

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 253**

51 Int. Cl.:

**G01L 9/00** (2006.01)

**G08B 29/04** (2006.01)

**G01L 7/06** (2006.01)

**G01L 19/12** (2006.01)

**G08B 17/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.10.2015 E 15190003 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019 EP 3009820**

54 Título: **Conjunto detector neumático con fuelles**

30 Prioridad:

**16.10.2014 US 201414515886**

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

**05.03.2020**

73 Titular/es:

**KIDDE TECHNOLOGIES, INC. (100.0%)  
4200 Airport Drive, NW  
Wilson, NC 27896, US**

72 Inventor/es:

**FRASURE, DAVID;  
WALLACE, STEVEN y  
STANDIFER, WILLIAM BRETT**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 746 253 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**

Conjunto detector neumático con fuelles

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La detección fiable de incendios es crítica para muchas aeronaves. Los tipos comunes de detectores de incendios térmicos incluyen termopar de punto, termistor de punto, termopar continuo, termistor continuo, hilo de resistencia y tubo neumático.

10 Algunos sistemas detectores de tubo neumático incluyen un hilo de titanio o de vanadio insertado en un tubo sensor capilar. El hilo está expuesto y absorbe energía de alta temperatura y gas hidrógeno presurizado y, posteriormente, almacena el gas a medida que el hilo se enfría para formar un hilo saturado de hidrógeno. Este hilo saturado se inserta en un tubo sensor, que se presuriza con un gas inerte, y se sella por ambos extremos para formar un recipiente a presión, que puede usarse como un detector neumático. Uno de los extremos del recipiente a presión está incorporado en un alojamiento que incluye una cámara, donde están ubicados los interruptores de alarma e integridad.

20 Cuando la porción de tubo sensor del detector neumático está expuesta a alta temperatura, la presión se incrementa dentro del tubo a medida que el gas inerte se expande según las leyes físicas de los gases. Tales detectores neumáticos de incendios pueden incluir diafragmas que son preconformados antes del montaje. Los detectores también pueden incluir parte de la junta estanca a los gases para el dispositivo. Los diafragmas pueden ser preconformados para colocar operativamente el diafragma en diversas posiciones tales como, por ejemplo: (a) una condición de interruptor abierto (interruptor de alarma) que requiere que la presión de fondo se incremente para crear una condición cerrada o de alarma; o (b) una condición de interruptor cerrado mantenido (interruptor de integridad) con la presión de fondo.

30 Para una configuración de interruptor de alarma, el diafragma puede deformarse, por lo que responde a una presión de fondo predeterminada para deformarse aún más hacia afuera lo suficiente y crear un interruptor cerrado. El diafragma también puede deformarse de modo que una porción del lado interior del disco forme parte de la junta estanca a la presión para la cámara. Con esta configuración, en caso de una condición de sobrecalentamiento o de incendio, la presión en el tubo sensor y la cámara subirá. Si se alcanza una condición de alta temperatura predeterminada, la presión dentro de la cámara aumentará hasta tal punto que el diafragma se deformará hacia afuera y entrará en contacto eléctrico y creará un interruptor cerrado.

35 Para una configuración de interruptor de integridad, el diafragma puede deformarse de modo que el diafragma responda a una caída predeterminada en la presión de fondo y se deforme lo suficiente hacia adentro para perder contacto eléctrico con un interruptor. El diafragma también puede deformarse de modo que una porción del lado interior del diafragma forme parte de la junta estanca a la presión para la cámara. Con esta configuración, el interruptor de integridad se abre si se produce una pérdida de presión en el tubo sensor o la cámara. Si se produce una pérdida de presión predeterminada, la presión dentro de la cámara disminuirá hasta tal punto que el diafragma perderá contacto eléctrico y creará un interruptor abierto.

45 Sin embargo, tales detectores neumáticos pueden tener diseños complicados, numerosas partes, y pueden ser difíciles de fabricar. Por consiguiente, es deseable proporcionar un conjunto detector neumático que tenga un diseño menos complejo, menos piezas, menor cantidad de soldadura fuerte o soldadura de piezas, facilidad de fabricación en general y pruebas reducidas para garantizar la hermeticidad del conjunto.

50 El documento US2522248A describe un sistema de detección de incendios que tiene un tubo sensor acoplado a un interruptor de alarma que comprende fuelles y una clavija de contacto.

El documento US5621389A describe un sistema de detección de incendios que tiene un interruptor de integridad.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

55 Visto desde un aspecto, la presente invención proporciona un conjunto detector neumático que tiene las características expuestas en la reivindicación 1.

Visto desde otro aspecto, la presente invención proporciona un procedimiento de montaje de un conjunto detector neumático expuesto en la reivindicación 6.

