen se ha agotado rápidamente. Si hay un volumen de aire suficiente sin presión no hay prácticamente movimiento de aire alguno de un entorno de alta presión a otro de baja presión.

Cuando en el conducto metálico se produce una fisura el aire caliente se fuga
15 del interior del conducto a la manta aislante. La manta aislante cambia las características de la fuga de aire caliente 1) absorbiendo la energía térmica y reduciendo la temperatura del aire; 2) reduciendo la presión efectiva debida a la caída de presión; y 3) reduciendo el volumen difundiendo el aire en la corona circular entre el conducto de metal y la estructura laminar aislante en toda la longitud del conducto.

20

El invento reivindicado resuelve el problema antes mencionado. Este problema se resuelve volviendo a captar o recoger el aire degradado en un depósito de aire después de que el aire haya pasado a través de la manta aislante. Esto se realiza cortando circunferencialmente 360° la estructura laminar aislante en uno o más
25 lugares a lo largo de la longitud del conducto. Los cortes circunferenciales se cubrirán instalando un manguito en forma de "U" hecho de un paño de fibra de vidrio con muchos pliegues impregnado con silicona-caucho centrado sobre cada uno de los cortes circunferenciales sellados en ambos extremos de la estructura laminar aislante. El manguito recoge la fuga de aire caliente degradado y actúa como un depósito de
30 aire. Un agujero de ventilación de tamaño y forma apropiados, similar al agujero en el disco de ventilación, está dispuesto para que el aire sea dirigido a los cables sensores existentes. El agujero de ventilación irá en un soporte elástico de silicona-caucho sobre el interior del manguito para estabilizar la dirección de flujo del aire a través del agujero de ventilación. La presión dentro del manguito empezará a subir una vez que
35 el manguito esté lleno de aire. La presión alcanzará un valor de estado permanente

cuando el flujo desde la grieta en el conducto y el flujo a través del agujero de ventilación alcancen un estado permanente.

Se ha considerado, dependiendo de la distancia entre el agujero de ventilación en el manguito y los cables sensores, que a pesar de que hay una corriente de aire permanente expulsada de agujero de ventilación a una temperatura suficiente para activar el detector, el aire puede todavía no tener un calor suficiente una vez que alcanza los cables sensores como consecuencia de su movimiento entre el agujero de ventilación y los cables sensores debido a que el eyector de la boquilla efectúa un mezclado con el aire ambiente alrededor del conducto.

Por lo tanto, se ha añadido un colector entre el manguito y los cables sensores para dirigir la corriente de aire caliente directamente desde el agujero de ventilación hacia los cables sensores sin pérdida de calor al medio ambiente. El diseño de la realización preferida consiste en añadir un bloque colector y una tapa del colector instalada en la parte superior del manguito y alineada con el agujero de ventilación en el manguito. El bloque colector está diseñado para dirigir el aire caliente desde un único conducto en el colector a una "Y" en donde el conducto se divide en dos, que conducen directamente a los cables sensores. El choque del aire caliente se realiza instalando una tapa en el bloque colector que fija cada uno de los cables sensores en una ranura a modo de canal. La ranura a modo de canal en la tapa de cada cable sensor está diseñada para estar alineada con la salida de uno de los dos conductos que van a través del colector desde la "Y". De este modo el aire caliente fluye directamente desde el agujero de ventilación hacia los cables sensores con un calor suficiente para activar los cables sensores. El bloque colector y la tapa pueden estar formados por metal o un compuesto de silicona-caucho, preferiblemente el bloque colector tiene un lectura de durómetro de entre 65 y 85, y la tapa tiene una lectura de durómetro de entre 30 y 50.

30

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 muestra una vista lateral (Figura 1A), una vista frontal (Figura 1B), un vista de la sección recta A-A (Figura 1D), una vista de la sección recta B-B (Figura 1C) y una vista isométrica (Figura 1E) del manguito.

35

La Figura 2 muestra una vista superior (Figura 2A), una vista lateral (Figura 2B) y una vista isométrica (Figura 2C) del soporte elástico.

5 La Figura 3 muestra una vista superior (Figura 3A), una vista lateral (Figura 3B), una vista inferior (Figura 3C), otra vista lateral (Figura 3D), una vista de la sección recta B-B (Figura 3E), una vista de la sección recta A-A (Figura 3F) y una vista isométrica (Figura 3G) del bloque colector.

10 La Figura 4 muestra una vista superior (Figura 4A), una vista lateral (Figura 4B) y una vista isométrica (Figura 4C) de la tapa.

