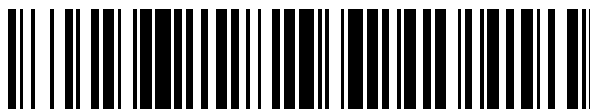


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 973**

51 Int. Cl.:

F17C 13/02 (2006.01)

B64C 25/58 (2006.01)

F17C 13/04 (2006.01)

F16F 9/32 (2006.01)

F16F 9/43 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.08.2007** **PCT/CA2007/001457**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.03.2008** **WO08025128**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.08.2007** **E 07800485 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019** **EP 2057405**

54 Título: **Válvula de carga hidráulica/neumática con transductor de presión integrado**

30 Prioridad:

30.08.2006 US 840974 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.02.2020

73 Titular/es:

SAFRAN LANDING SYSTEMS CANADA INC.
(100.0%)
574 Monarch Avenue
Ajax, Ontario L1S 2G8, CA

72 Inventor/es:

SCHMIDT, R., KYLE y
HOU, SIMON

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 744 973 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

Válvula de carga hidráulica/neumática con transductor de presión integrado

Campo de la invención

- 5 La presente invención está relacionada con sistemas de aterrizaje para aeronaves y más en concreto con un dispositivo para medir la presión dentro de un puntal amortiguador de tren de aterrizaje. Esta invención es particularmente útil para aplicaciones de modernización en las que taladrar un nuevo orificio o cambiar el volumen del puntal amortiguador mediante la adición de un transductor de presión normal no es aceptable.

Antecedentes de la invención

- 10 La presión en los puntales amortiguadores se mide durante el mantenimiento del tren de aterrizaje y de otros recipientes a presión para garantizar un rendimiento correcto. La geometría física de estos recipientes a presión (tales como los amortiguadores para trenes de aterrizaje) determina (junto con los volúmenes de fluido y de gas) el comportamiento y el rendimiento del recipiente. Medir la presión del gas dentro del amortiguador es una tarea crítica que se debe realizar regularmente para garantizar un funcionamiento seguro de la aeronave. En la actualidad esto se realiza fijando una galga al puerto externo de la válvula de carga, abriendo a continuación la válvula. Esta acción es subóptima porque requiere un accionamiento manual para conectar y leer el sistema, y porque implica la apertura y el cierre de la válvula (con la pérdida asociada de una pequeña cantidad de fluido o gas).

- 20 Para reducir la cantidad de mantenimiento necesario, se desean unos medios automáticos de medida de la presión de fluido dentro del puntal amortiguador. Aproximaciones convencionales a este problema implicarían el montaje de un transductor de presión ya sea directamente en el interior del cuerpo del puntal amortiguador, o la conexión de un colector en el puerto existente para permitir tanto una medida de presión como una facilidad para cargar (alterar la cantidad de fluido y gas). Estas dos soluciones presentan problemas cuando se aplican a diseños de puntal amortiguador existentes. Montar un transductor en el interior del cuerpo del puntal amortiguador implica taladrar un orificio en la estructura del puntal – lo cual generalmente no es aceptable desde una perspectiva de resistencia o fatiga. Añadir un colector al puntal amortiguador cambia la cantidad de volumen de trabajo interno, lo que cambia las propiedades de absorción de energía del tren de aterrizaje – lo cual no es deseable.

- 25 Muchos trenes de aterrizaje tienen una válvula de carga de resorte en conformidad con la norma MS28889-2/MIL-PRF-6164F. Esta válvula permite la introducción o extracción de fluido y gas del recipiente a presión. La presente invención modifica esta válvula para incluir unos medios de detección de presión y medios de contacto eléctrico de tal manera que se pueden hacer medidas del fluido de trabajo sin interferir con el funcionamiento normal de la válvula o alterar significativamente el volumen dentro del recipiente a presión.

- 30 Esta válvula modificada se puede añadir como modernización a cualquier tren de aterrizaje para permitir que se realicen medidas de presión sin alterar el tren de aterrizaje. Un cambio en las normas militares de la MS28889-2 a la especificación más moderna basada en el rendimiento – MIL-PRF-6164F permite la certificación de una válvula modificada para que actúe como un sustituto para válvulas existentes.

- 35 La Patente de EE.UU. nº 6.357.469 describe una rueda de vehículo que incluye un neumático que está sellado a una llanta. El neumático se infla con aire a un nivel de presión deseado a través de un conjunto de válvula. El conjunto de válvula incluye un vástago de la válvula con un cuerpo alargado que tiene un taladro central que se extiende longitudinalmente a través del cuerpo. Un sensor de presión está montado dentro del taladro para medir la presión de aire dentro del neumático. Un miembro de válvula de bola y émbolo se puede engranar y desengranar con un asiento de válvula conformado dentro del taladro. Un sistema central de inflado de neumáticos usa el sensor de presión para monitorizar la presión del neumático para cada rueda del vehículo. Cuando el sensor de presión mide una presión de aire en el neumático que está por debajo de un nivel deseado el sistema central de inflado de neumáticos infla el neumático con aire hasta que se alcanza la presión deseada.

- 45 La patente de EE.UU. nº 5.987.980 describe un conjunto de elemento de válvula de neumático que comprende un sistema de detección y transpondedor de presión. El sistema está montado en un elemento de válvula corto para que se extienda axialmente desde el elemento de válvula corto y está dimensionado para encajar con el deslizamiento permitido dentro de un vástago de válvula de un neumático y para poderse desmontar del mismo. El conjunto de elemento de válvula de neumático está adaptado para ser conectado a través de un receptáculo conductor de la electricidad dentro del vástago, para que sea un sustituto directo para un elemento de válvula in situ existente en el vástago de válvula de neumático. El sistema está en contacto de fluido con el interior del neumático para detectar la presión dentro del neumático cuando el elemento de válvula corto está in situ. El sistema, cuando está in situ, está conectado eléctricamente a una porción conductora de la electricidad del elemento de válvula a través del receptáculo para facilitar un sistema de antena para comunicación por radiofrecuencia con el sistema.

Compendio de la invención

- 55 Básicamente, el diseño implica introducir un elemento sensible a la presión en un extremo de la válvula y proporcionar una ruta para los cables de medida hasta un conector que está montado internamente en el vástago de

válvula. El conector está configurado de una manera tal que no interfiere con un aparato de carga de presión normal, pero se puede conectar a la válvula un conector eléctrico especialmente diseñado para determinar la presión ya sea en vuelo o en el suelo.

5 En un aspecto la presente invención proporciona una válvula de carga para uso en un recipiente a presión en un tren de aterrizaje para aeronaves que comprende un cuerpo de la válvula que tiene un primer y un segundo extremo y un canal que se extiende entre ambos, un dispositivo de detección de presión alojado dentro del canal en el primer extremo y operable para medir la presión del recipiente a presión, y un receptáculo alojado dentro del canal entre el dispositivo de detección de presión y el segundo extremo, siendo el receptáculo operable para estar en comunicación con el dispositivo de detección de presión y estando configurado para permitir que fluya fluido a través de la válvula, y siendo el receptáculo también operable para ser conectado eléctricamente a un dispositivo de medida en el segundo extremo para comunicar una lectura de presión desde el dispositivo de detección de presión al dispositivo de medida, en donde el dispositivo de detección de presión comprende al menos un cable que se extiende desde un extremo en contacto eléctrico con el receptáculo.

15 En otro aspecto la presente invención proporciona una válvula de carga para uso en un recipiente a presión en un tren de aterrizaje para aeronaves que comprende un cuerpo de válvula que tiene un primer extremo y un segundo extremo y un canal que se extiende entre ambos, unos medios de lectura de presión conectados al primer extremo del cuerpo de válvula para leer la presión en el recipiente a presión y un receptáculo alojado dentro del canal entre los medios de lectura de presión y el segundo extremo y operable para estar en comunicación con los medios de lectura de presión y configurado para permitir que fluya fluido a través de la válvula.

20 En un aspecto adicional la presente invención proporciona un método de modificación de una válvula de carga que tiene un cuerpo principal que incluye un canal que lo atraviesa, para incluir un dispositivo de medida de presión para uso en un recipiente a presión que comprende las etapas de (i) colocar un dispositivo de detección de presión dentro del canal en el extremo de la válvula que está en comunicación con el recipiente a presión para permitir que el dispositivo de detección de presión pueda medir la presión dentro del recipiente; (ii) conectar eléctricamente el dispositivo de detección de presión a un receptáculo para permitir comunicación entre ambos y conectar eléctricamente el receptáculo a un dispositivo de medida para comunicar una lectura de presión desde el dispositivo de detección de presión al dispositivo de medida, estando el receptáculo situado dentro del canal de la válvula en el extremo del dispositivo de detección de presión opuesto al extremo de medida y siendo operable para permitir que fluya fluido a través de la válvula. El dispositivo de detección de presión puede ser un transductor de presión o puede incluir una modificación al extremo de la válvula para conformar un diafragma sensible a la presión en el que se coloca una galga.

