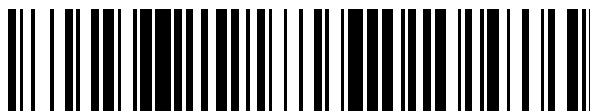


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 739 379**

51 Int. Cl.:

G01M 3/26 (2006.01)

G01N 19/08 (2006.01)

G01L 13/00 (2006.01)

G01M 3/02 (2006.01)

G01M 3/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.03.2007** **PCT/AU2007/000334**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.09.2007** **WO07104110**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2007** **E 07718583 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019** **EP 2008081**

54 Título: **Procedimiento de monitorización del agrietamiento en un componente**

30 Prioridad:

16.03.2006 AU 2006901363

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
30.01.2020

73 Titular/es:

STRUCTURAL MONITORING SYSTEMS LTD
(100.0%)
5/15 Walters Drive
Osborne Park, WA 6017, AU

72 Inventor/es:

LAXTON, NIGEL

74 Agente/Representante:

GARCÍA GONZÁLEZ, Sergio

ES 2 739 379 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

Procedimiento de monitorización del agrietamiento en un componente

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento de monitorización del agrietamiento de un componente y a un conector para su uso en el monitoreo del agrietamiento de un componente.

10 Antecedentes

El agrietamiento y los desperfectos dentro de un componente sometido a tensión pueden resultar en un desempeño impedido del componente y, en el peor de los casos, una falla catastrófica. Por consiguiente, el monitoreo de la presencia de tales grietas y desperfectos es a menudo un requisito. El agrietamiento puede ocurrir únicamente dentro del componente, o puede ser una grieta superficial que penetra en el componente.

En algunas situaciones, el agrietamiento puede tolerarse hasta una longitud máxima de grieta. En tales situaciones, puede ser deseable poder no solo monitorear la presencia de una grieta, sino también determinar la longitud de la grieta en cualquier momento particular y observar además el crecimiento de una grieta a lo largo del tiempo.

Idealmente, algunos componentes se prueban *in situ*, en lugar de desconectar el componente, lo que puede implicar el desmontaje de una estructura más grande.

El documento US 4 254 415 A divulga un sistema para revelar grietas en un miembro cilíndrico alargado, tal como un eje, un perno, un espárrago, un remache, una columna de soporte, etc. El miembro es generalmente sólido e incluye, de acuerdo con la invención, una cavidad que se extiende hacia dentro desde al menos un extremo del miembro y que termina en una superficie inferior de la cavidad. Una pluralidad de orificios se extiende hacia el interior desde la superficie inferior de la cavidad y están dispuestos en una disposición circular alrededor de la superficie inferior de la cavidad y adyacente a la periferia del miembro. Un miembro de anillo está dispuesto en la cavidad, la superficie inferior del miembro de anillo está separada de la superficie inferior de la cavidad para definir una cámara entre ellos. Una abertura se extiende a través del miembro de anillo desde la superficie superior hasta la superficie inferior del mismo, y se insertan medios de válvula en la abertura para permitir la inserción de gas a presión en la cámara y en los orificios. Cuando una grieta se desarrolla en el miembro y atraviesa uno de los orificios, el gas a presión escapará a través de la grieta desde la cámara. El miembro incluye un detector para determinar que el gas ha escapado de la cámara y los orificios para, de este modo, detectar la grieta.

El documento US 1 488 982 A divulga medios para detectar grietas en ejes y pasadores de manivela. El documento US 5,357,792 divulga un adaptador para una línea de combustible. El adaptador incluye un cilindro hueco con una abertura radial y una válvula alojada en la abertura radial.

Sumario de la invención

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un conector de conformidad con la reivindicación 1.

Además, de acuerdo con la presente invención, se proporciona un procedimiento de monitorización del agrietamiento de un componente de conformidad con la reivindicación 4.

50 Breve descripción de los dibujos

Con el fin de que la invención pueda entenderse más fácilmente, ahora se describirán realizaciones, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una vista axiomática de un componente y un conector de acuerdo con un primer ejemplo ilustrativo de la presente invención.

La Figura 2 es una vista axiomática de un componente y un conector de acuerdo con un segundo ejemplo ilustrativo de la presente invención.

La Figura 3 es una vista axiomática de un componente y un conector de acuerdo con un tercer ejemplo ilustrativo de la presente invención.

La Figura 4 es una vista en sección transversal de un componente y un conector de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 5 es una vista axiomática del componente y conector de la Figura 4.

La Figura 6 es una vista axiomática esquemática de un conector de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 7 es una vista en sección transversal de un tapón de acuerdo con una realización de la presente invención.