La Figura 5 muestra una vista en despiece ordenado del invento que muestra el soporte elástico del manguito, el colector y la tapa y sus respectivas colocaciones.

15

La Figura 6 muestra la realización preferida del invento instalado en un conducto.

20 **Descripción detallada del invento**

En la Figura 6 se muestra un conjunto típico de conducto 2 del tipo con el que se pretende usar el invento, que consiste en un conducto 3 interior de metal, normalmente compuesto por acero y con un diámetro comprendido entre 25,4 a 101,6
25 mm (1,00" a 4,00"), cubierto por una manta aislante 4, y fijado por la estructura laminar exterior 5. La manta aislante 4 y la estructura laminar exterior 5 están compuestas por los materiales previamente mencionados.

La Figura 1 muestra la parte del manguito 10 del invento. El manguito 10 está
30 situado circunferencialmente alrededor de la estructura laminar exterior 5 del conjunto 2 del conducto mostrado en la Figura 6. Preferiblemente, el manguito 10 está compuesto por múltiples pliegues de un paño de fibra de vidrio impregnado con silicona-caucho y, en la realización más preferida, se usan tres pliegues para evitar que el manguito 10 se rompa debido a la presión excesiva alcanzada cuando se
35 instala *in situ* alrededor del conjunto 2 del conducto. Antes de fijar el manguito 10 al

conjunto 2 del conducto, al menos la estructura laminar aislante 5 está cortada circunferencialmente alrededor del conjunto 2 del conducto. Se puede también retirar una pequeña cantidad de la estructura laminar aislante 5 para formar un espacio estrecho en la estructura laminar exterior 5.

5

Para fijar el manguito 10 al conjunto 2 del conducto el manguito 10 se sitúa circunferencialmente alrededor de la parte de conjunto 2 del conducto en la que se ha realizado el corte en la estructura laminar aislante exterior 5, y el conjunto 11 de la lengüeta y la ranura, como se muestra en la Figura 1, está aplicado en los extremos del manguito 10.

10

La Figura 1, sección A-A, muestra una vista de la sección recta del manguito 10 que muestra una parte media 15 elevada con unos rebordes 12 en cada uno de sus lados. Los rebordes 12 descansan sobre la estructura laminar aislante 5 del conjunto 2 del conducto, en tanto que la parte media 15 elevada permanece por encima de la estructura laminar aislante 5, definiendo de este modo un vacío de forma anular debajo de ella. El manguito 10 está fijado al conducto 2 por rebordes envolventes 12 y al área contigua de la estructura laminar aislante 5 con una cinta compuesta 13 de silicona-caucho resistente al calor, como se muestra en la Figura 6. Un ejemplo de una cinta 13 apropiada resistente al calor se vende con el nombre comercial de MOX-Tape™ y está fabricada por Arion Corporation de Santa Ana, California. En lugar de la cinta 13 resistente al calor se puede usar cualquier método conocido de fijación del manguito 10 al conjunto 2 del conducto siempre que no esté limitado el paso de aire a través de la capa aislante 4 hacia el vacío debajo del manguito 10. El manguito 10 debería estar situado en el conjunto 2 del conducto de forma que el agujero 14 esté en una orientación conveniente con respecto a la posición de los cables sensores 8 existentes de forma que aire que escape del agujero 14 choque en los dos cables sensores 8.

15

20

25

30

35

Debido a que las presiones dentro de la parte 3 interior de metal pueden alcanzar hasta 310,3 kPa (45 psig) se puede esperar que la presión dentro del vacío creado entre el manguito 10 y el conjunto 2 del conducto pueda experimentar también unos valores similares. Como consecuencia, es posible que la parte media 15 del manguito 10 pueda deformarse debido a la curvatura por la presión formada en el vacío dentro del manguito 10. Como consecuencia, es posible que el agujero 14 no

pueda dirigir el aire que escapa de él a chocar con los cables sensores 8 cuando la parte media 15 del manguito 10 se haya deformado. Por lo tanto, para ayudar a mantener el agujero 14 dirigido hacia los cables sensores 8, el soporte elástico 20 en la Figura 2 está situado en el interior del manguito 10 entre el manguito 10 y la estructura laminar aislante 5 exterior del conjunto 2 del conducto. El soporte elástico 20 está configurado con dos “patillas” 26 que pueden descansar sobre la superficie exterior del conjunto 2 del conducto y del canal 24 entre las patillas 26, el cual ha sido dispuesto para permitir que el aire a presión dentro del vacío creado por el manguito 10 alcance la parte de debajo del agujero 22. El soporte elástico 20 está adherido a la superficie interior del manguito 10 usando cualesquiera medios conocidos en la técnica anterior, tales como el adhesivo de silicona-caucho vulcanizado a temperatura ambiente (RTV) vendido por Dow-Corning. El soporte elástico 20 está formado por un compuesto de silicona-caucho flexible con un durómetro de entre 30 y 50 de dureza Shore, de forma que el soporte elástico 20 pueda adaptarse al radio interior del manguito 10. Cuando está colocado en el interior del manguito 10, el agujero 22 en el soporte elástico 20 deberá estar alineado con el agujero 14 en el manguito 10 de forma que el aire pueda fluir del vacío creado por el manguito 10 a través del canal 24, del agujero 22 y fuera del agujero 14.