60 En un aspecto, se proporciona un conjunto detector neumático. El conjunto incluye un alojamiento; un tubo sensor y un interruptor de alarma acoplado al tubo sensor, teniendo el interruptor de alarma una primera clavija de contacto y un primer fuelle que incluye una primera cara de contacto, la primera cara de contacto del primer fuelle configurada para no estar en contacto con la primera clavija de contacto en una condición de funcionamiento normal y estar en contacto con la primera clavija de contacto en una condición de alarma basada en una presión en el tubo del sensor; caracterizado por: un interruptor de integridad acoplado al tubo del sensor, teniendo el interruptor de integridad un

segundo fuelle que incluye una segunda cara de contacto y una segunda clavija de contacto, la segunda cara de contacto del segundo fuelle configurada para estar en contacto con la segunda clavija de contacto en la una condición de funcionamiento normal y no estar en contacto con la segunda clavija de contacto en una condición de avería.

5 En otro aspecto, se proporciona un procedimiento de montaje de un conjunto detector neumático. El procedimiento incluye proporcionar un tubo sensor; proporcionar una primera clavija de contacto y una segunda clavija de contacto; proporcionar al menos un interruptor que tiene un fuelle; acoplar operativamente el fuelle al tubo sensor y las clavijas de contacto de modo que el fuelle esté configurado para entrar en contacto y perder el contacto con las clavijas de contacto basándose en una presión en el tubo sensor; y donde la etapa de proporcionar al menos un interruptor comprende: proporcionar un interruptor de alarma que tiene un primer fuelle configurado para no estar en contacto con la primera clavija de contacto en una condición de funcionamiento normal y para estar en contacto con la primera clavija de contacto en una condición de alarma, y proporcionar un interruptor de integridad que tiene un segundo fuelle configurado para estar en contacto con una segunda clavija de contacto en una condición de funcionamiento normal y no estar en contacto con la segunda clavija de contacto en una condición de avería.

15 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

El objeto que se considera como la invención, se señala particularmente y se reivindica claramente en las reivindicaciones al término de la memoria descriptiva. Lo anterior y otras características y ventajas de la invención resultan evidentes a partir de la siguiente descripción detallada y tomada conjuntamente con los dibujos que la acompañan, en los cuales:

La FIG. 1 es una ilustración esquemática de un conjunto detector neumático ejemplar en una primera posición;

25 Las FIGS. 2A y 2B son ilustraciones esquemáticas de una porción del conjunto mostrado en la FIG. 1 en una segunda posición;

La FIG. 3 es una ilustración esquemática de otro conjunto detector neumático ejemplar en una primera posición;

30 La FIG. 4 es una ilustración esquemática del conjunto mostrado en la FIG. 3 en una segunda posición;

La FIG. 5 es una ilustración esquemática del conjunto mostrado en la FIG. 3 en una tercera posición;

35 La FIG. 6 es una ilustración esquemática de otro conjunto detector neumático, descrito únicamente con fines explicativos, en una primera posición;

La FIG. 7 es una ilustración esquemática del conjunto mostrado en la FIG. 6 en una segunda posición; y

40 La FIG. 8 es una ilustración esquemática del conjunto mostrado en la FIG. 6 en una tercera posición.

**DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**

Las FIGS. 1, 2A y 2B ilustran un conjunto detector neumático ejemplar (10) que incluye generalmente un interruptor de alarma (20), un interruptor de avería (integridad) (30) y un tubo sensor (40). La FIG. 1 ilustra los interruptores (20), (30) en posiciones de funcionamiento normales, y las FIGS. 2A y 2B ilustran los interruptores (20), (30) en posiciones de alarma/avería.

Aunque el conjunto detector neumático (10) se ilustra con un interruptor de alarma (20) y un interruptor de integridad (30), el conjunto (10) puede tener cualquier número o combinación de interruptores (20), (30). El interruptor de alarma (20), el interruptor de avería (30) y al menos una porción del tubo sensor (40) pueden estar empaquetados en uno o más alojamientos sellados herméticamente (no mostrados).

El interruptor de alarma (20) está acoplado al tubo sensor (40) e incluye un fuelle (22) y una clavija de contacto (24). En la realización ejemplar, la ubicación de la clavija de contacto (24) es ajustable. Sin embargo, la clavija de contacto (24) puede estar fijada en una ubicación deseada. El fuelle (22) incluye una cara de contacto (26) y está conectado a una fuente de alimentación (28). Un retorno de alimentación (29) está conectado a la clavija de contacto (24), lo cual facilita el establecimiento de una continuidad eléctrica entre el fuelle (22) y la clavija de contacto (24) cuando el fuelle (22) hace contacto con la clavija de contacto (24) (FIG. 2A). Esta conexión o continuidad eléctrica indica una alarma, que puede comunicarse a otro dispositivo o sistema (por ejemplo, un controlador), que posteriormente puede generar una señal de alarma y/o emitir una alarma (por ejemplo, una advertencia visual o audible).