10 Descripción detallada de las realizaciones preferentes

Las Figuras 1 a 5 y 7 muestran un componente 10 que es alargado y tiene una sección transversal constante. Los orificios alargados 12 (como se muestra en las Figuras 3, 4 y 7) se extienden a través del componente 10 en la dirección alargada. Cada orificio alargado 12 se abre sobre las caras terminales 14 del componente. Los orificios alargados 12 forman galerías de un sistema de monitorización de la presión. El sistema de monitorización puede comprender un sistema para medir diferenciales de presión entre los orificios 12 y una presión ambiental. El sistema puede incluir usualmente una fuente de presión y un instrumento de medición de presión diferencial o presión. La fuente de presión se aplica a los orificios 12 y puede estar a una presión positiva relativa a la presión ambiental o a una presión negativa relativa a la presión ambiental (es decir, un vacío relativo). Un ejemplo de un sistema de monitorización basado en presión negativa relativa (es decir, vacío) se discute en la Patente de Estados Unidos No. 5,770,794. Un ejemplo de un sistema de monitorización basado en la presión positiva relativa se describe en la Publicación Internacional No. WO 02/21096. El sistema de monitorización, ya sea que esté basado en una presión positiva relativa o en una presión negativa relativa, proporcionará una medida o una indicación del cambio de presión en los orificios, o alternativamente presión diferencial o un cambio en la presión diferencial entre los orificios 12 y la presión ambiental.

Una grieta que interseca uno de los orificios alargados 12 en el componente puede ser detectada por un cambio en el(los) nivel(es) de presión en los orificios alargados respectivos 12 que se miden por el instrumento del sistema de monitorización. Debe apreciarse que la separación de los orificios alargados 12 tendrá una influencia directa de la longitud mínima de grieta detectable. El componente 10 mostrado en las Figuras puede ser, por ejemplo, un tirante de aluminio usado en la estructura de un avión.

En algunos ejemplos, aunque se proporcionan múltiples orificios alargados, como se muestra en la Figura 1, no es necesario que todos los orificios 12 estén conectados al mismo tiempo al sistema de monitorización. Algunos de los orificios 12 pueden proporcionarse como orificios redundantes para ser usados o conectados al sistema de monitorización cuando un orificio 12 previamente conectado se bloquee, se dañe o ya no funcione. En un ejemplo de este tipo, se puede incorporar un sistema de conmutación para abrir y cerrar válvulas entre los orificios y el sistema de monitorización (p.ej., en los conectores 16) que se operan para aislar un orificio 12 que se bloquea, daña o de otro modo ya no funciona y se conecta a un orificio 12 "sano" no utilizado o aislado previamente al sistema de monitorización.

Los orificios alargados 12 se forman en el componente 10 durante el procedimiento de fabricación del componente 10. En este ejemplo, el componente 10 tiene una sección transversal constante, y el tamaño y la posición relativa de los orificios alargados 12 también son constantes. Los orificios alargados 12 tienen un diámetro interno de menos de 5 mm. Usualmente, los orificios alargados 12 tienen un diámetro interno de aproximadamente 0,5 mm. Debe apreciarse que el componente 10 puede formarse mediante un procedimiento de extrusión, de manera que los orificios alargados 12 se formen en el componente 10 simultáneamente con la formación del componente.

Como se muestra en las Figuras 1 a 3, se puede usar un conector 16a, 16b, 16c (en lo sucesivo denominado, en general, "conectores 16") para conectarse a una tubería (no mostrada) para conectar el instrumento de monitorización. Como se señaló anteriormente, los orificios alargados 12 en el componente 10 que se muestra en las Figuras 1 a 5 y 7 se abren en una cara terminal 14 del componente 10.

El conector 16a mostrado en la Figura 1 tiene la forma de una porción rebordeada 18 que está fijada a una cara terminal 14, por ejemplo, mediante un adhesivo sensible a la presión. Los tubos 20 se extienden desde la porción rebordeada 18, y cada tubo 20 se corresponde exactamente con una abertura de uno de los orificios alargados 12 en la respectiva cara terminal 14. Cada tubo 20 define un pasaje que se extiende a través del tubo respectivo 20 y la porción rebordeada 18. La fijación de la parte rebordeada 18 a la cara terminal 14 y alrededor de las aberturas de los orificios alargados 12 facilita la formación de un cierre estanco sustancialmente hermético alrededor de la abertura de cada uno de los orificios alargados 12. Por consiguiente, el flujo de aire atmosférico entre la parte rebordeada y la cara terminal, y por lo tanto en los orificios alargados 12, se minimiza.

Los conectores 16b mostrados en la Figura 2 están cada uno en forma de un tubo sustancialmente rígido de, por ejemplo, un metal, aleación de metal o material plástico. El diámetro exterior de los conectores 16b es

sustancialmente igual al diámetro interior de los orificios alargados 12. Cada conector 16b puede ajustarse a presión o fijarse de otro modo (por ejemplo, mediante un adhesivo) en un orificio respectivo de los orificios alargados 12.

En ejemplos del conector 16b que se encaja a presión en los orificios alargados 12, la interferencia entre el conector 16b y el componente 10 alrededor del orificio respectivo forma un cierre estanco. Para facilitar la inserción y la formación de un cierre estanco adecuado, el conector 16b puede tener una superficie exterior cónica que se estrecha hacia el extremo del conector 16b que se inserta en el orificio alargado 12. Los conectores 16b que se muestran en la Figura 2 tienen la forma de tubos lineales con superficies exteriores lisas. Se apreciará que se pueden proporcionar ejemplos alternativos en los que se proporcionan uno o más codos a lo largo del conector 16b. Los conectores 16b pueden estar provistos de lengüetas en la superficie exterior para facilitar la conexión con la tubería (no mostrada) para instalarse en otros elementos dentro del sistema de monitorización.