La configuración del manguito 10 y del soporte elástico 20 comprenden una realización del invento que funciona en tanto que los cables sensores 8 estén lo suficientemente próximos a la superficie exterior del manguito 10 de forma que el aire que es empujado desde el agujero 14 tenga un calor suficiente en el momento en que choque sobre los cables sensores 8 de forma que activen el detector. Esta temperatura es aproximadamente 491°C (255°F). En el caso en que los cables sensores 8 estén lo suficientemente lejos del conducto 2 para ser activados por el aire que escapa, entonces se puede usar la segunda, y preferida, realización del invento.

La realización preferida del invento incluye el manguito 10 y el soporte elástico 20 ya comentados además del bloque colector 30 y la tapa 40. El bloque colector 30 y la tapa 40 se muestran en diversas vistas en la Figura 3 y la Figura 4, respectivamente e *in situ* en la Figura 6. La Figura 5 muestra una vista en despiece ordenado con el manguito 10, el soporte elástico 20, el colector 30, y la tapa 40. El colector 30 es un bloque de un compuesto de silicona-caucho que tiene unos canales definidos en él para dirigir el aire desde el agujero 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 provisto de un radio 33 definido en el fondo de él que coincide con el radio exterior del manguito 10 cuando está en su sitio en el conjunto 2 del conducto. Naturalmente, el radio 33 variará dependiendo del tamaño del conjunto 2 del conducto sobre el que está instalado el manguito 10. El fondo del bloque colector 30 está también configurado para coincidir con la forma exterior del manguito 10. Los rebordes 37 en el fondo del bloque colector 30 se asentarán en los rebordes 12 en el manguito 10 y el canal 35 aceptará la parte 15 media elevada del manguito 10. Las aletas 36, definidas en los bordes exteriores del bloque colector 30 en su fondo, se extienden hasta pasado el borde exterior del manguito 10 y se usan para fijar el bloque colector 30 al manguito 10 mediante el uso de una cinta 13 resistente al calor del mismo tipo que la usada para fijar el manguito 10 al exterior del conjunto 2 del conducto. Dentro del colector 30 está definido un conducto 34 que, cuando el bloque colector 30 está colocado sobre el manguito 10, está alineado con el agujero 14 en el manguito 10. El conducto 34 se divide en dos conductos independientes 32 que se extienden hacia la parte superior del bloque colector 30 y que emergen a través de los agujeros 31 definidos en él, formando de este modo un conducto en forma de "Y" en el interior del bloque colector 30. Los cables sensores 8 están fijados en los canales 42 de la tapa 40, que los mantienen colocados en su sitio directamente encima de los agujeros 31. Los postes 38 definidos en la parte superior del bloque colector 30 se usan para mantener la tapa 40 en su sitio y para mantener los cables sensores 8 alineados positivamente con los agujeros 31 en el colector 30, lo que permite que el aire caliente que viene de los conductos 32 a través de los agujeros 31 choque directamente con los cables sensores 8 sin la pérdida de calor experimentada en la técnica anterior cuando el aire caliente era empujado a través de un entorno de mucha menor temperatura.

Los agujeros 44 definidos en la tapa 40 encajan con los postes 38 dispuestos en la parte superior del bloque colector 30 para formar un empalme rápido para fijar la tapa 40 firmemente colocada sobre la parte superior del bloque colector 30 sin el uso de herramientas. El bloque colector 30 está preferiblemente constituido por un compuesto de silicona-caucho que tiene una lectura de durómetro de entre 65 y 85. Alternativamente, el bloque colector 30 puede estar hecho de otro material, tal como

aluminio, aunque hay que tener cuidado en evitar una excesiva transmisión de calor a través del cuerpo de metal del bloque colector 30 de forma que haga descender la temperatura del aire caliente que sale de los agujeros 31. También, preferiblemente, la tapa 40 será más blanda que el bloque colector 30, que tiene una lectura de durómetro de entre 30 y 50 de dureza Shore, de forma que la tapa pueda ser retirada de los postes 38 rápidamente sin dañar el bloque colector.