35 En otro aspecto, la presente invención proporciona un kit de modernización para uso en una válvula de carga utilizada con un recipiente a presión que comprende un dispositivo de detección de presión dimensionado para ser alojado dentro del canal de la válvula en el primer extremo y operable para medir la presión del recipiente a presión y un receptáculo dimensionado para ser alojado dentro del canal de la válvula y operable para estar en comunicación con el dispositivo de detección de presión y configurado para permitir que fluya fluido a través de la válvula. El dispositivo de detección de presión y el receptáculo son como se describe en esta memoria.

Breve descripción de los dibujos

Se describirá ahora con mayor detalle la presente invención con referencia a las siguientes figuras:

40 La Figura 1 es un diagrama esquemático de la geometría estándar de una válvula de carga;

La Figura 2 es una vista en perspectiva explosionada que muestra el vástago de válvula de la presente invención en dos porciones y el dispositivo de detección de presión, el conector y la clavija a utilizar con la válvula;

La Figura 3 es una vista en perspectiva de una realización del receptáculo de la presente invención;

45 La Figura 4 es una vista en perspectiva de una realización alternativa del receptáculo y de la segunda porción del vástago de válvula modificado de la presente invención;

La Figura 5 es una vista en perspectiva de una realización alternativa adicional del receptáculo y de la segunda porción del vástago de válvula modificado de la presente invención;

La Figura 6 es una vista en perspectiva de una realización adicional del receptáculo de la válvula de la presente invención;

50 La Figura 7 es una vista en perspectiva de una realización adicional del receptáculo y de la segunda parte del vástago de válvula modificado de la presente invención;

La Figura 8 es una vista en perspectiva explosionada del receptáculo y de la clavija de la válvula de la presente invención de acuerdo con la realización ilustrada en la Figura 3;

La Figura 9a es una vista en perspectiva explosionada de la orientación de acoplamiento del receptáculo y la clavija de la presente invención;

La Figura 9b es una vista en perspectiva que ilustra la conexión de acoplamiento de la clavija y el receptáculo de la Figura 9a;

- 5 La Figura 10 es una vista en perspectiva explosionada de una realización de la construcción de la clavija de la presente invención;

La Figura 11 es un esquema que muestra las modificaciones por mecanizado del vástago para una realización de la válvula de la presente invención;

- 10 La Figura 12 es una vista en sección transversal lateral de la colocación y conexión del dispositivo de detección de presión de la presente invención;

La Figura 13 es una vista en sección transversal lateral que ilustra la soldadura del dispositivo de detección de presión durante la instalación de acuerdo con una realización;

La Figura 14 es una vista en perspectiva explosionada que ilustra la clavija, y el ensamblaje del receptáculo, el dispositivo de detección de presión, y el vástago de válvula de acuerdo con una realización de la presente invención;

- 15 La Figura 15 es una vista en perspectiva de una realización de la válvula completamente ensamblada de la presente invención con el tapón quitado;

La Figura 16 es una vista en sección transversal de una realización alternativa de la válvula de la presente invención en donde la válvula está modificada para conformar un diafragma sensible a presión en el que se coloca una galga; y

- 20 La Figura 17 es una vista en sección transversal de una realización adicional de la válvula de la Figura 16 en donde el vástago de válvula ha sido modificado para incluir una cavidad en su extremo.

Descripción de las realizaciones preferidas

- 25 La presente invención proporciona una válvula de carga modificada que tiene un elemento sensible a la presión en un extremo y un conector o receptáculo montado dentro de ella. El receptáculo está configurado para determinar presión dentro de la válvula ya sea en vuelo o en el suelo con mínima interferencia con el aparato de carga de presión normal.

- 30 La válvula modificada de la presente invención utiliza la estructura de válvulas conocidas usadas en la técnica e incorpora dentro de ella un dispositivo de detección de presión y un receptáculo o conector que permite que se puedan hacer medidas de presión cuando se desee sin interferir con el funcionamiento normal de la válvula y con mínima alteración del volumen del fluido de trabajo dentro del recipiente a presión. Los recipientes a presión y las válvulas de carga son conocidos en la técnica y por lo tanto no se describen en detalle en esta memoria. En una realización alternativa, el extremo existente de la válvula también se puede modificar para conformar un diafragma sensible a la presión y a continuación colocar en él una galga.

La válvula de la presente invención se describirá ahora con mayor detalle con referencia a las figuras adjuntas.

- 35 La Figura 1 proporciona un diagrama esquemático de la geometría de válvula estándar. Como se ha indicado anteriormente, la presente invención utiliza la estructura de válvulas conocidas en la técnica. Como se describirá, la válvula se modifica para alojar, por ejemplo, al dispositivo de detección de presión, al receptáculo y a un dispositivo de medida. Generalmente dichas válvulas conocidas incluyen un cuerpo principal (también denominado vástago de la válvula en esta memoria), que tiene un canal central, o taladro, que se extiende desde un extremo del cuerpo hasta el otro. La presente invención incorpora el uso de un dispositivo de detección de presión y de un receptáculo dentro del canal del cuerpo, como se describe más adelante.

- 40 Haciendo referencia a la Figura 2, se describirá con mayor detalle una realización de la válvula modificada de la presente invención. La Figura 2 es una vista en perspectiva explosionada que ilustra los componentes de la válvula modificada, indicada en las Figuras en el número de referencia 18, la cual incluye un vástago 20 de la válvula que se ilustra en dos porciones, una primera porción 22 y una segunda porción 24. Se entenderá que la válvula modificada 18 de la presente invención puede comprender un cuerpo principal que no consista en dos partes independientes, sin embargo, en una realización preferida el cuerpo principal de la válvula comprende dos porciones para ayudar en el ensamblaje de la válvula modificada. La descripción de la válvula modificada hará referencia a un cuerpo de válvula en dos partes, sin embargo, una persona con experiencia en la técnica entenderá que también se puede utilizar un cuerpo de válvula de una parte. El vástago 20 incluye un canal alargado 26 que se extiende a través del vástago 20 de un extremo al otro, es decir, a través de las porciones primera y segunda 22, 24.

La válvula modificada 18 también incluye un dispositivo 28 de detección de presión y un receptáculo 30. La válvula modificada 18 puede incluir opcionalmente una clavija 32 o la clavija 32 puede ser un componente independiente

que se utiliza en combinación con la válvula modificada 18 cuando se requiere una lectura de presión, explicado con mayor detalle más adelante.

El dispositivo 28 de detección de presión puede ser cualquier dispositivo de detección de presión o transductor que es operable para medir presión y está dimensionado para ser alojado dentro de la primera porción 22 del vástago 20. En una realización alternativa, el canal 26 se puede ensanchar, por ejemplo mediante taladrado, para incorporar el dispositivo 28 de detección de presión. El dispositivo 28 de detección de presión se une fijamente al extremo de la primera porción 22 mediante cualquier medio conocido en la técnica, por ejemplo soldadura, utilizando un láser u otros medios, pegado usando un adhesivo o retenido mecánicamente dentro del canal 26. La conexión del dispositivo 28 de detección de presión dentro del canal 26 puede ser por cualquier medio que permita que el dispositivo 28 de detección de presión mida la presión en el recipiente a presión al cual está fijada la válvula 18.

Ejemplos del tipo de un dispositivo 28 de detección de presión que se pueden usar incluyen, pero no están limitados a, galgas de deformación resistivas y galgas capacitivas. La válvula modificada 18 de la presente invención también puede incluir un elemento sensible a la temperatura (no mostrado). Ejemplos del tipo de elementos sensibles a la temperatura que se pueden usar incluyen un termopar y un detector de temperatura por resistencia (RTD). Como entenderá una persona con experiencia en la técnica, el dispositivo 28 de detección de presión y el dispositivo de detección de temperatura pueden ser una pieza integrada operable para medir la presión y temperatura del fluido dentro del recipiente a presión. Es decir, el dispositivo de detección de presión y temperatura integrado está dimensionado preferiblemente para ser alojado dentro de la primera porción 22 del vástago 20 de la válvula. De forma alternativa, el canal 26 se puede ensanchar para alojar al dispositivo de detección de presión y temperatura integrado.

En la realización ilustrada de la Figura 2, el dispositivo 28 de detección de presión incluye una serie de cables 38 que se extienden desde un extremo que permiten que se a comunicar la medida de presión a un dispositivo o clavija 32 de medida externo, o interno, a través del receptáculo 30. Como se entenderá, si se utiliza un dispositivo de detección de presión y temperatura integrado, las medidas de presión y temperatura combinadas se pueden comunicar a un dispositivo o clavija 32 de medida externo, o interno, a través del receptáculo 30.