El conector 16c que se muestra en la Figura 3 tiene un elemento con rosca externa (no mostrado en la Figura 3) que se acopla con una rosca interna (tampoco mostrada) adyacente a la abertura del respectivo orificio alargado 12. El elemento con rosca externa se extiende desde una porción de cuerpo 22. Como se muestra en la Figura 3, la porción de cuerpo 22 puede estar provista de partes planas 24 para facilitar la rotación del conector 16c de manera que el conector 16c se enganche con la rosca interna adyacente a la abertura. Una porción de pasador, tal como una espiga 26, se extiende desde la porción de cuerpo 22 en la dirección opuesta al elemento roscado externamente. Se proporciona un pasaje 28 que se extiende a través de la espiga 26, la porción de cuerpo 22 y el elemento roscado externamente. Por lo tanto, cuando el conector 16c se sujeta a un componente 10, el pasaje 28 se corresponde exactamente con el respectivo orificio alargado 12. La porción de cuerpo 22 tiene un diámetro exterior mayor que la espiga 26 y el elemento roscado.

Se apreciará que con el fin de efectuar el monitoreo del nivel de presión en un orificio alargado 12, o un cambio en la diferencia de presión entre un orificio 12 y la presión ambiental y, de este modo, monitorear la presencia de una grieta que interseca con el respectivo orificio alargado 12, es deseable que el orificio alargado 12 esté sustancialmente herméticamente sellado. En algunos casos, puede ser deseable sellar un orificio alargado 12 en, o cerca de, una cara terminal 14. Esto se puede hacer simplemente sellando el respectivo orificio alargado 12 en la abertura sobre la cara terminal 14 usando cualquier sellador adecuado como, por ejemplo, poliuretano o silicona. Alternativamente, el sellado de un orificio alargado 12 se puede lograr rellenando una porción del orificio alargado 12 adyacente a la abertura en la cara terminal 14 con un metal o aleación metálica con un pasador o tapón que se inserta en el orificio alargado 12. Un pasador de este tipo puede ser demasiado grande con respecto al orificio, de manera que el pasador se encaje a presión en el orificio alargado 12. Alternativa o adicionalmente, se puede usar un adhesivo/sellador para retener el pasador dentro del orificio alargado 12 y formar un cierre estanco entre el componente y el pasador.

En algunos casos, puede ser poco práctico proporcionar un conector que se corresponda exactamente con el respectivo orificio alargado 12 mediante la conexión en la dirección alargada del orificio alargado 12. Las Figuras 4 y 5 muestran un conector 30 que debe recibirse dentro de un orificio secundario 32 formado en el componente 10. El orificio secundario 32 se extiende desde una superficie lateral 34 del componente 10, de manera que el orificio secundario 32 es transversal al orificio alargado 12. Como se muestra en la Figura 4, el orificio alargado 12 y el orificio secundario 32 se interceptan. El conector 30 tiene una porción de cabeza 36 y una porción de pasador 38. La porción de pasador 38 se recibe dentro del orificio secundario 32, de manera que existe una interferencia entre la porción de pasador 38 y el componente 10 alrededor del orificio secundario 32.

Un primer conducto 40 dentro de la porción de pasador 38 se corresponde exactamente con el orificio alargado 12 y también es colineal con el orificio alargado 12. Un segundo conducto 42 se extiende a través de la porción de pasador 38 desde la punta 39 de la porción de cabeza 36 hacia la porción de cabeza 36. El segundo conducto 42 es transversal al primer conducto 40, de manera que el primer y segundo conductos 40, 42 se interceptan. Un tercer conducto 44 se extiende desde un borde de la porción de cabeza 36 hacia la porción de cabeza 36. El tercer conducto 44 es transversal al segundo conducto 42, de manera que el segundo y tercer conductos 42, 44 se interceptan. El primero, segundo y tercer conductos 40, 42, 44 forman juntos un pasaje del conector 30.

La tubería (no mostrada) para conectar el conector 30 a otros elementos dentro del sistema de monitorización puede recibirse dentro del tercer conducto 44. Alternativa o adicionalmente, se puede usar un conector 16b como el que se muestra en la Figura 2 para conectar la tubería al tercer conducto 44. Se puede usar un pequeño tapón 46 o similar para sellar el extremo del segundo conducto 42 que está adyacente a la punta 39 de la porción de pasador.

Como se muestra en la Figura 4, el conector 30 forma una partición en el orificio alargado 12, de manera que el orificio alargado 12 se divide en un primer y segundo orificio alargado G_1 , G_2 que están en aislamiento de fluido entre sí. Además, como también se muestra en la Figura 4, el conector 30 tiene dos primeros conductos 40, dos

segundos conductos 42 y dos terceros conductos 44, de manera que la tubería puede conectarse a cada uno de los primeros y segundos orificios alargados G_1 , G_2 a través del conector 30.

El conector 30 en la Figura 4 está alineado de tal manera que los primeros conductos 40 (y, por lo tanto, los pasajes) están cada uno en comunicación de fluido con un orificio respectivo del primero y segundo orificios alargados G_1 , G_2 .