Se realizaron ensayos de este diseño en un laboratorio en el que se instalaron contiguos en un conjunto de conducto un diseño de disco de ventilación de la técnica anterior y el diseño de las realizaciones del invento expuestas aquí. Se realizó un corte parcial que medía aproximadamente 0,635 mm (0,025") de anchura por 3,175 mm (1,25") de longitud en la parte de metal 3 del conjunto 2 del conducto para simular un fallo similar a una fisura con un área equivalente a la de un agujero de 5 mm de diámetro, y la parte 3 de metal del conjunto 2 del conducto fue sometida a presión. El flujo de aire a través del disco de ventilación original fue indetectable, en tanto que el flujo de aire a través de la ventilación 14 en el manguito 10 tuvo una velocidad significativa a través de una gama de presiones en el conducto que iban de 34,475 kPa a 275,8 kPa (5 psi a 40 psi). Se midió la presión en el vacío creado por el manguito 10 y se vio que era aproximadamente el 12% de la presión en la parte 3 de metal del conjunto 2 del conducto. La presión combinada con el volumen en el manguito 10 proporcionó un flujo visual y medible de aire a través del agujero de ventilación 14 en el manguito 10, cumpliendo de este modo el objetivo del invento.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de detección de fugas que comprende:

5 un conducto de metal para el transporte de aire a presión a alta temperatura, teniendo dicho conducto (2) una capa aislante (4) enrollada alrededor de él y una estructura laminar aislante (5) sobre dicha capa aislante;

un manguito (10) del conducto (3) de metal, siendo dicho manguito (10) de un material flexible para enrollarse circunferencialmente alrededor de una parte de dicho conducto, creando de este modo un vacío entre una parte de dicho manguito (10) y dicha estructura laminar aislante (5);

10 teniendo dicho manguito (10) un agujero (14) definido en él, en el que dicho agujero (14) está en comunicación con dicho vacío; y

dos cables sensores (8) para detectar las fugas de aire caliente del conducto; en el que

15 la estructura laminar aislante está cortada circunferencialmente 360 grados en uno o más lugares a lo largo de la longitud del conducto;

dicho manguito está situado circunferencialmente alrededor del conducto en la parte del conducto que tiene el corte circunferencial a través de dicha estructura laminar aislante;

20 y en el que existe un bloque colector (30) entre el manguito (10) y los cables sensores (8) para dirigir la corriente de aire caliente directamente desde el agujero (14) hacia los cables sensores (8) sin pérdida de calor al medio ambiente.

2. El sistema de la Reivindicación 1 que comprende además:

25 un soporte elástico (20) que tiene un agujero (22) definido en él, situado en el lado de dicho manguito (10) que está frente a dicha estructura laminar aislante (5), estando dicho agujero (22) en dicho soporte elástico (20) alineado con dicho agujero (14) en dicho manguito (10) con el fin de reforzar el área de dicho manguito (10) próxima a dicho agujero (14) en dicho manguito (10);

30 en el que dicho soporte elástico (20) está adherido a la superficie interior de dicho manguito (10).

3. El sistema de la Reivindicación 1 en el que dicho manguito (10) está compuesto por fibra de vidrio impregnada con un compuesto de silicona-caucho.

4. El sistema de la Reivindicación 3 en el que dicho manguito está compuesto por múltiples pliegues de dicha fibra de vidrio impregnada con un compuesto de silicona-caucho.

5 5. El sistema de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones anteriores en el que dicho soporte elástico (20) está formado por un compuesto de silicona-caucho.

6. El sistema de acuerdo con la Reivindicación 5 en el que dicho soporte elástico tiene una lectura de durómetro de entre 30 y 50.

10

7. El sistema de la Reivindicación 3 en el que una parte (26) de dicho soporte elástico (20) descansa sobre dicha estructura laminar aislante (5) y además la parte de dicho soporte elástico (20) en el que está definido dicho agujero (22) no descansa sobre dicha estructura laminar aislante (5), por lo que se mantiene la comunicación entre dicho vacío y dicho agujero (14) en dicho manguito (10).

15

8. El sistema de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones anteriores en el que los extremos de dicho manguito (10) se unen conjuntamente en una lengüeta y una junta de ranura (11) cuando dicho manguito (10) está enrollado alrededor de dicho conducto (2).

20

9. El sistema de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones anteriores en el que la sección recta de dicho manguito (10) comprende una parte media elevada (15) que tiene dos rebordes (12) en sus lados opuestos.