Situado dentro del canal 26 en la segunda porción 24 del vástago 20 está el receptáculo 30. El receptáculo 30 es operable para estar en comunicación con el dispositivo 28 de detección de presión y es también operable para ser conectado eléctricamente a un dispositivo de medida o clavija 32 en el extremo opuesto a la conexión con el dispositivo 28 de detección de presión. El receptáculo 30 es operable para comunicar con el dispositivo 28 de detección de presión, y en la realización ilustrada, los cables 38 del dispositivo 28 de detección de presión están conectados al receptáculo 30. La conexión de los cables 38 se puede hacer mediante cualquier medio conocido en la técnica, incluida la soldadura blanda. De esta forma, dado que el receptáculo 30 está conectado eléctricamente al dispositivo 28 de detección de presión y a la clavija o dispositivo de medida 32, esto facilita la comunicación de una lectura de presión desde el dispositivo 28 de detección de presión a la clavija o dispositivo de medida 32.

La Figura 3 ilustra una realización del receptáculo 30, que comprende una porción de cáscara 40 cilíndrica hueca dentro de la cual están alojadas una serie de tiras 42. Las tiras 42 están conectadas a la superficie interior de la porción de cáscara 40 a intervalos espaciados. Las tiras 42 se fijan a la porción de cáscara 40 mediante cualquier medio conocido en la técnica que soporte el ambiente de la válvula y mantenga a las tiras 42 en su posición. Las tiras 42 están hechas de un material conductor de la electricidad y permiten comunicación entre los cables 38 del dispositivo 28 de detección de presión y un dispositivo de medida o clavija 32. Como se puede ver con mayor claridad en la Figura 8, las tiras 42 se extienden hacia fuera más allá de la porción de cáscara 40 en la dirección del dispositivo 28 de detección de presión. Los cables 38 del dispositivo 28 de detección de presión están conectados a las tiras 42 mediante cualquier medio conocido en la técnica, por ejemplo soldadura blanda.

El material conductor que se utiliza es preferiblemente inerte al entorno de fluido de la válvula 18. La realización ilustrada muestra el receptáculo 30 con cuatro tiras 42 espaciadas dentro de él, sin embargo, el número de tiras y su tamaño y configuración pueden variar siempre y cuando se proporcione un camino conductor de la electricidad desde el dispositivo de detección de presión a través del receptáculo 30.

Como se ha indicado anteriormente, la válvula modificada 18 permite tomar medidas de presión cuando se desee con mínima interferencia con el funcionamiento de la válvula y con el fluido de trabajo. Por lo tanto, se entenderá que, aunque se pueden hacer variaciones al número y posicionamiento de las tiras 42, es preferible minimizar la obstrucción del fluido a través del receptáculo 30.

Haciendo referencia a las Figuras 3-7, se ilustran realizaciones alternativas del receptáculo 30. Se pueden usar otras variaciones del receptáculo 30 para proporcionar una conexión eléctrica entre el dispositivo 28 de detección de presión, y en particular los cables 38, y la clavija o dispositivo de medida 32. Como se entenderá haciendo referencia a las Figuras 3-7, las tiras 42 están posicionadas sobre el receptáculo 30 de manera que se proporciona suficiente separación entre ellas para permitir separación entre las conexiones eléctricas sobre las tiras 42. Las Figuras 4 a 7 proporcionan dibujos en perspectiva de otras realizaciones del receptáculo 30. En cada una de estas figuras se entenderá que el receptáculo 30 se ve desde el extremo que es operable para conectar a la clavija 32. El extremo opuesto está conectado a los cables 38 como se ha descrito anteriormente.

Haciendo referencia a las Figuras 4 a 7, en el extremo de cada uno de los receptáculos 30 ilustrados se muestra una serie de aberturas, indicadas de manera general en 44, que son operables para conectar a la clavija 32. En estas realizaciones, la clavija 32 incluirá protrusiones, no mostradas, que estarán dimensionadas y configuradas para ser alojadas dentro de las aberturas 44 para proporcionar una conexión entre ellas.

- 5 Se describirá ahora con mayor detalle cada realización alternativa del receptáculo 30. La Figura 4 ilustra un receptáculo 30 que tiene un cuerpo rectangular con lados curvados apropiado para ser alojado por encaje dentro del canal 26. Esto implica mecanizar surcos en el vástago 20 de la válvula (preferiblemente en la segunda porción 24) para alojar al receptáculo 30. En esta realización ilustrada, las aberturas 44 están situadas dentro del cuerpo rectangular en una línea paralela. Cada abertura 44 está dimensionada para alojar a una tira 42 conductora. El fluido es operable para fluir en cualquiera de los dos lados del rectángulo a través del cuerpo de la válvula.

La Figura 5 ilustra una realización circular o cilíndrica del receptáculo 30 que incluye una pareja de espigas 46 de enclavamiento para sujetar al conector 34 dentro de la segunda porción 24 del vástago 20 de la válvula. La realización circular del receptáculo 30 está situada centralmente dentro del canal 26 y permite que fluya fluido alrededor de la circunferencia exterior del receptáculo 30.

- 15 La Figura 6 ilustra un receptáculo 30 circular o cilíndrico que está suspendido dentro del canal 26 por una cubierta 48. Se entenderá que en esta realización la cubierta 48, que se extiende alrededor del conector 34 y es sujeta dentro de la cáscara 40 de la válvula por una pestaña como punto de fijación, está hecha preferiblemente de un metal delgado para minimizar interferencia con flujo de fluido alrededor del conector y también para permitir el mínimo caudal de fluido en el cual el metal es susceptible de sufrir fatiga por torsión debido a presiones de fluido elevadas.

La Figura 7 incluye una realización alternativa del receptáculo 30. De acuerdo con la realización ilustrada, el receptáculo 30 es de forma circular o cilíndrico y está dimensionado para encajar dentro del canal 26. El receptáculo 30 circular ilustrado incluye por lo tanto un paso hueco para permitir que fluya fluido. Las aberturas 44 están situadas dentro de las paredes del receptáculo 30.

- 25 La clavija 32 y su uso se describirán ahora con mayor detalle. Como se ha indicado anteriormente, la clavija 32 puede formar parte de la válvula 18 o puede ser una unidad independiente que se usa sólo cuando es necesario. La clavija 32 es operable para conectar con el receptáculo 30 en el extremo opuesto al dispositivo 28 de detección de presión. En la realización ilustrada, como se puede ver en la Figura 8, la clavija 32 incluye un extremo de contacto que incluye una serie de conectores 52 que tienen tiras de contacto 54 que son operables para acoplarse con las tiras 42 situadas sobre el receptáculo 30. La conexión, o acoplamiento, de estos dos componentes se puede ver claramente en las Figuras 9A y 9B. La conexión de las dos partes permite contacto eléctrico entre el dispositivo 28 de detección de presión, el receptáculo 30 y la clavija 32 y por lo tanto permite que se pueda tomar una lectura de presión y se pueda comunicar a un usuario.

- 35 Se entenderá que el punto de conexión entre el receptáculo 30 y la clavija 32 se puede hacer mediante otros medios. Por ejemplo, y como se ha descrito anteriormente, en las realizaciones alternativas del receptáculo 30 se proporcionaban una serie de aberturas 44 para alojar a protrusiones situadas sobre la clavija 32 para permitir una conexión entre el dispositivo de detección de presión, el receptáculo 30 y la clavija 32.

- La Figura 10 proporciona una vista en perspectiva explosionada de la realización de la clavija descrita anteriormente, que incluye tiras de contacto 54 alojadas en los conectores 52 dimensionadas para engranar con las tiras 42 situadas sobre el receptáculo 30.

- 40 Como se puede ver en las Figuras 9A y 9B las tiras de contacto 54 de la clavija 32 y las tiras 42 del receptáculo 30 pueden estar ligeramente curvadas para garantizar un enclavamiento seguro entre los componentes cuando se acoplan. El aislamiento entre cada conjunto de acoplamiento de tiras de contacto es la porción de cáscara 40 del receptáculo 30 mostrada en la Figura 9A. La porción de cáscara 40 que monta las tiras conductoras es preferiblemente de un material plástico dieléctrico tal como Delrin o PEEK. Las tiras conductoras están montadas por lo tanto sobre un soporte aislante, es decir, la porción de cáscara, cuando están situadas en el acero inoxidable conductor de la electricidad del vástago de válvula.

- Para garantizar que la clavija 32 y el receptáculo 30 se acoplen en la orientación apropiada (para garantizar que se hacen las conexiones eléctricas correctas), las tiras 42 y las tiras de contacto 54 puede estar desfasadas radialmente como se muestra en la Figura 10 para garantizar que sólo funciona una orientación de acoplamiento. Es más, una de las tiras 42 del receptáculo 30 se puede hacer más profunda que las otras tiras para proporcionar una guía mecánica – la clavija 32 no encajaría en el interior del orificio del receptáculo 30 a menos que se gire hasta la posición apropiada.

- Un ejemplo de los requisitos de mecanizado para una realización de la presente invención se proporciona en la Figura 11. Sin embargo, se entenderá que estos se proporcionan meramente como un ejemplo y no están concebidos para ser limitativos de ninguna manera. Los requisitos de mecanizado se pueden cambiar dependiendo del tamaño de la válvula y de la configuración del conector y del dispositivo de detección de presión y de la clavija a utilizar dentro de la válvula.