Se debe apreciar que el sellado entre la porción de pasador 38 y el componente 10 es importante para el rendimiento del sistema de monitorización. Se puede usar un sellador o un adhesivo similar para establecer un cierre estanco alrededor de la porción de pasador 38. Sin embargo, se apreciará que el sellador/adhesivo se debe aplicar con cuidado para asegurar cualquiera de los orificios alargados 12, primeros conductos 40, segundos conductos 42 y/o los terceros conductos 44 no estén bloqueados (ni parcial, ni completamente).

Alternativamente, se puede establecer un cierre estanco entre la porción de pasador 38 y el componente 10 mediante un ajuste de interferencia. Se apreciará que, para establecer un apropiado ajuste de interferencia, la porción de pasador 38 debe ser de mayor tamaño con respecto al orificio secundario 32. Además, la tolerancia de las dimensiones de la porción de pasador 38 y/o las dimensiones del orificio secundario 32 puede necesitar un control estricto. La porción de pasador 38 puede estar hecha de un material que tenga alguna "elasticidad", como un elastómero relativamente duro o material plástico similar.

En algunas aplicaciones, el conector 30 puede tender a desprenderse del componente 10, tal como por vibración del componente 10 o por impacto de otros objetos. En tales situaciones, puede ser necesario adherir el conector 30 al componente, por ejemplo, adhiriendo la porción de cabeza 36 a la superficie lateral 34.

La Figura 6 muestra un conector 48 que es similar al conector 30 porque, en uso, el conector 48 está dispuesto dentro de un orificio secundario 32 que es transversal e intercepta el orificio alargado 12. El conector 48 tiene una porción de cabeza 50 y una porción de pasador 52, que se recibe dentro del orificio secundario 32. El conector 48 tiene dos caras 54 (una de estas se muestra en la Figura 6), cada una de las cuales está alineada con la cara en la dirección del orificio alargado 12. Dos pasajes 56 se extienden desde una abertura 58 en la porción de cabeza 50 y a través de la porción de cabeza 50. Cada pasaje 56 se abre hacia una de las dos caras 54 respectivas. Por lo tanto, cada pasaje 56 está en comunicación de fluido con el orificio alargado 12. La tubería para sondear el conector 48 a otros elementos dentro del sistema de monitorización puede ser recibido dentro de los pasajes 56.

El conector 48 tiene dos anillos de sellado 58 que están posicionados en extremos opuestos de la porción de pasador 52. Cada anillo de sellado 58 se extiende circunferencialmente alrededor de la porción de pasador 52. Además, dos tiras de sellado 60 (una de estas se muestra en la Figura 6) se extienden a lo largo de la porción de pasador 52 para unir los dos anillos de sellado 58. Cada tira de sellado 60 se coloca entre las dos caras 54. Por consiguiente, cuando el conector 48 se inserta en un orificio alargado 12, el conector 48 divide el orificio alargado 12 en la primera y segundos orificios alargados que están sustancialmente en aislamiento fluido entre sí.

El conector 48 puede moldearse en un material plástico, tal como un fluoropolímero. El conector 48 y el orificio secundario 32 pueden dimensionarse de modo que los anillos de sellado 58 y las tiras de sellado 60 formen un ajuste de interferencia dentro del orificio secundario 32. Por consiguiente, los anillos de sellado 58 y la tira de sellado 60 forman un sellado adecuado para minimizar el riesgo de fugas.

Debe apreciarse que la orientación de los terceros conductos 44 en el conector 30, y de manera similar los pasajes 56 en el conector 48, puede seleccionarse para proporcionar ángulos de despegue y direcciones alternativas para la tubería a la ilustrada en las figuras.

La Figura 7 muestra el tapón 62 para bloquear una parte de un orificio alargado 12 dentro de un componente 10. Un orificio secundario 70 que se extiende transversalmente hacia, e intercepta, el orificio alargado 12 se proporciona en el componente 10. En uso, el tapón 62 está dispuesto dentro del orificio secundario 70. El tapón 62 tiene una porción de tapón 64 y un miembro roscado externamente, como un tornillo de presión 66. El orificio secundario 70 tiene una rosca complementaria para engancharse con la rosca externa en el tornillo de presión 66. La porción de tapón 64 puede estar hecha de un material elastomérico de tal manera que la porción de tapón 64 pueda comprimirse para formar un cierre estanco alrededor del orificio alargado 12 y el orificio secundario 70; bloqueando y dividiendo de este modo el orificio alargado 12. La porción de tapón 64 se puede adherir al tornillo de presión 66 de tal manera que la porción de tapón 64 se pueda retirar del orificio secundario 70 con el tornillo de presión 66. Alternativa o adicionalmente, la porción de tapón 64 puede proporcionarse con una ranura (no mostrada) que se recibe dentro de una ranura correspondiente (tampoco mostrada) en el tornillo de presión 66 de tal manera que la porción de tapón 64 y el tornillo de presión 66 estén conectados.

El tapón 62 puede proporcionar un cierre estanco alternativo para que un extremo del orificio alargado 12 selle el orificio alargado 12 en la abertura de la cara terminal 14. Una ventaja del tapón 62 sobre un cierre estanco en la

cara terminal es que el tapón 62 se puede quitar y reemplazar fácilmente con un conector como, por ejemplo, el conector 30 o el conector 48.