25

10. Un método de mejora de las capacidades de detección de la temperatura de un sensor compuesto por un par de cables (8) sensores de calor para detectar las fugas de aire caliente de un conducto (2), estando dicho conducto enrollado con una capa aislante cubierta por un aislamiento (4) consistente en una estructura laminar (5) que comprende los pasos de:

30

realizar un corte circunferencial en dicha estructura laminar aislante (5);

fijar un manguito (10) que tiene una parte elevada (15) sobre dicho corte en dicha estructura laminar aislante (5), creando dicha parte elevada (15) de dicho manguito (10) un vacío entre dicho manguito (10) y dicha estructura laminar aislante

(5), definiendo dicho manguito (10) un agujero (14) en él en comunicación con dicho vacío;

5 fijar un bloque colector (30) sobre dicho agujero definido en dicha estructura laminar (5), definiendo dicho bloque colector (30) uno o más conductos (32, 34) en él en comunicación con dicho agujero (14) definido en dicho manguito (10); y

fijar uno o más cables (8) sensibles al calor en los extremos de dichos uno o más conductos (31) opuestos a dicho manguito (10).

10 11. El método de la Reivindicación 10 en el que dicho manguito (10) y dicho bloque colector (30) están formados por un compuesto de silicona-caucho.

12. El método de las Reivindicaciones 10 u 11 en el que dicho paso de fijar uno o más cables (8) sensibles al calor comprende además el paso de:

15 fijar una tapa (40) a una superficie de dicho bloque colector (30) en donde uno o más conductos (32) salen de dicho bloque colector (30), teniendo dicha tapa (40) uno o más canales (42) definidos en ella para aceptar dichos uno o más cables (8) sensores de la temperatura, manteniendo dicha tapa (40) dichos uno o más cables sensores de temperatura situados en los extremos de dichos uno o más conductos.

20 13. El método de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones anteriores 10 a 12 en el que dicha tapa está fijada a dicho bloque colector con un empalme rápido.

25 14. El método de acuerdo con cualquiera de las anteriores Reivindicaciones 10 a 13 en el que dicho manguito (10) está fijado a dicho conducto (2) mediante una cinta (13) sensible al calor.

15. El método de acuerdo con cualquiera de las anteriores Reivindicaciones 10 a 14 en el que dicho colector está fijado a dicho conducto (2) mediante una cinta (13) sensible al calor.