El fuelle (22) está diseñado para responder de una manera predeterminada en respuesta a las salidas de presión generadas por el tubo sensor (40) para asegurar que la cara de contacto (26) entrará en contacto con la clavija de contacto (24) en esas salidas de presión. Por ejemplo, el fuelle (22) pueden estar diseñado con un índice de elasticidad, área efectiva, convoluciones, grosor/tipo de material y/u otras propiedades predeterminadas que pueden variarse durante la fabricación del fuelle (22). Con una expansión/contracción conocida del fuelle (22) para una presión dada,

la clavija de contacto (24) y el fuelle (22) pueden ubicarse separados entre sí a una distancia predeterminada ("D1") para asegurar el contacto entre los mismos a esa presión dada.

Además, puede usarse un interruptor intermedio o de prealarma (por ejemplo, un interruptor de sobrecalentamiento, no mostrado) como advertencia de que un componente o un compartimento está más caliente que las temperaturas de funcionamiento normales, pero aún no ha alcanzado una condición de alarma de incendio. Tal interruptor funcionaría de la misma manera que el interruptor de alarma (20) y el fuelle (22) descritos anteriormente. Por ejemplo, el interruptor puede estar diseñado para responder de una manera predeterminada en respuesta a las salidas de presión generadas por el tubo sensor (40) para asegurar que su cara de contacto entre en contacto con su clavija de contacto en las salidas de presión deseadas. Por ejemplo, el interruptor puede estar diseñado con un índice de elasticidad, área efectiva, convoluciones, grosor/tipo de material y/u otras propiedades predeterminadas que pueden variarse durante la fabricación del fuelle que diferirían algo del interruptor de alarma (20) y el fuelle (22). Con una expansión/contracción conocidas de su fuelle para una presión dada, que normalmente estaría por debajo de la presión para activar el interruptor de alarma (20) y el fuelle (22), su clavija de contacto y su fuelle pueden ubicarse separados entre sí a una distancia predeterminada diferente de (D1) para asegurar el contacto entre los mismos a esa presión dada.

El interruptor de integridad (30) está acoplado al tubo sensor (40) e incluye un fuelle (32) y una clavija de contacto (34), que pueden tener una ubicación fija o ajustable. El fuelle (32) incluye una cara de contacto (36) y está conectado a una fuente de alimentación (38). Un retorno de alimentación (39) está conectado a la clavija de contacto (34), lo cual facilita el establecimiento de una continuidad eléctrica entre el fuelle (32) y la clavija de contacto (34) cuando el fuelle (32) hace contacto con la clavija de contacto (34). Como se muestra en la FIG. 2B, una pérdida de conexión o continuidad eléctrica indica una avería, que puede comunicarse a otro dispositivo o sistema (por ejemplo, un controlador), que posteriormente puede generar una señal de alarma y/o emitir una alarma (por ejemplo, una advertencia visual o audible).

El fuelle (32) está diseñado de manera similar para responder de una manera predeterminada en respuesta a las salidas de presión generadas por el tubo sensor (40) para asegurar que la cara de contacto (36) romperá el contacto eléctrico con la clavija de contacto (24) en esas salidas de presión. Por ejemplo, el fuelle (32) pueden estar diseñado con un índice de elasticidad, área efectiva, convoluciones, grosor/tipo de material y/u otras propiedades predeterminadas que pueden variarse durante la fabricación del fuelle (32). Con una expansión/contracción conocida del fuelle (32) para una presión dada, la clavija de contacto (34) y el fuelle (32) pueden ubicarse inicialmente en contacto, pero estar configurados para ubicarse separados entre sí a una distancia predeterminada ("D2") para asegurar que no haya contacto eléctrico entre los mismos a esa presión dada.

En la realización ejemplar, el tubo sensor (40) incluye un elemento de núcleo (42), que almacena gas hidrógeno y está arrollado en espiral para permitir una ruta de gas en caso de daño del sensor (por ejemplo, aplastamiento). Un gas helio presurizado está dispuesto entre una pared (44) y el núcleo (42).