El cuerpo principal de la válvula o vástago 20 se puede modificar como sigue: tallo un surco de 0,04" (0,10 cm) de anchura alrededor de la circunferencia del vástago a 0,8" (2,0 cm) del lado izquierdo y corte el vástago por la mitad a 0,84" (2,1 cm) empezando desde la izquierda del vástago. Como se ha explicado anteriormente, esto proporciona un vástago 20 de válvula de dos partes que ayuda en el posicionamiento y sujeción del receptáculo 30 a los cables 38 del dispositivo 28 de detección de presión. Sin embargo, esto no es necesario y el receptáculo 30 se puede colocar dentro del cuerpo/vástago 20 de la válvula aunque el vástago 20 comprenda una pieza unitaria.

Una vez que el vástago 20 de válvula ha sido dividido en dos piezas la primera pieza del vástago se puede adaptar para incluir un orificio en el extremo orientado hacia la segunda pieza del vástago con diámetro 0,1170" (0,2971 cm) desfasado con respecto al centro con una profundidad de 0,6450" (1,6383 cm) usando tamaño de broca estándar de 0,1142" (0,2901 cm) +0,004/-0,001 (+0,010/-0,003). Se puede taladrar un segundo orificio en el extremo opuesto (donde estará la cara sensible a la presión del transductor) con diámetro de 0,126" (0,320 cm) y una profundidad de 0,1750" (0,4445 cm) usando tamaño de broca estándar de 0,1260" (0,3200 cm) +0,005/-0,001 (+0,013/-0,003 cm).

La segunda mitad del vástago se puede vaciar a un diámetro de 0,2000" (0,5080 cm) a lo largo de la longitud de la pieza. Esto se podría hacer usando un tamaño de broca estándar de 0,2008" +0,005/-0,001 (0,5100 cm +0,013/-0,003 cm).

Además se mecaniza una pieza final 72 cilíndrica con un diámetro de 0,395" (1,003 cm) y longitud 0,180" (0,4572 cm) con un orificio pasante no concéntrico con diámetro 0,15", (0,381 cm) usando un tamaño de broca estándar de 0,1496" +0,005/-0,001 (0,3800 +0,013/-0,003 cm). Este orificio se alinearía con el orificio que atraviesa la primera pieza 22 del vástago.

Se describirá ahora la instalación del dispositivo 28 de detección de presión con referencia a las Figuras 12 y 13.

En la realización ilustrada, existían dos métodos que se pueden usar para sujetar en su sitio el transductor de presión o dispositivo 28 de detección de presión. O bien: (i) Usando compuesto de encapsulado de goma vulcanizada a Temperatura Ambiente 56 y epoxi 58, mostrado en la Figura 12 o (ii) soldándolo en su sitio con microsoldadura láser 60, mostrado en la Figura 13.

Cuando se sigue el método ilustrado en la Figura 12, es decir, encapsulado RTV 56 y epoxi 58, la pieza final 72 del vástago se debe soldar herméticamente mediante soldadura láser 62 sobre la primera mitad del vástago. A continuación se coloca en su sitio el dispositivo 28 de detección de presión usando el epoxi 58 cerca de la porción inferior del transductor y encapsulado 56 rodeando a la cabeza. Esto es para impedir que la tensión residual provocada por el curado del epoxi afecte a las lecturas de deformación y presión sobre la cara sensible a presión del transductor.

Si se usa una soldadura láser, como se ilustra en la Figura 13, para instalar el dispositivo de detección de presión, inserte el transductor 28 en el interior de la pieza final 72 hasta que la cara sensible a presión queda enrasada con la superficie de la pieza final. A continuación una por soldadura 60 las dos partes alrededor de la circunferencia del transductor por encima de la soldadura existente que queda de la construcción del transductor en el punto en que sobresale por el otro lado de la pieza final. Coloque la pieza final ensamblada y el transductor en el extremo de la primera pieza del vástago con los cables del transductor extendiéndose a través del orificio del vástago. Suelde 62 la pieza final 72 a la primera pieza 22 del vástago alrededor de la circunferencia en el punto en que se unen las dos partes.

Se describirá ahora el ensamblaje de la válvula modificada 18 de la presente invención con referencia a las Figuras 14 y 15.

Para ensamblar el sistema, el dispositivo 28 de detección de presión se debería conectar en primer lugar a la primera porción 22 del cuerpo 20 principal de la válvula, como se ha descrito anteriormente. Los cables 38 procedentes del dispositivo 28 de detección de presión, los cuales sobresalen de la primera porción del cuerpo 20 principal se pueden unir para conformar un único cable. A continuación los cables o el cable se pueden soldar mediante soldadura blanda sobre el receptáculo 30 (p. ej. sobre las tiras 42). Se coloca a continuación el receptáculo 30 dentro de la segunda porción 24 del cuerpo 20 principal y se conectan entre sí las porciones primera y segunda. Preferiblemente las porciones primera y segunda (22, 24) se sueldan entre sí herméticamente por soldadura láser. A continuación la válvula modificada 18 se puede volver a ensamblar con la carcasa 74 de válvula no modificada y la tuerca 76 de enclavamiento para hacer la válvula funcional.

La válvula 18 también puede incluir un tapón 64, mostrado en la Figura 15. El tapón 64 encaja sobre el extremo de la segunda porción del cuerpo de la válvula y proporciona un tapón o sello antipolvo. En una realización, el tapón 64 puede incluir la clavija 32 que puede ser operable para estar en comunicación con el receptáculo 30 durante el funcionamiento de la aeronave, es decir, se pueden tomar lecturas de presión durante el funcionamiento de la aeronave en cualquier momento en que se requiera. De forma alternativa, el tapón 64 se puede retirar manualmente y la clavija 32 puede estar contenida como una unidad independiente, por ejemplo una unidad de mano, y conectarse al receptáculo 30 cuando se requiera una lectura de presión.

La presente invención proporciona una válvula modificada de acuerdo con la descripción anterior que incluye unos medios de detección de presión y un receptáculo o conector que permite comunicación periódica o continua con los medios de detección de presión. En otro aspecto la presente invención proporciona un método para modernizar una válvula dentro de un recipiente a presión para incorporar un dispositivo de detección de presión dentro de ella. En un aspecto adicional la presente invención proporciona un dispositivo de modernización de detección de presión que incluye un conector que se puede instalar en una válvula para permitir medida de la presión con mínima interferencia con la válvula.

La presente invención proporciona una válvula de carga estándar modificada para añadir un transductor de presión con el diafragma activo sometido a la presión existente dentro del recipiente cargado. La presente invención proporciona además un sistema para permitir que los cables y el conector no interfieran con el flujo de gas o de aceite para no interferir con el funcionamiento normal.

En una realización adicional de la presente invención el extremo existente de la válvula se puede modificar para conformar un diafragma sensible a la presión, en el cual a continuación se coloca una galga. Las galgas se indican en el número de referencia 70 y se pueden fijar directamente en el interior del vástago de la válvula. La Figura 16 ilustra la inclusión de una galga 70 en el vástago de la válvula con cables 38 extendiéndose desde la galga. Los cables son como se describe en esta memoria y se pueden conectar de una manera similar a la que se ha descrito anteriormente.

La Figura 17 ilustra una realización adicional de la válvula que incluye la galga en donde el vástago de la válvula está modificado para incluir una cavidad que se ha conformado en un extremo de la válvula. La cavidad se puede conformar mecanizando y a continuación soldando el vástago o mediante mecanizado por electroerosión (EDM). La galga 70 de deformación se puede pegar a continuación en la cavidad y los cables se pueden extender desde ella como se ha descrito anteriormente. Se entenderá que la galga y los cables pueden sustituir al dispositivo de detección de presión descrito en las realizaciones anteriores.

Aunque esta invención se ha descrito con referencia a realizaciones y ejemplos ilustrativos, la descripción no se debería interpretar en un sentido limitativo. De esta manera, diferentes modificaciones de las realizaciones ilustrativas, así como otras realizaciones de la invención, resultarán evidentes para personas con experiencia en la técnica tras referencia a esta descripción. Por lo tanto, se contempla que las reivindicaciones adjuntas cubrirán cualquier modificación o realizaciones de este tipo. Además, todas las reivindicaciones se incorporan por la presente por referencia en la descripción de las realizaciones preferidas.

REIVINDICACIONES

1. Una válvula de carga (18) para uso en un recipiente a presión en un tren de aterrizaje para aeronaves que comprende:

5 un vástago (20) de la válvula que tiene un primer y un segundo extremo y un canal (26) que se extienden entre ambos;

un dispositivo (28) de detección de presión alojado dentro del canal en el primer extremo y operable para medir la presión del recipiente a presión; y

10 un receptáculo (30) alojado dentro del canal entre el dispositivo de detección de presión y el segundo extremo, siendo el receptáculo operable para estar en comunicación con el dispositivo de detección de presión y estando configurado para permitir que fluya fluido a través de la válvula, y siendo el receptáculo también operable para estar conectado eléctricamente a un dispositivo de medida (32) en el segundo extremo para comunicar una lectura de presión desde el dispositivo de detección de presión al dispositivo de medida,

en donde el dispositivo de detección de presión comprende al menos un cable (38) que se extiende desde un extremo en contacto eléctrico con el receptáculo.