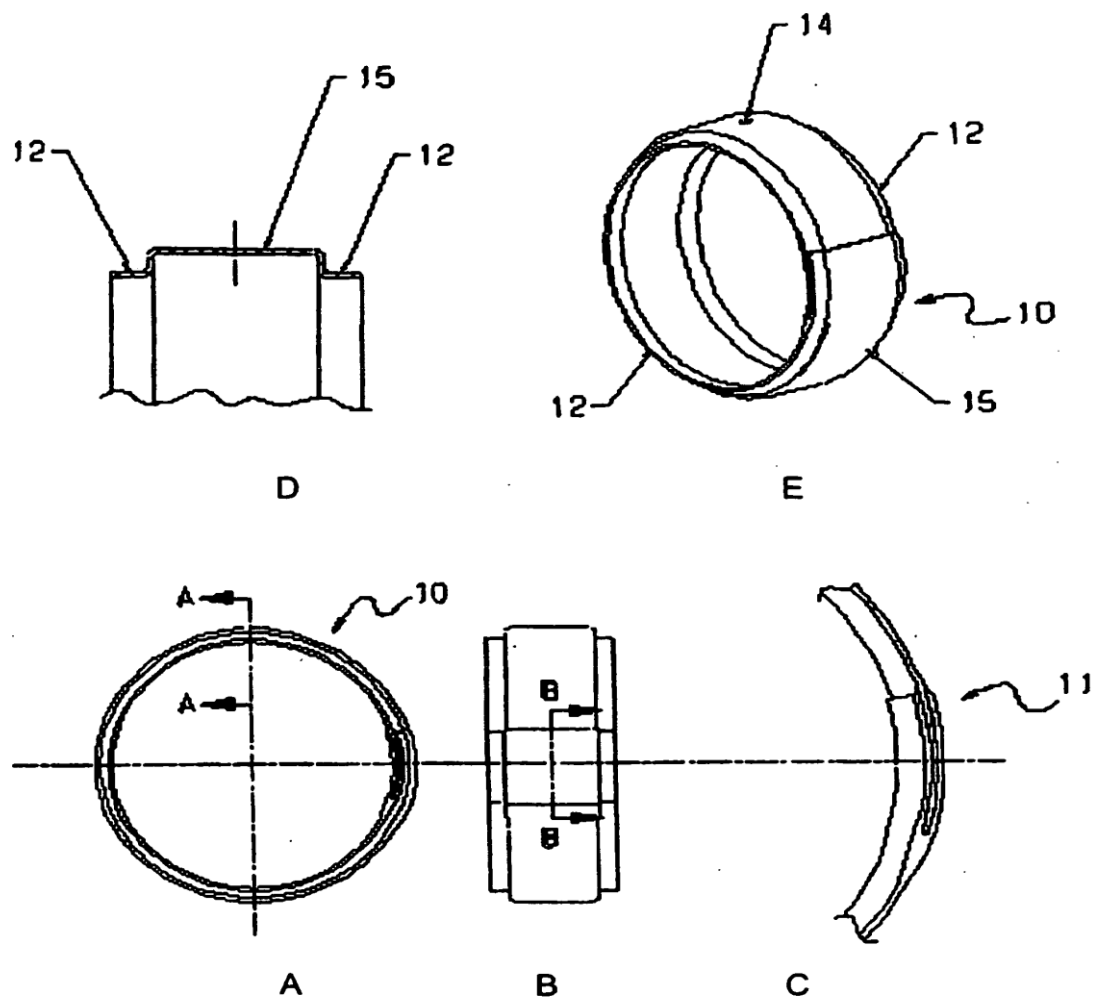


Fig. 1

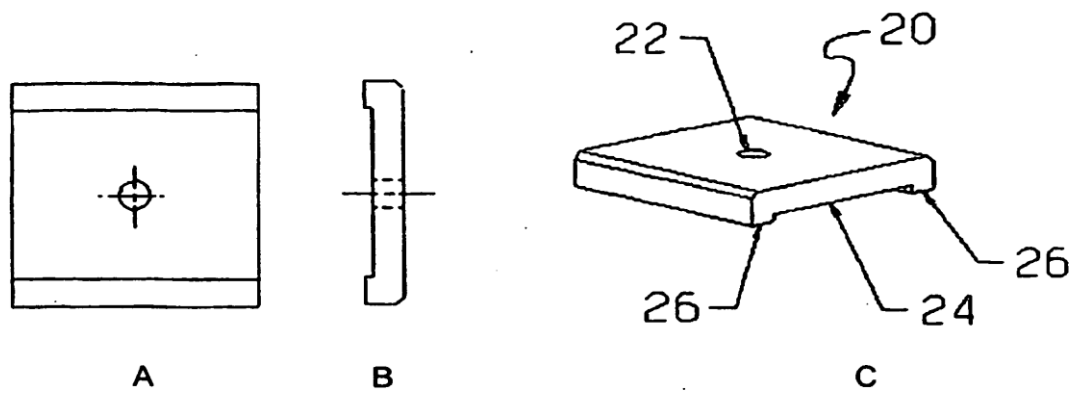


Fig. 2