En funcionamiento, la presión ambiente de gas helio en el tubo sensor (40) está relacionada directamente con la temperatura media, por ejemplo, en un compartimento del motor de un avión. Las condiciones de sobrecalentamiento o de incendio del compartimento del motor (según corresponda) causan un aumento proporcional de la presión de gas en el tubo sensor (40), y cuando la temperatura del compartimento aumenta a una categoría de alarma establecida de fábrica, la presión de gas en aumento expande el fuelle (22) y cierra el interruptor de alarma (20) (FIG. 2A). Cuando el enfriamiento del compartimento reduce la presión de gas, el interruptor de alarma (20) se abre (es decir, el fuelle (22) se contrae) y está listo para responder nuevamente. Cuando se corta el tubo sensor (40), el gas helio se escapa y el interruptor de integridad (30) se abre (es decir, el fuelle (32) se contrae) (véase la FIG. 2B).

Como tal, el interruptor de alarma (20) que normalmente se abre (FIG. 1) se cerraría en respuesta a una condición de sobrecalentamiento o de incendio (FIG. 2A). Esto estaría causado por un incremento en la presión de gas en el tubo sensor (40), lo que forzaría a la cara de contacto de fuelle (26) contra la clavija de contacto (24). De manera similar, si el tubo sensor (40) se cortara o perdiera presión, lo que liberaría su presión de gas, el interruptor de integridad (30) que normalmente está cerrado (FIG. 1) entre la cara de contacto de fuelle (36) y la clavija de contacto (34) se abriría (FIG. 2B), indicando una condición de avería del conjunto (10).

Un procedimiento de montaje del conjunto detector neumático (10) incluye proporcionar el interruptor de alarma (20) y/o el interruptor de integridad (30) y proporcionar el tubo sensor (40). El interruptor de alarma (20) está provisto del fuelle (22) y la clavija de contacto (24), y el interruptor de integridad (30) está provisto del fuelle (32) y la clavija de contacto (34). El fuelle (22) está acoplado operativamente al tubo sensor (40), y el fuelle (22) y la clavija de contacto (24) están ubicados a una distancia predeterminada entre sí que corresponde a una distancia de desplazamiento del fuelle (22) cuando el tubo sensor (40) alcanza una presión predeterminada. El fuelle (32) está acoplado operativamente al tubo sensor (40), y el fuelle (32) está ubicado en contacto con la clavija de contacto (34). El fuelle (32) está configurado para retraerse y romper el contacto eléctrico con la clavija de contacto (34) cuando el tubo sensor (40) alcanza una presión predeterminada.

Las FIGS. 3-5 ilustran un conjunto detector neumático ejemplar (100) que es similar al conjunto (10), excepto que incluye un interruptor de alarma e integridad combinado (102) que tiene una porción de interruptor de alarma (120), una porción de interruptor de integridad (130) y un tubo sensor (140). La FIG. 3 ilustra el interruptor de alarma e integridad combinado (102) en una posición de funcionamiento normal, la FIG. 4 ilustra la porción de interruptor de alarma (120) en una posición de alarma, y la FIG. 5 ilustra la porción de interruptor de integridad (130) en una posición de avería.

La porción de interruptor de alarma (120) está acoplada al tubo sensor (140) e incluye un fuelle (122) y una clavija de contacto (124), que pueden tener una ubicación fija o ajustable. El fuelle (122) incluye una cara de contacto (126) y está conectado a una fuente de alimentación (128). Un retorno de alimentación (129) está conectado a la clavija de contacto (124), lo cual facilita el establecimiento de una continuidad eléctrica entre el fuelle (122) y la clavija de contacto (124) cuando el fuelle (122) hace contacto con la clavija de contacto (124) (FIG. 4). Esta conexión o continuidad eléctrica indica una alarma, que puede comunicarse a otro dispositivo o sistema que posteriormente puede generar una señal de alarma y/o emitir una alarma.

La porción de interruptor de integridad (130) está acoplada a la porción de interruptor de alarma (120) y el tubo sensor (140) e incluye un fuelle (132) y una clavija de contacto (134), que pueden tener una ubicación fija o ajustable. El fuelle (132) incluye una cara de contacto (136) y está conectado a una fuente de alimentación (138). Un retorno de alimentación (139) está conectado a la clavija de contacto (134), lo cual facilita el establecimiento de una continuidad eléctrica entre el fuelle (132) y la clavija de contacto (134) cuando el fuelle (132) hace contacto con la clavija de contacto (134). Como se muestra en la FIG. 5, una pérdida de conexión o continuidad eléctrica indica una avería, que puede comunicarse a otro dispositivo o sistema para generar una señal de alarma y/o emitir una alarma (por ejemplo, una advertencia visual o audible).

Los fuelles (122), (132) están diseñados para responder de una manera predeterminada en respuesta a las salidas de presión generadas por el tubo sensor (140) para asegurar que las caras de contacto (126), (136) establecerán/romperán el contacto con las clavijas de contacto (124), (134) en esas salidas de presión. Con una expansión/contracción conocida de los fuelles (122), (132) para una presión dada, las clavijas de contacto (124), (134) y el fuelle (122), (132) pueden ubicarse separados entre sí a una distancia predeterminada ("D1"), ("D2") para asegurar el contacto entre los mismos a esa presión dada.