15 2. La válvula de carga (18) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el receptáculo (30) está fijado de manera segura dentro del canal (26) entre el dispositivo (28) de detección de presión y el segundo extremo.

3. La válvula de carga (18) de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el receptáculo es operable para alojar al dispositivo de medida en su interior para permitir comunicación entre el receptáculo y el dispositivo de medida.

20 4. La válvula de carga (18) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde:

el receptáculo (30) comprende un cuerpo cilíndrico hueco y al menos una tira (42) conductora de la electricidad sujeta a la superficie interior del cuerpo hueco; estando opcionalmente la al menos una o cada tira conductora conectada al al menos un cable (38) del dispositivo de detección de presión;

o

25 el receptáculo (30) comprende un cuerpo cilíndrico hueco que tiene una pared cilíndrica exterior y una pared cilíndrica interior, la pared cilíndrica exterior fijada de manera segura dentro del canal (26), y teniendo el cuerpo cilíndrico aberturas (44) conformadas en un extremo entre las paredes cilíndricas interior y exterior para alojar a al menos una tira conductora conectada al al menos un cable del dispositivo de detección de presión; o

30 el receptáculo (30) comprende un cuerpo substancialmente rectangular que tiene lados curvados dimensionados para ser alojados dentro del canal (26), teniendo el cuerpo rectangular al menos una abertura (44), cada abertura definida por una superficie interior que tiene una tira (42) conductora sujeta sobre ella;

estando opcionalmente la al menos una o cada tira conductora conectada al al menos un cable (38) del dispositivo de detección de presión.

35 5. La válvula de carga (18) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la al menos una tira (42) conductora es además operable para conectar eléctricamente con al menos una tira de conexión correspondiente situada en un dispositivo de medida (32) para comunicación entre ambas o para permitir comunicación de una lectura de presión desde el dispositivo (28) de detección de presión al dispositivo de medida.

40 6. La válvula de carga (18) de acuerdo con la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en donde el cuerpo substancialmente rectangular está dimensionado para ocupar una porción del canal (26) para permitir que fluya fluido a través de la válvula en cualquiera de los dos lados del cuerpo rectangular.

45 7. La válvula de carga (18) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el canal (26) está definido por una pared lateral interior y el receptáculo (30) comprende un cuerpo cilíndrico situado centralmente dentro del canal y medios de sujeción para acoplar el cuerpo cilíndrico a al menos una porción de la pared lateral interior.

8. La válvula de carga (18) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde los medios de sujeción comprenden una pareja de espigas (46) de enclavamiento dimensionadas para encajar entre el cuerpo cilíndrico y la pared lateral interior.

50 9. La válvula de carga (18) de acuerdo con la reivindicación 7 o la reivindicación 8, en donde el cuerpo cilíndrico comprende aberturas conformadas en un extremo y al menos una tira conductora alojada dentro de la abertura.

10. La válvula de carga (18) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el dispositivo (28) de detección de presión comprende un diafragma y una galga (70) conectada al diafragma para leer la presión medida por el diafragma.
- 5 11. La válvula de carga (18) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende además medios de medida de temperatura, seleccionados opcionalmente del grupo consistente en: un termopar, y un detector de temperatura por resistencia.
12. La válvula de carga (18) de acuerdo con la reivindicación 11, en donde los medios de medida de temperatura están integrados con el dispositivo (28) de detección de presión y alojados dentro del canal (26) en el primer extremo y son operables para medir la temperatura del recipiente a presión.
- 10 13. Un método de modificar una válvula de carga (18) que tiene un cuerpo principal que incluye un canal (26) que lo atraviesa, para incluir un dispositivo de medida de presión para uso en un recipiente a presión en un tren de aterrizaje para aeronaves que comprende las etapas de:
- (i) colocar un dispositivo (28) de detección de presión dentro del canal en el extremo de la válvula que está en comunicación con el recipiente a presión para permitir que el dispositivo de detección de presión pueda medir la presión dentro del recipiente;
- 15 (ii) conectar eléctricamente el dispositivo de detección de presión a un receptáculo (30) para permitir comunicación entre ambos y conectar eléctricamente el receptáculo a un dispositivo de medida (32) para comunicar una lectura de presión desde el dispositivo de detección de presión al dispositivo de medida, estando el receptáculo situado dentro del canal de la válvula en el extremo del dispositivo de detección de presión opuesto al extremo de medida y siendo operable para permitir que fluya fluido a través de la válvula.