Los expertos en la técnica de la invención entenderán que pueden realizarse muchas modificaciones sin apartarse del ámbito de la invención. Por ejemplo, en lugar de formar un componente que tiene orificios alargados en un procedimiento de extrusión, el componente, con los orificios, puede formarse en un componente durante otros procedimientos de fabricación. Por ejemplo, se pueden formar orificios:

(a) durante la fundición de un componente metálico, plástico o cerámico colocando núcleos en el molde (que se retiran, por ejemplo, quemando los núcleos, después del vertido inicial) antes de verter el metal. Se formarán orificios alargados contiguos en el componente solidificado que se pueden usar en un sistema de monitorización. Un ejemplo de un componente de este tipo formado al moldear el componente con orificios es un bloque de motor;

(b) durante la fundición de estructuras de hormigón colocando núcleos (que también se retiran, por ejemplo, quemando los núcleos), o tubos finos, en los moldes y luego vertiendo concreto alrededor de los núcleos para formar los orificios alargados para su uso en un sistema de monitorización; y

(c) durante el procedimiento de colocación de una estructura laminada, que se fabrica a partir de una pluralidad de capas que se unen y curan juntas. Los orificios alargados dentro de dicha estructura laminada pueden formarse dejando espacios intermedios entre las capas, colocando una forma de orificio, como tubos entre las capas o, alternativamente, mandriles durante el procedimiento de colocación que posteriormente se retiran. Una vez que la estructura laminada ha sido curada, estos orificios alargados se pueden usar en un sistema de monitorización. Dicha estructura laminada, que puede ser un laminado compuesto, se usa ampliamente en aeronaves modernas. Los orificios alargados se pueden proporcionar dentro de una sola capa en el laminado. Alternativa o adicionalmente, los orificios alargados pueden extenderse desde una capa a otra capa adyacente. Además, se pueden formar orificios alargados en un laminado dejando espacios intermedios entre las capas adyacentes de la estructura del laminado.

En algunas realizaciones, el componente se puede formar con uno o más orificios alargados ciegos. Por consiguiente, se proporciona una única abertura en una superficie del componente. De manera similar, el componente se puede formar de tal manera que el(los) orificio(s) alargado(s) no se abra(n) sobre la superficie del componente después de la etapa de formación del componente; es decir, los orificios alargados pueden ser completamente internos al componente después de la formación del componente. Posteriormente, uno o más orificios secundarios pueden perforarse o crearse de otro modo en el componente para que cada uno intercepte uno de los orificios alargados. Luego se proporcionarán conectores para instalar los orificios alargados en la instrumentación del sistema de monitorización u otros orificios alargados.

Los orificios alargados 12 no están limitados a tener una sección transversal circular. De hecho, se puede emplear cualquier sección transversal deseada. Además, los orificios alargados 12 no necesitan ser de sección transversal uniforme. Por ejemplo, las porciones de un orificio alargado 12 pueden formar una porción bulbosa o una porción de cintura con respecto a otras porciones del respectivo orificio alargado 12. También se apreciará que un orificio alargado 12 no necesita ser lineal y puede tener, por ejemplo, una o más porciones arqueadas de radios variables.

Los orificios alargados 12 en dos o más componentes 10 pueden estar interconectados para formar un orificio extendido. Por supuesto, el orificio no necesita ser recto y puede incluir numerosas curvas y vueltas. Por ejemplo, los orificios alargados en dos o más tirantes de un ala de avión pueden estar interconectados. De manera similar, los orificios alargados en el fuselaje de un avión hecho de una estructura laminada pueden interconectarse con orificios alargados en un tirante cercano. Además, los bastidores, los largueros, los postes y otras extrusiones de aeronaves se pueden unir con los respectivos orificios alargados en comunicación de fluido para formar circuitos o redes de orificios que se pueden usar para detectar o monitorear las grietas. Esto abre la posibilidad de una monitorización de la salud estructural en la que la integridad de una estructura grande se puede monitorear como algo distinto de los componentes individuales o partes de una estructura.

En realizaciones en las que se proporciona una pluralidad de orificios alargados 12 dentro del componente 10, los orificios alargados 12 pueden conectarse en paralelo, en serie (donde dos o más orificios alargados 12 están conectados entre sí), o en conjuntos de orificios alargados que están en paralelo a otros conjuntos. En realizaciones en las que los orificios alargados, o conjuntos de orificios alargados, están dispuestos en paralelo entre sí, en uso, el sistema de monitorización puede disponerse de manera que se proporcionen diferentes presiones en diferentes orificios/conjuntos alargados de orificios alargados. Por ejemplo, los orificios alargados dentro de un componente pueden estar dispuestos para conectarse alternativamente a la presión ambiental y una presión negativa relativa.

En las reivindicaciones de la presente solicitud y en la descripción de la invención, excepto cuando el contexto

requiera lo contrario debido a un lenguaje expreso o una implicación necesaria, las palabras " comprender" o variaciones como "comprende" o "que comprende", se usan en un sentido inclusivo, es decir, para especificar la presencia de las características establecidas, pero no para excluir la presencia o adición de características adicionales en diversas realizaciones de la invención.