En la realización ejemplar, el tubo sensor (140) incluye un elemento de núcleo (142), que almacena gas hidrógeno y está arrollado en espiral para permitir una ruta de gas en caso de daño del sensor. Un gas helio presurizado está dispuesto entre una pared (144) y el núcleo (142).

En funcionamiento, la porción de interruptor de alarma (120) que normalmente se abre (FIG. 3) se cierra en respuesta a una condición de sobrecalentamiento o de incendio (FIG. 4). Esto estaría causado por un incremento en la presión de gas en el tubo sensor (140), lo que forzaría a la cara de contacto de fuelle (126) contra la clavija de contacto (124). De manera similar, si el tubo sensor (140) se corta o pierde presión, lo que liberaría su presión de gas, la porción de interruptor de integridad (130) que normalmente está cerrada (FIG. 3) entre la cara de contacto de fuelle (136) y la clavija de contacto (134) se abriría (FIG. 5), indicando una condición de avería del conjunto (100).

Un procedimiento de montaje del conjunto detector neumático (100) incluye proporcionar el interruptor de alarma e integridad combinado (102) que tiene la porción de interruptor de alarma (120) y la porción de interruptor de integridad (130). En la realización ejemplar, la porción de interruptor de alarma (120) está acoplada a la porción de interruptor de integridad (130) (por ejemplo, mediante soldadura) y las porciones de interruptor (120), (130) están acopladas operativamente al tubo sensor (140) proporcionado. La porción de interruptor de alarma (120) está provista del fuelle (122) y la clavija de contacto (124), y la porción de interruptor de integridad (130) está provista del fuelle (132) y la clavija de contacto (134). El fuelle (122) y la clavija de contacto (124) están ubicados a una distancia predeterminada entre sí que corresponde a una distancia de desplazamiento del fuelle (122) cuando el tubo sensor (140) alcanza una presión predeterminada. El fuelle (132) está ubicado en contacto con la clavija de contacto (134) y está configurado para retraerse y romper el contacto con la clavija de contacto (134) cuando el tubo sensor (140) alcanza una presión predeterminada.

Las FIGS. 6-8 ilustran un conjunto detector neumático (200) descrito únicamente con fines explicativos. El conjunto es similar al conjunto (10) excepto porque incluye un interruptor de alarma e integridad combinado (202) y un tubo sensor (240). La FIG. 6 ilustra el interruptor de alarma e integridad combinado (202) en una posición de funcionamiento normal, la FIG. 7 ilustra el interruptor combinado (202) en una posición de alarma, y la FIG. 8 ilustra el interruptor combinado (202) en una posición de avería.

En la disposición ilustrada, el interruptor de alarma e integridad combinado (202) está acoplado al tubo sensor (240) e incluye un fuelle (250), un punto de contacto de alarma (252) y un punto de contacto de integridad (254). Los puntos de contacto (252), (254) pueden tener una ubicación fija o ajustable. En la disposición ilustrada, el punto de contacto de integridad (254) es anular y tiene un diámetro interior que es más grande que un diámetro exterior del fuelle (250) para permitir que el fuelle (250) se extienda a través del mismo.