20

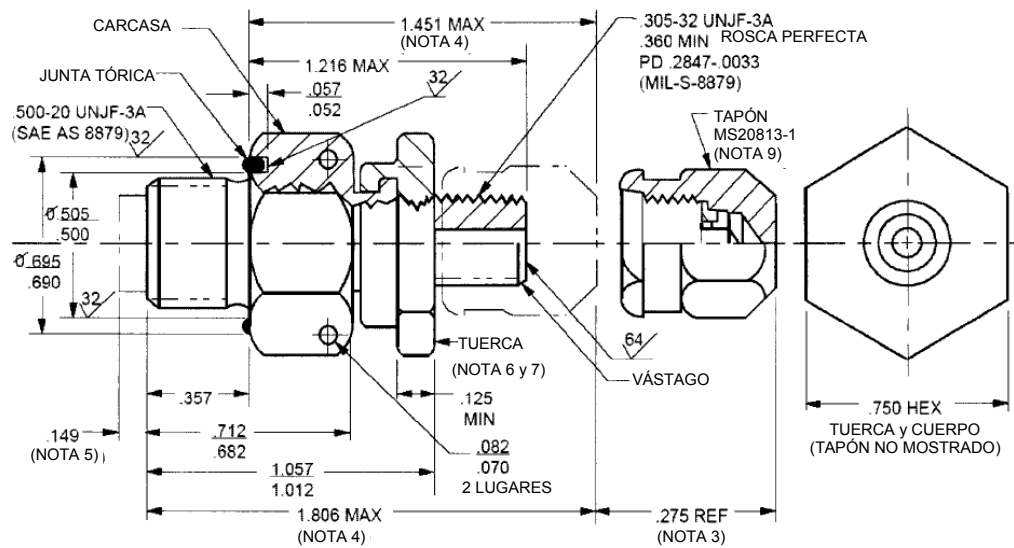


FIGURA 1

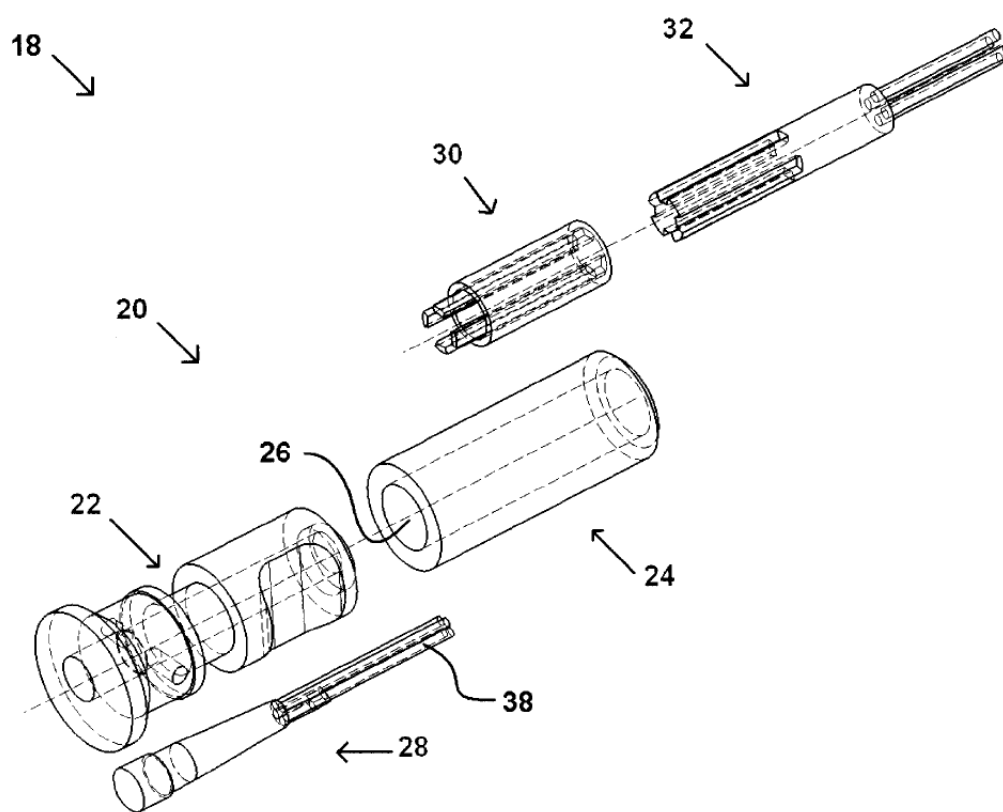


FIGURA 2

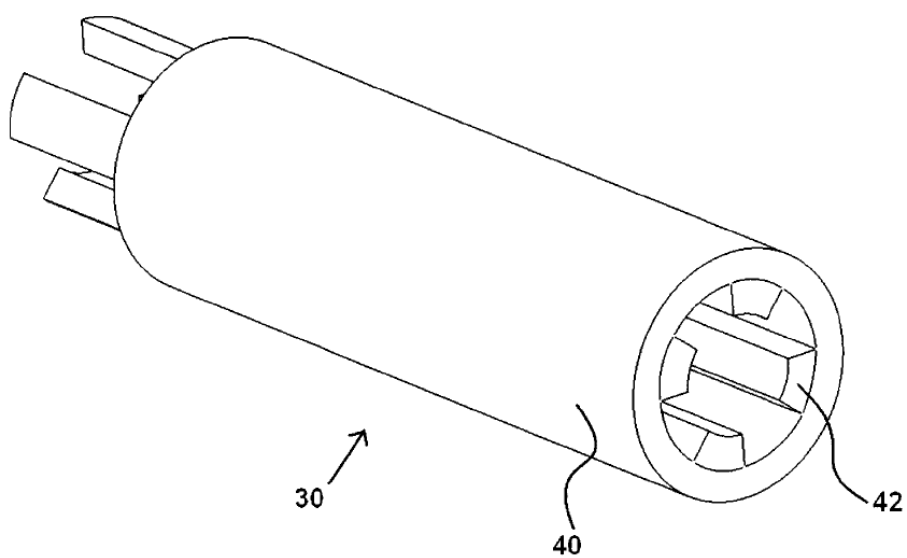


FIGURA 3

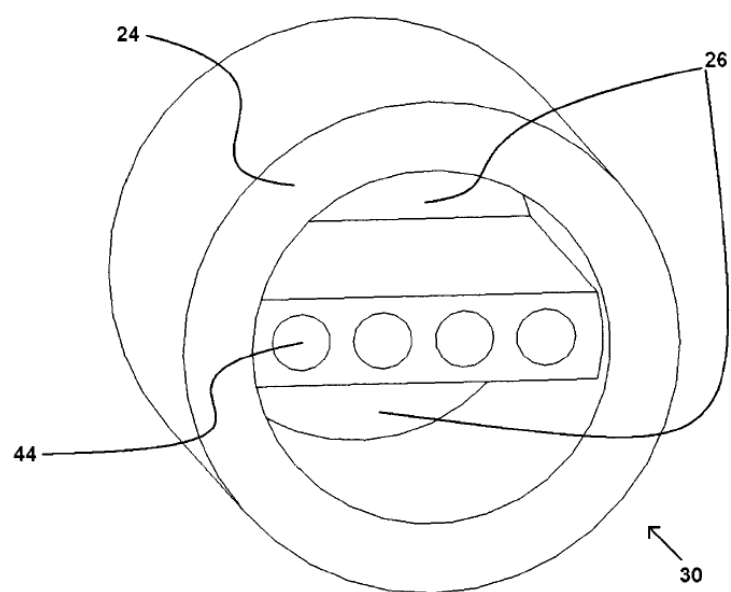


FIGURA 4

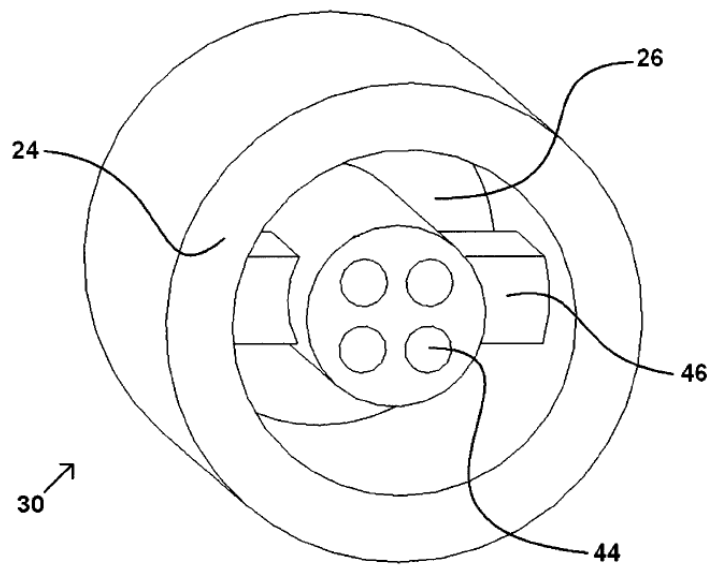


FIGURA 5