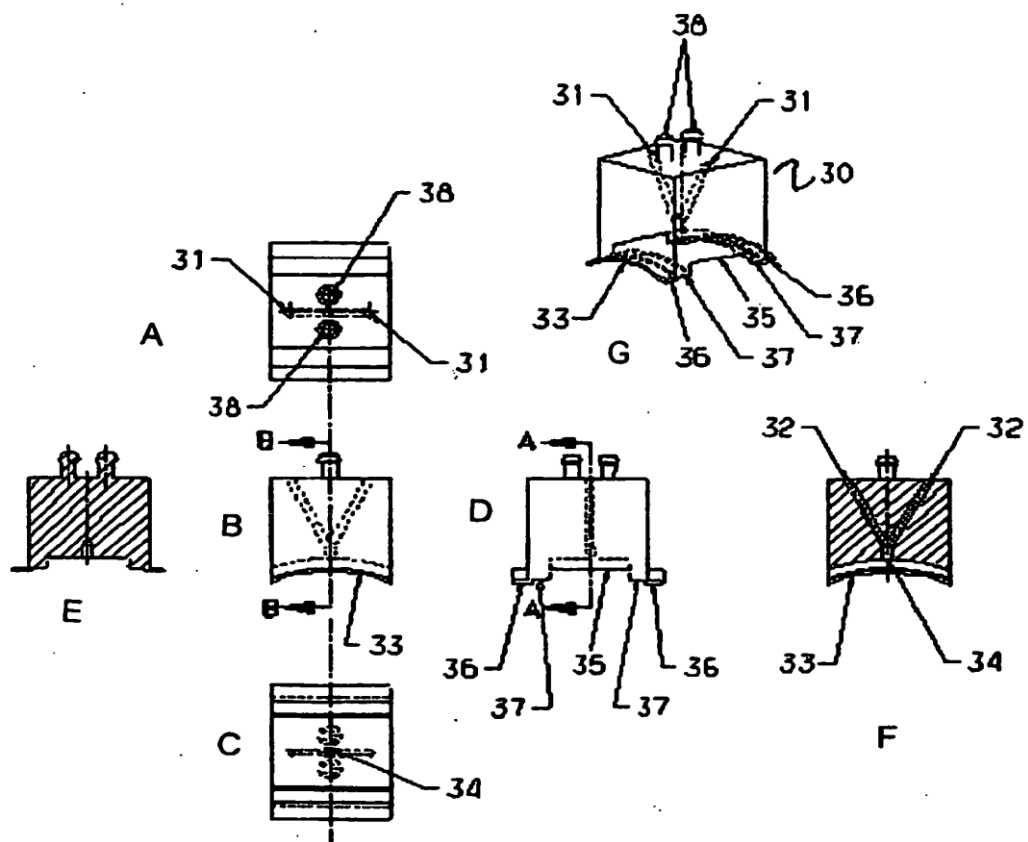


Fig. 3

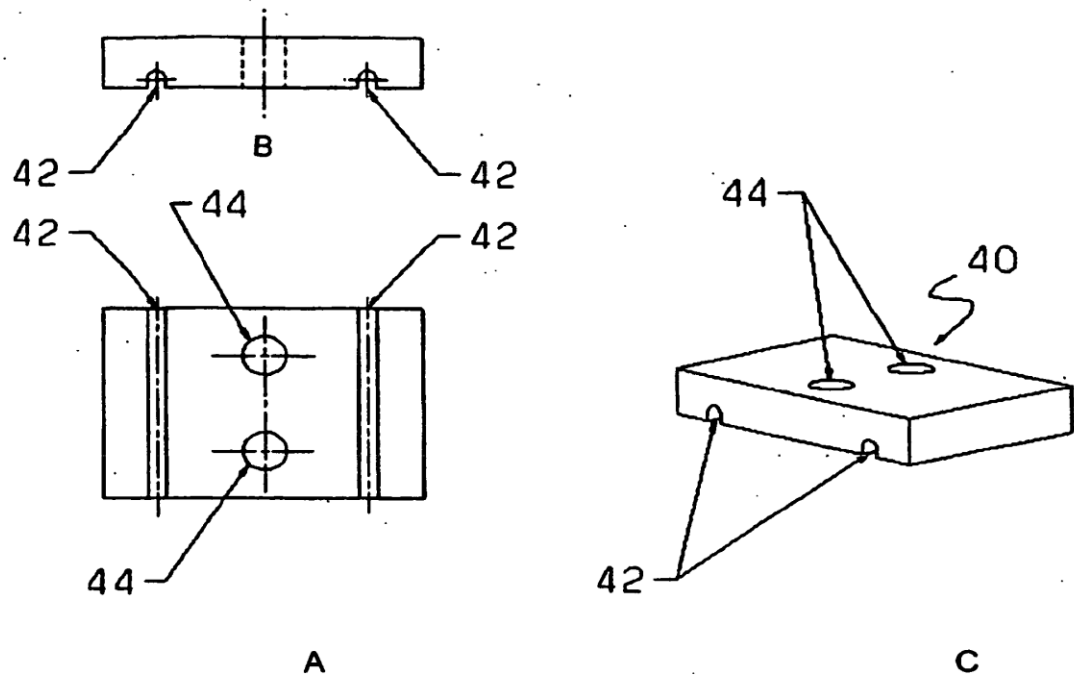


Fig. 4