5

10

REIVINDICACIONES

1. Un conector (30, 48) para su uso en un sistema de monitorización de presión que es aplicable a un componente (10) que tiene un orificio alargado (12) que se extiende a través del componente (10) adyacente a una superficie (34) del componente y un orificio secundario (32) que se extiende desde la superficie e intercepta el orificio alargado (12), estando el conector (30, 48) **caracterizado porque** comprende:

una porción de pasador (38, 52) que se puede recibir en el orificio secundario (32), definiendo la porción de pasador (38) una partición para dividir el orificio alargado en un primer orificio alargado (G1) y un segundo orificio alargado (G2);

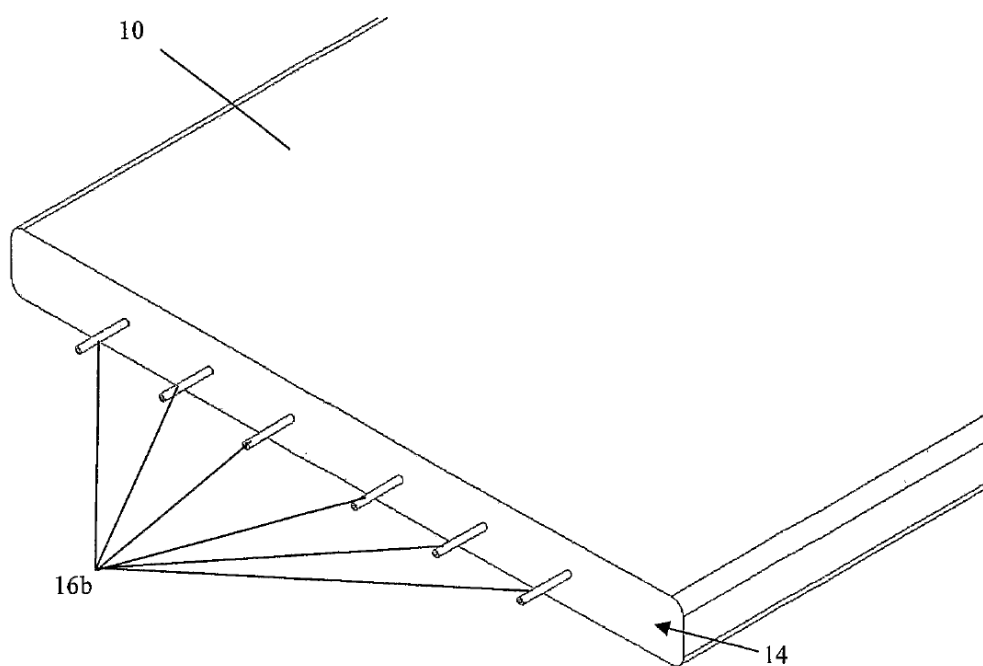
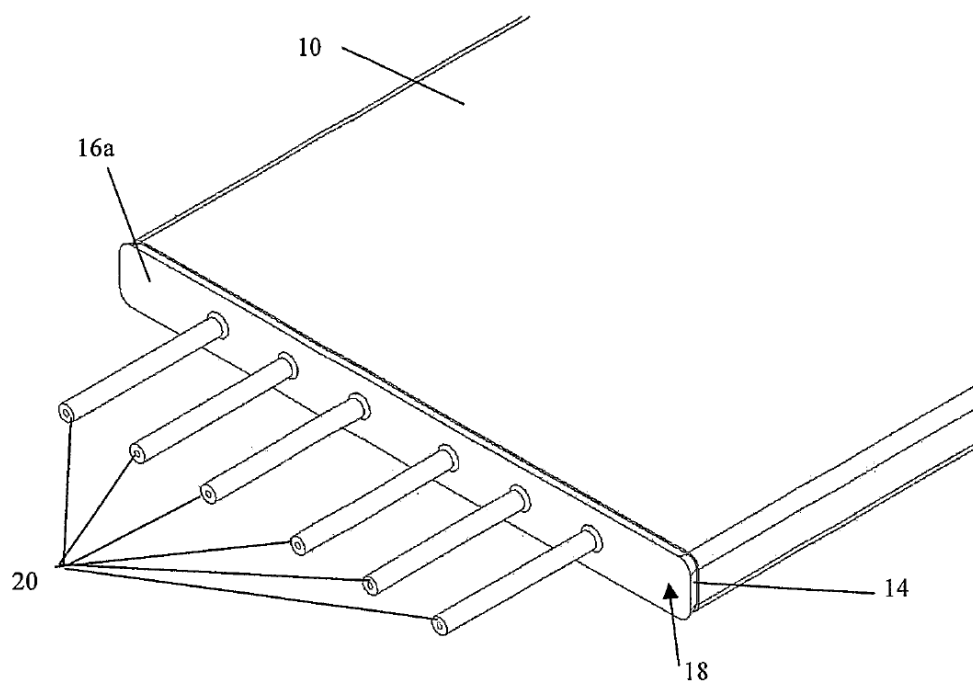
un primer pasaje (40, 42, 44; 56) que se extiende a través del conector y se abre hacia un primer lado de la partición y un segundo pasaje (40, 42, 44; 56) que se extiende a través del conector y se abre hacia un segundo lado opuesto de la partición.
2. Un conector (30, 48) de conformidad con la reivindicación 1, en el que la porción de pasador además comprende un cierre estanco de tal manera que, en uso, el primer orificio alargado (G1) está sustancialmente en aislamiento de fluido del segundo orificio alargado (G2).
3. Un conector de conformidad con la reivindicación 1 o 2, que además comprende una porción de cabeza (36, 50) desde la cual se extiende la porción de pasador (38, 52), en el que cada pasaje se abre sobre una superficie externa de la porción de cabeza.
4. Un procedimiento de monitorización del agrietamiento de un componente (10), comprendiendo el procedimiento:

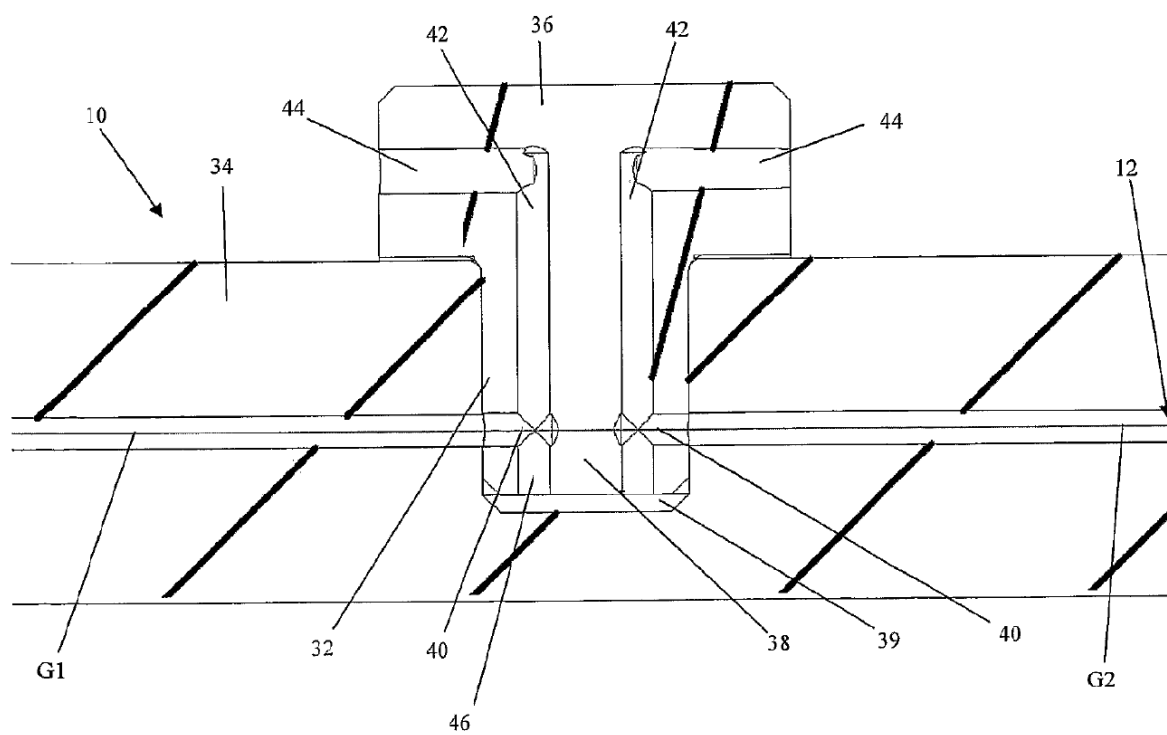
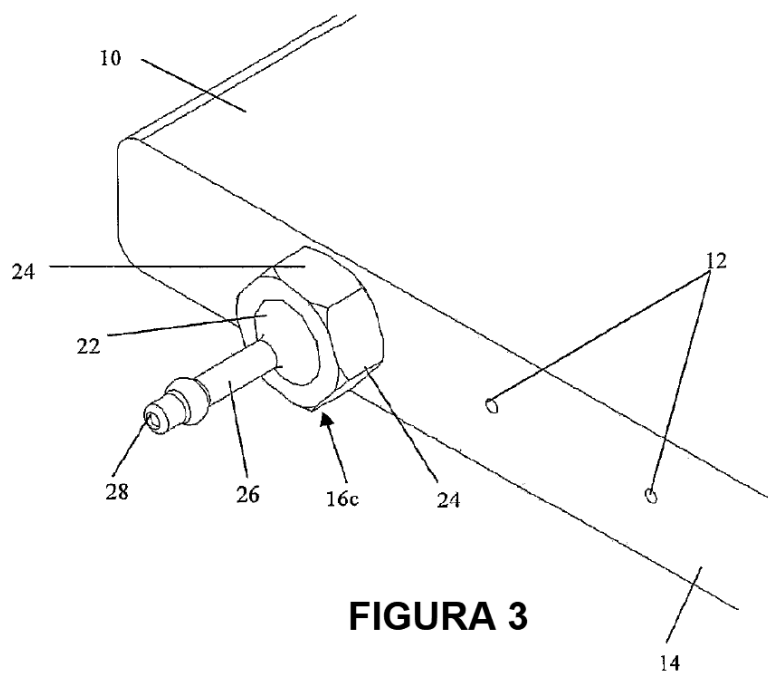
formar un componente (10) con un orificio alargado formado simultáneamente (12) que es interno al componente (10) y se extiende a través del componente (10) adyacente a una superficie (34) del mismo, y un orificio secundario (32) que se extiende desde la superficie (34) e intercepta el orificio alargado (12);