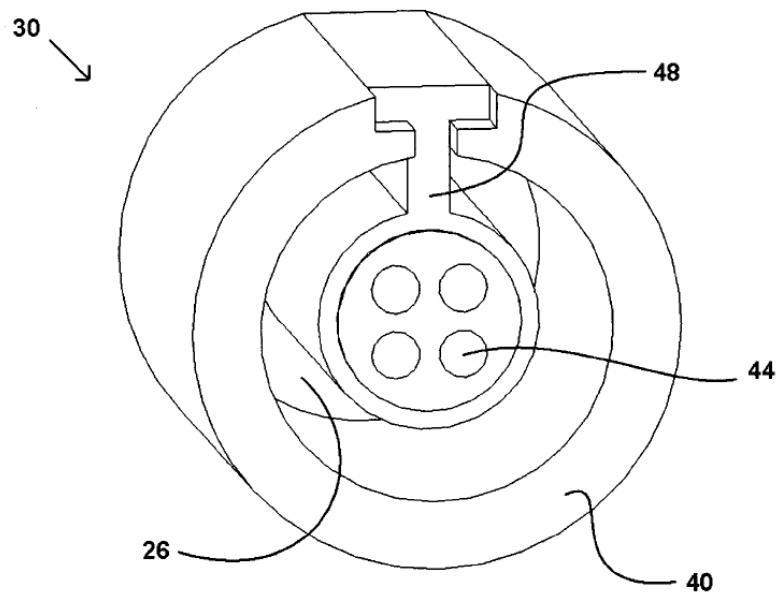


FIGURA 6

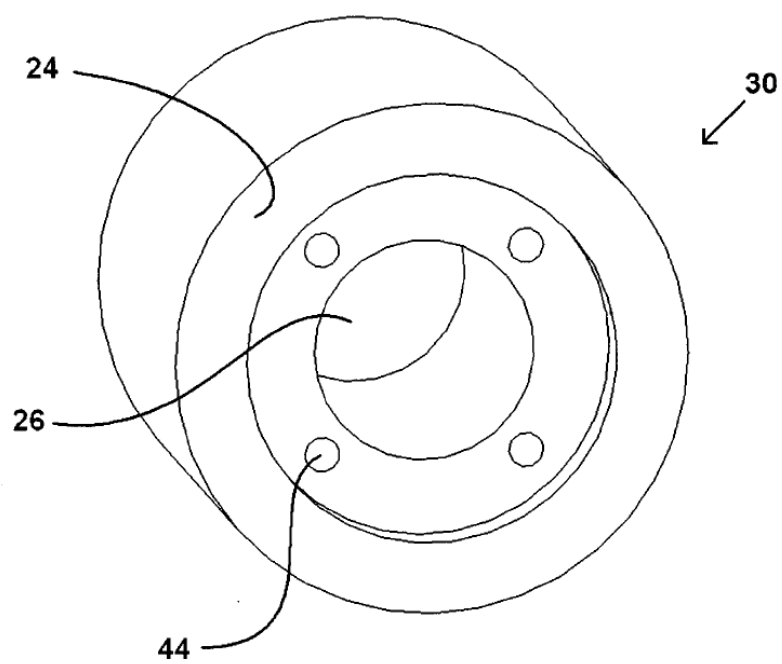


FIGURA 7

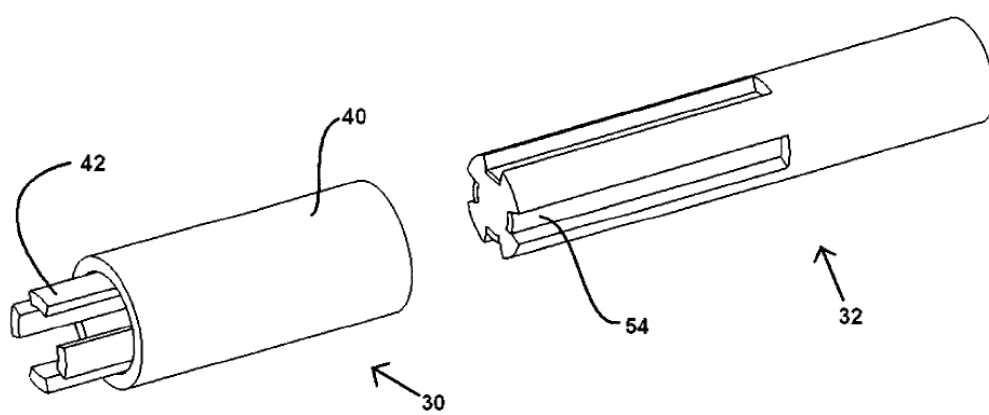


FIGURA 8

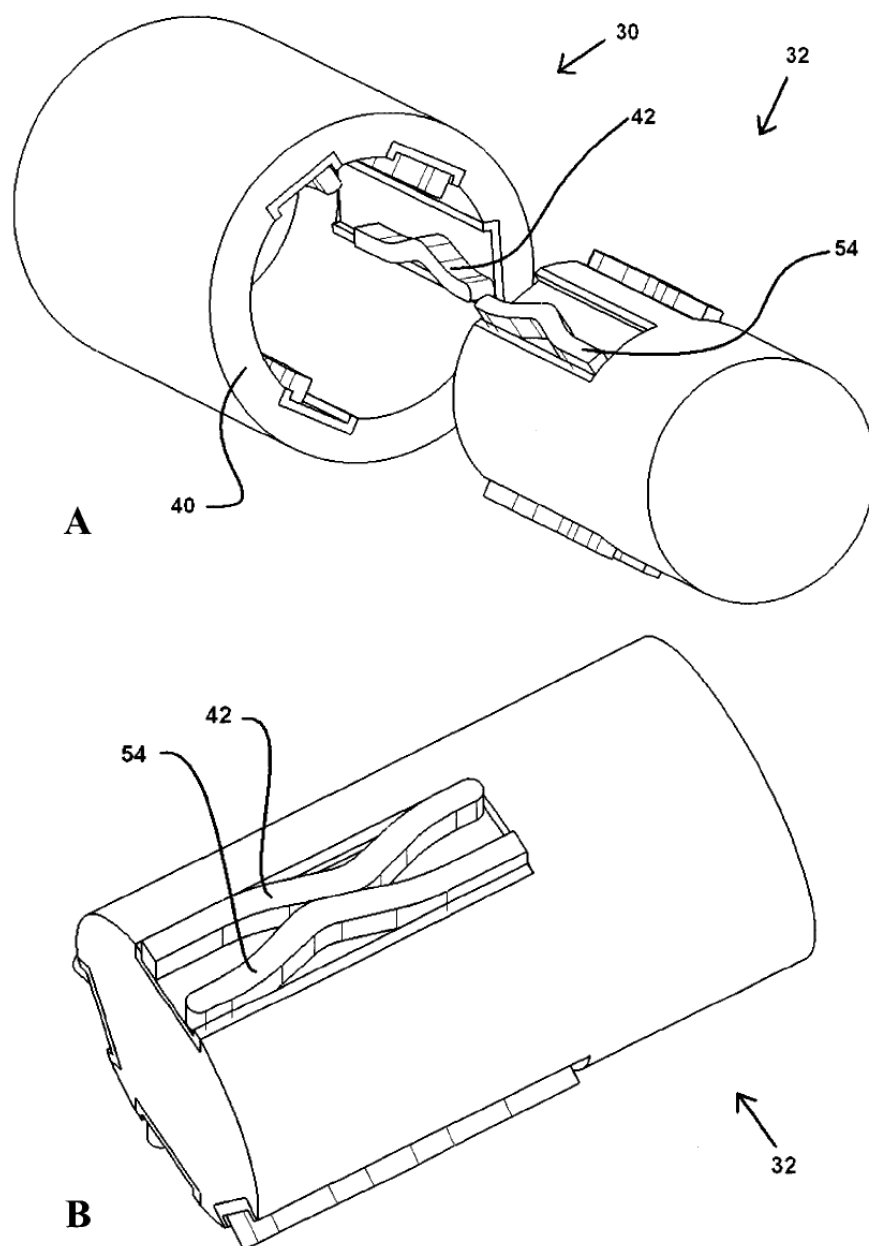


FIGURA 9A y 9B

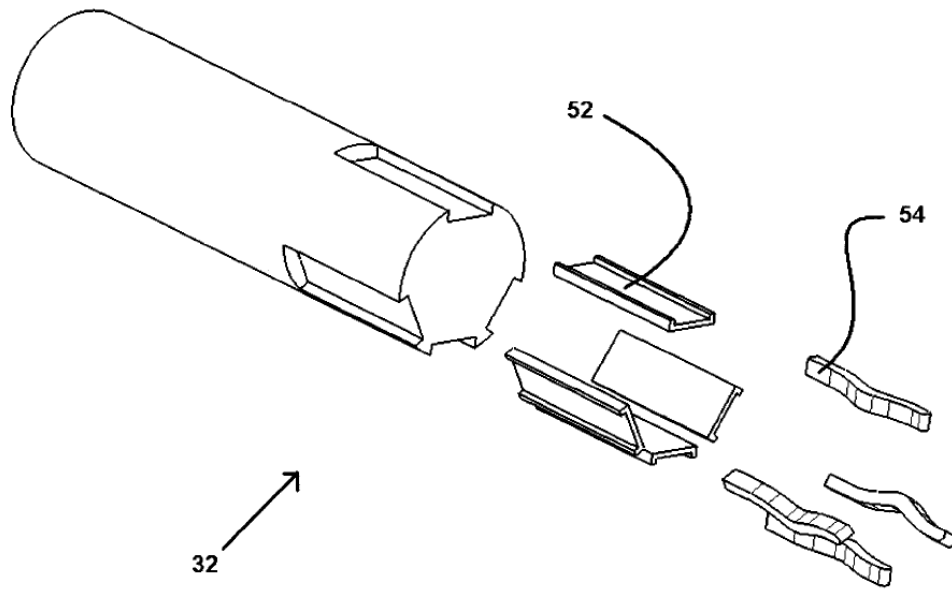


FIGURA 10

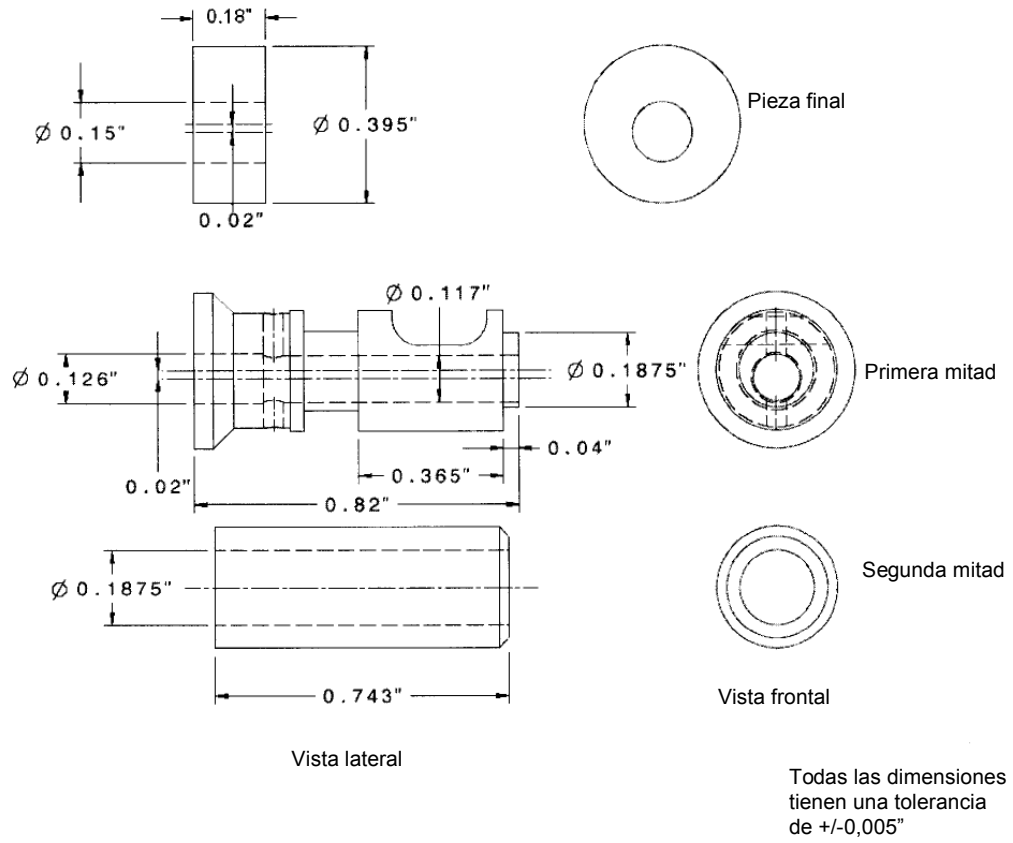