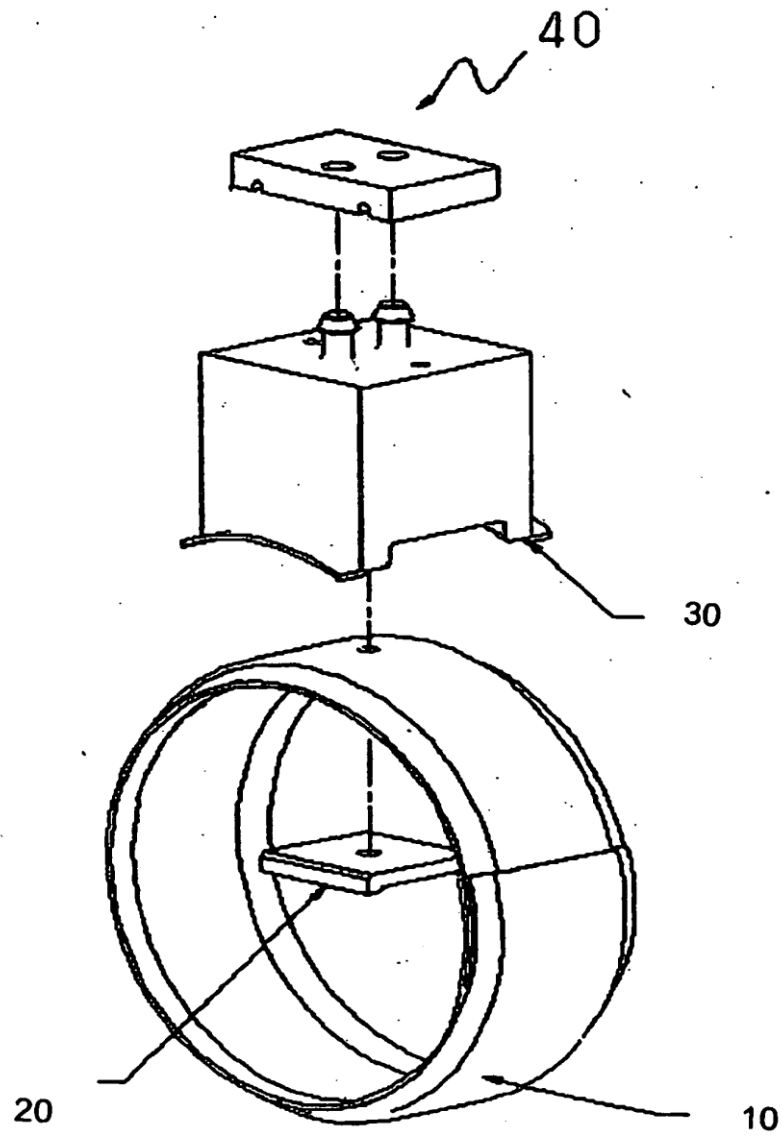


Fig. 5

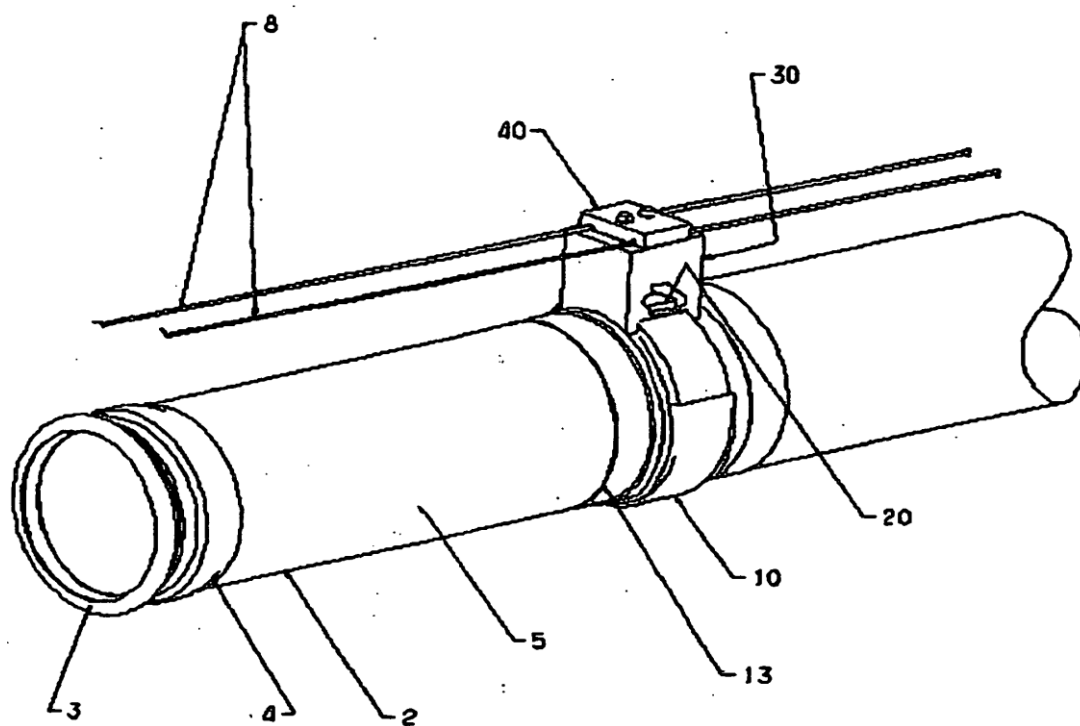


Fig. 6