- 5 El fuelle (250) incluye una cara de contacto (256) y está conectado a una fuente de alimentación (258). Un retorno de alimentación (260) está conectado al punto de contacto de alarma (252) y un retorno de alimentación (262) está conectado al punto de contacto de integridad (254). Los retornos de alimentación (260), (262) establecen respectivamente una continuidad eléctrica (por ejemplo, un circuito eléctrico completado) entre el fuelle (250) y los puntos de contacto (252), (254) cuando el fuelle (250) se expande para contactar con el punto de contacto (252) (FIG. 7) o se retrae para contactar con el punto de contacto (254) (FIG. 8). Esta conexión o continuidad eléctrica indica una alarma o avería, que puede comunicarse a otro dispositivo o sistema (por ejemplo, un sistema de supervisión) para la generación posterior de una señal de alarma/avería y/o la emisión de una alarma.
- 10 En la disposición ilustrada, el tubo sensor (240) incluye un elemento de núcleo (242), que almacena gas hidrógeno y está arrollado en espiral para permitir una ruta de gas en caso de daño del sensor. Un gas helio presurizado está dispuesto entre una pared (244) y el núcleo (242).
- 15 El fuelle (250) está diseñado para responder de una manera predeterminada en respuesta a las salidas de presión generadas por el tubo sensor (240) para asegurar que la cara de contacto (256) entrará en contacto con los puntos de contacto (252), (254) en esas salidas de presión. Con una expansión/contracción conocida del fuelle (250) para una presión dada, los puntos de contacto (252), (254) y el fuelle (250) pueden ubicarse separados entre sí a una distancia predeterminada ("D1", "D2") para asegurar el contacto entre los mismos a esa presión dada.
- 20 Como tal, el interruptor combinado (202) que normalmente se abre (FIG. 6) se cerraría en respuesta a una condición de sobrecalentamiento o de incendio (FIG. 7). Esto estaría causado por un incremento en la presión de gas en el tubo sensor (240), lo que forzaría a la cara de contacto de fuelle (256) contra el punto de contacto de alarma (252). De manera similar, si el tubo sensor (240) se cortara o perdiera presión, lo que liberaría su presión de gas, el interruptor combinado (202) que normalmente está abierto (FIG. 1), forzaría a la cara de contacto de fuelle (256) contra el punto de contacto de integridad (254), indicando así una condición de avería del conjunto (200).
- 25 Un procedimiento de montaje del conjunto detector neumático (200) incluye proporcionar el interruptor de alarma e integridad combinado (202) y proporcionar el tubo sensor (240). El interruptor (202) está provisto del fuelle (250), el punto de contacto de alarma (252) y el punto de contacto de integridad (254). El fuelle (250) está acoplado operativamente al tubo sensor (240), y la cara de contacto de fuelle (256) y el punto de contacto de alarma (252) están ubicados a una distancia predeterminada entre sí que corresponde a una distancia de desplazamiento del fuelle (250) cuando el tubo sensor (240) alcanza una presión predeterminada. La cara de contacto de fuelle (256) y el punto de contacto de integridad (254) están ubicados a una distancia predeterminada entre sí que corresponde a una distancia de desplazamiento del fuelle (250) cuando el tubo sensor (240) alcanza una presión predeterminada.
- 30
- 35 Aunque la invención se ha descrito en detalle en relación con solo un número limitado de realizaciones, debería entenderse fácilmente que la invención no está limitada a tales realizaciones descritas. En su lugar, la invención puede modificarse para incorporar cualquier número de variaciones, alteraciones, sustituciones o disposiciones equivalentes no descritas hasta ahora, pero que son acordes con el alcance de la invención. Además, aunque se han descrito diversas realizaciones de la invención, ha de entenderse que los aspectos de la invención pueden incluir solo algunas de las realizaciones descritas. Por consiguiente, la invención no debe verse como limitada por la descripción anterior, sino que solo está limitada por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.
- 40

**REIVINDICACIONES**

1.Un conjunto detector neumático (10; 100) que comprende:

5 un alojamiento;  
un tubo sensor (40; 140); y  
un interruptor de alarma (20; 120) acoplado al tubo sensor (40; 140), teniendo el interruptor de alarma (20; 120) una primera clavija de contacto (24; 124) y un primer fuelle (22; 122) que incluye una primer cara de contacto (26; 126),  
10 configurada la primera cara de contacto (26; 126) del primer fuelle (22; 122) para no estar en contacto con la primera clavija de contacto (24; 124) en una condición de funcionamiento normal y estar en contacto con la primera clavija de contacto (24; 124) en una condición de alarma basada en una presión en el tubo sensor (40; 140);  
caracterizado por:

15 un interruptor de integridad (30; 130) acoplado al tubo sensor (40; 140), teniendo el interruptor de integridad (30; 130) un segundo fuelle (32; 132) que incluye una segunda cara de contacto (36; 136) y una segunda clavija de contacto (34; 134), configurada la segunda cara de contacto (36; 136) del segundo fuelle (32; 132) para estar en contacto con la segunda clavija de contacto (34; 134) en una condición de funcionamiento normal y para no estar en contacto con la segunda clavija de contacto (34; 134) en una condición de avería.

20 2.El conjunto (100) según la reivindicación 1, donde el primer fuelle (122) está acoplado al segundo fuelle (132).

3.El conjunto (100) según la reivindicación 2, que comprende además:

25 una primera fuente de alimentación (128) acoplada a al menos uno del primer fuelle (122) y la primera clavija de contacto (124); y  
una segunda fuente de alimentación (138) acoplada a al menos uno del segundo fuelle (132) y la segunda clavija de contacto (134).

30 4.El conjunto (100) según la reivindicación 2 o 3, donde la segunda clavija de contacto (134) es anular.

5.El conjunto (10; 100) según la reivindicación 1, que comprende además una fuente de alimentación (28, 38; 128, 138) acoplada a al menos uno de los fuelles (22, 32; 122, 132) y las clavijas de contacto (24, 34; 124, 134).