unir un conector (30, 48) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 al componente (10), en el que la porción de pasador (38, 52) del conector (30, 48) se recibe en el orificio secundario (32) y define una partición para dividir el orificio alargado en un primer orificio alargado (G1) y un segundo orificio alargado (G2), y en el que el primer pasaje y el segundo pasaje (40, 42, 44; 52) del conector (30, 48) están en comunicación de fluido con el orificio alargado (12);

conectar el orificio alargado (12) a un instrumento de medición de presión a través del conector (30, 48); y

monitorear el orificio alargado (12) para detectar cambios en el nivel de presión.





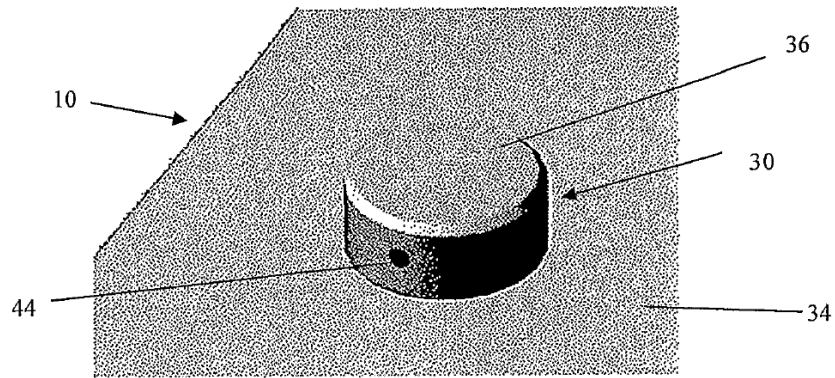


FIGURA 5

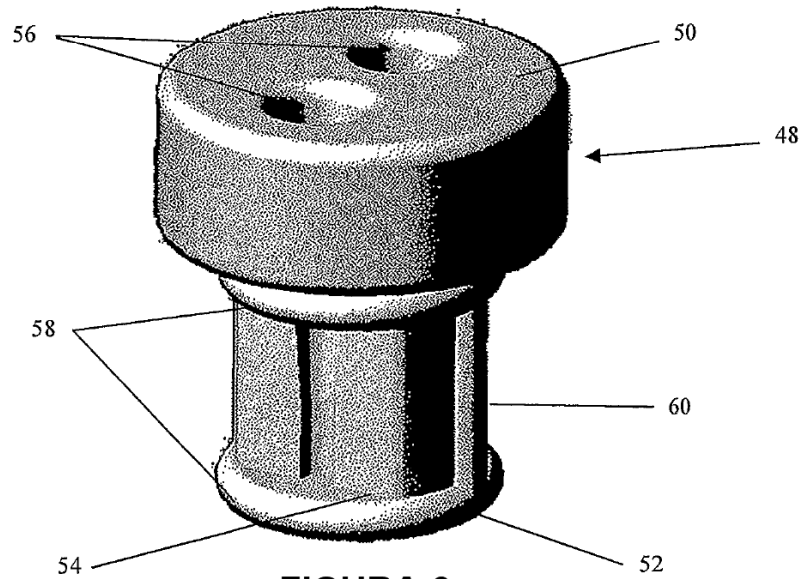


FIGURA 6

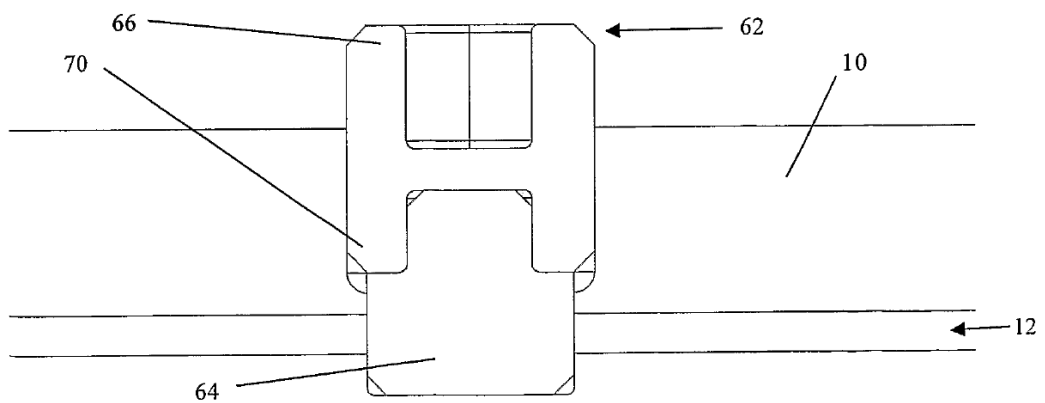


FIGURA 7