35 6.Un procedimiento de montaje de un conjunto detector neumático (10; 100), comprendiendo el procedimiento:

proporcionar un tubo sensor (40; 140);  
proporcionar una primera clavija de contacto (24; 124) y una segunda clavija de contacto (34; 134);  
proporcionar al menos un interruptor (20, 30; 120, 130) que tiene un fuelle (22, 32; 122, 132); acoplar operativamente  
40 el fuelle (22, 32; 122, 132) al tubo sensor (40; 140) y las clavijas de contacto (24, 34; 124, 134) de modo que el fuelle (22, 32; 122, 132) esté configurado para entrar en contacto y perder el contacto con las clavijas de contacto (24, 34; 124, 134) basándose en una presión en el tubo sensor (40; 140); y  
donde la etapa de proporcionar al menos un interruptor comprende:

45 proporcionar un interruptor de alarma (20; 120) que tiene un primer fuelle (22; 122) configurado para no estar en contacto con la primera clavija de contacto (24; 124) en una condición de funcionamiento normal y para estar en contacto con la primera clavija de contacto (24; 124) en una condición de alarma; y  
proporcionar un interruptor de integridad (30; 130) que tiene un segundo fuelle (32; 132) configurado para estar en contacto con una segunda clavija de contacto (34; 134) en una condición de funcionamiento normal y para no estar en contacto con la segunda clavija de contacto (34; 134) en una condición de avería.

50 7.El procedimiento según la reivindicación 6, que comprende además acoplar una fuente de alimentación (28, 38; 128, 138) a al menos uno de los fuelles (22, 32; 122, 132) y las clavijas de contacto (24, 34; 124, 134).

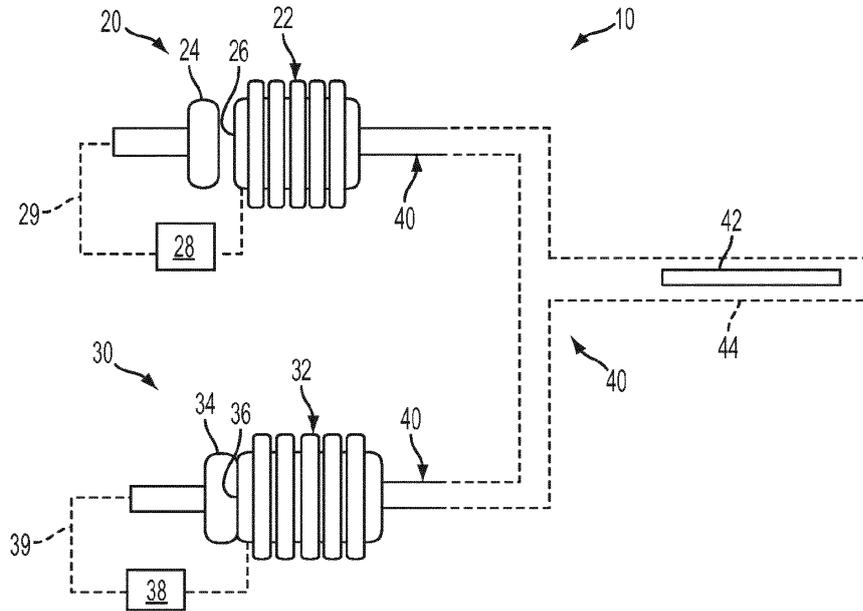


FIG. 1

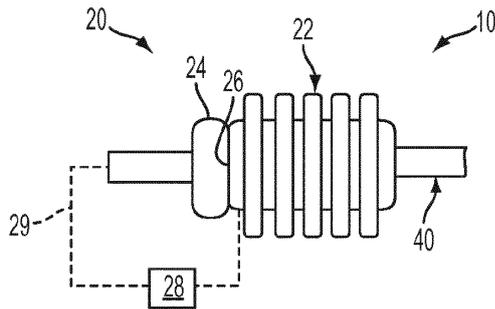


FIG. 2A

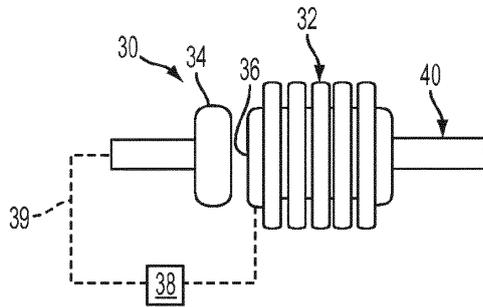


FIG. 2B

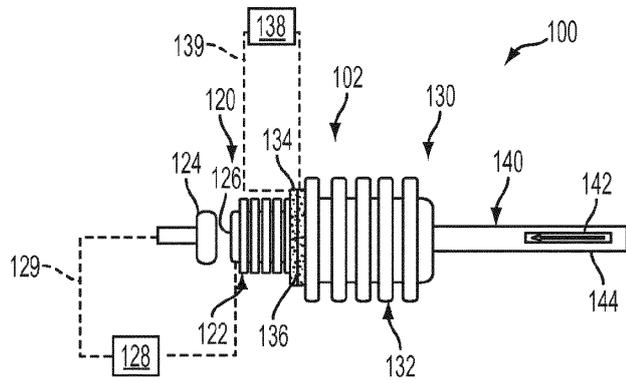


FIG. 3

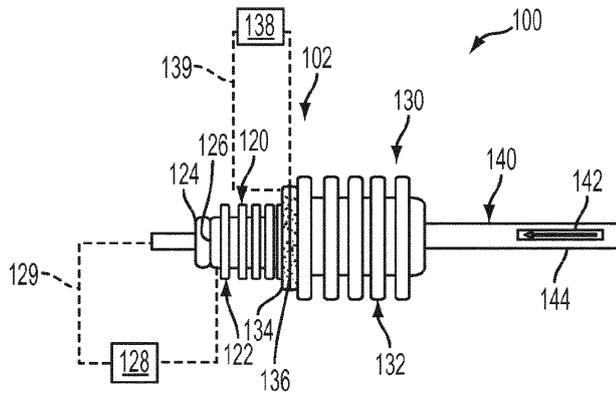


FIG. 4

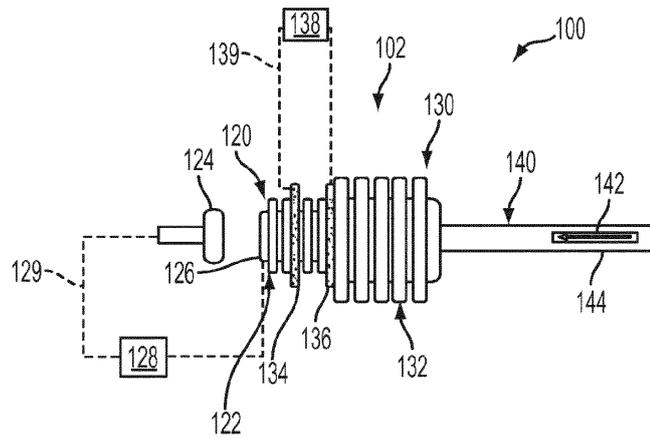


FIG. 5

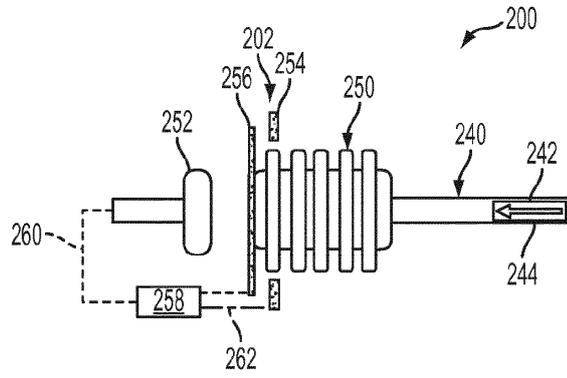


FIG. 6

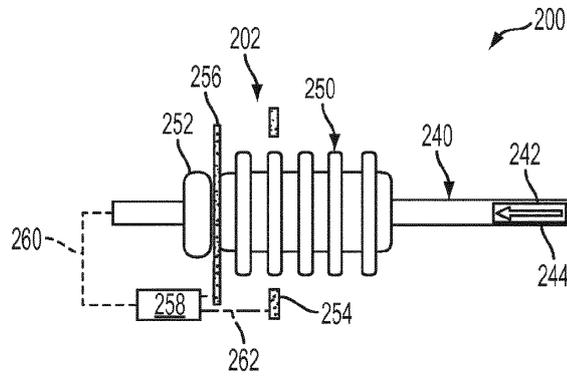


FIG. 7

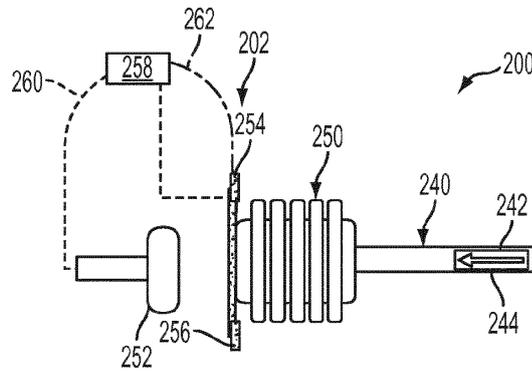


FIG. 8