FIGURA 11

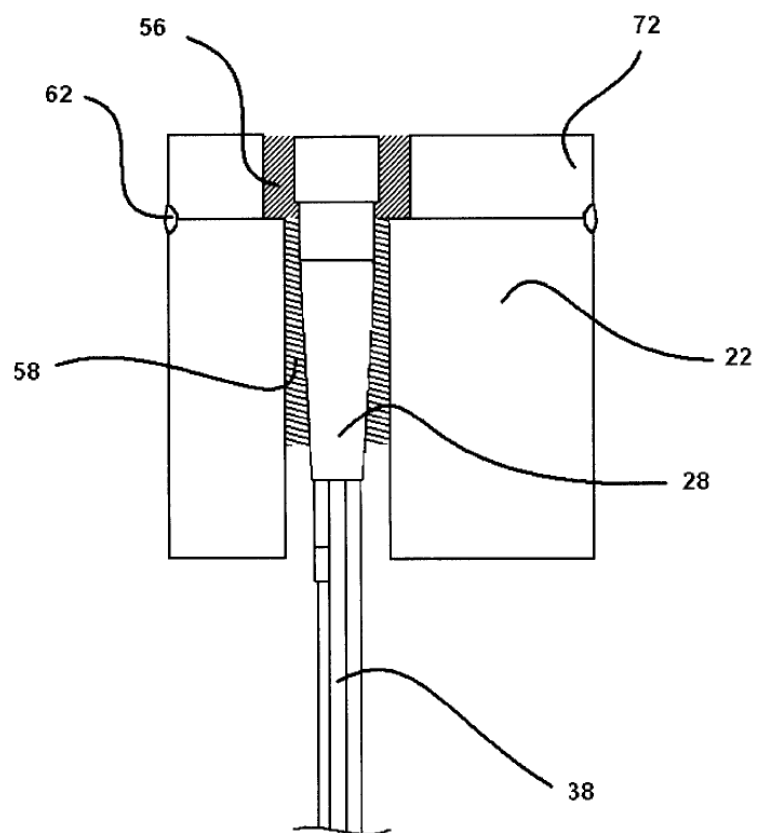


FIGURA 12

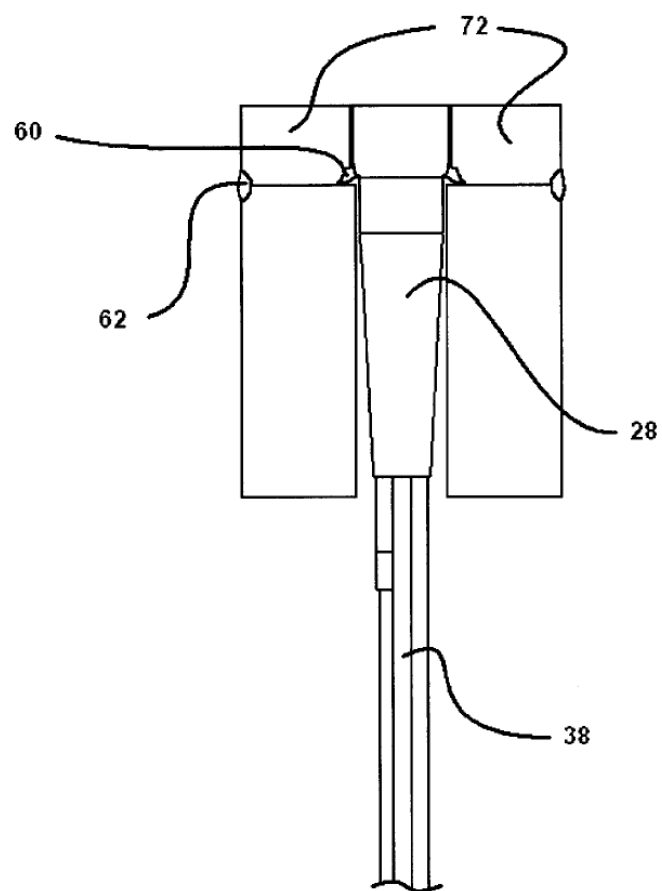


FIGURA 13

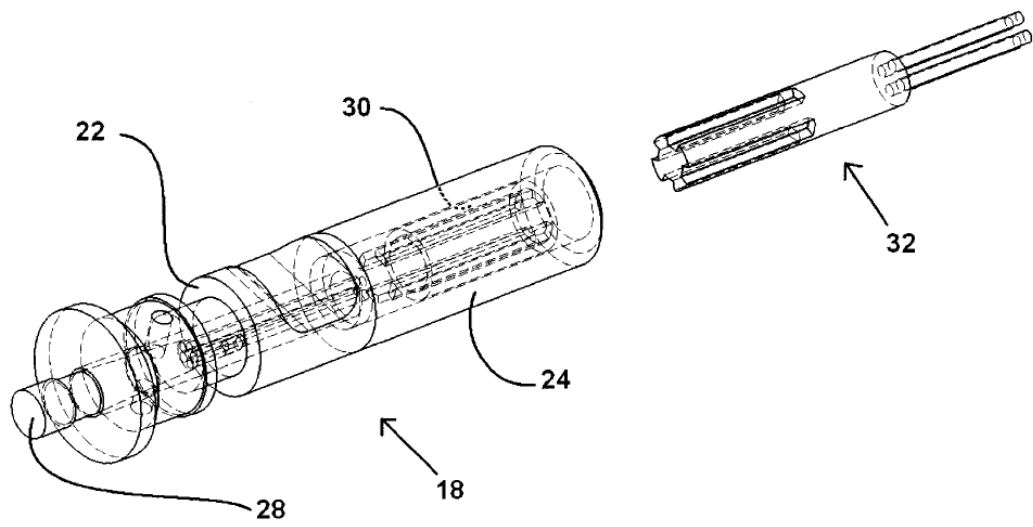


FIGURA 14

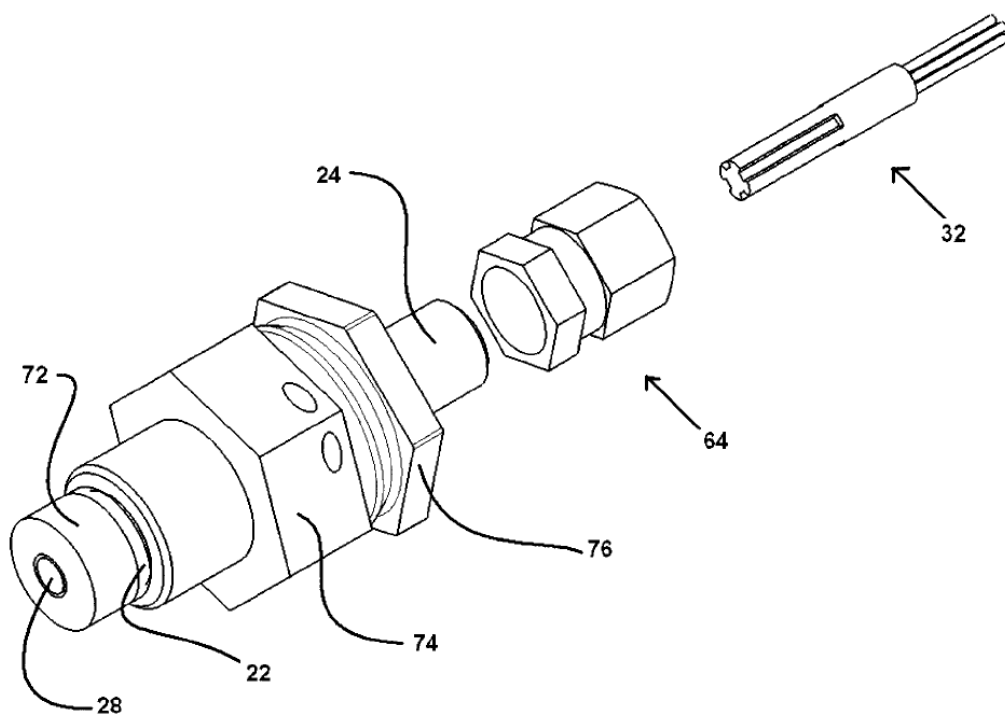


FIGURA 15

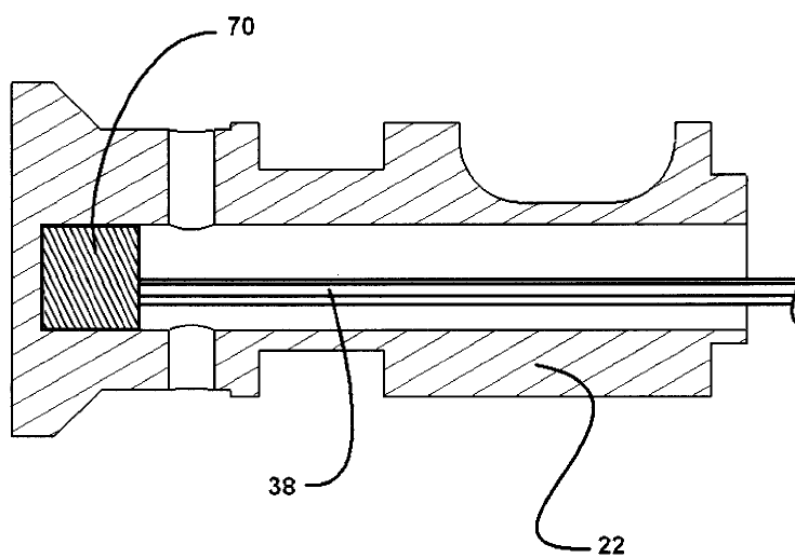


FIGURA 16

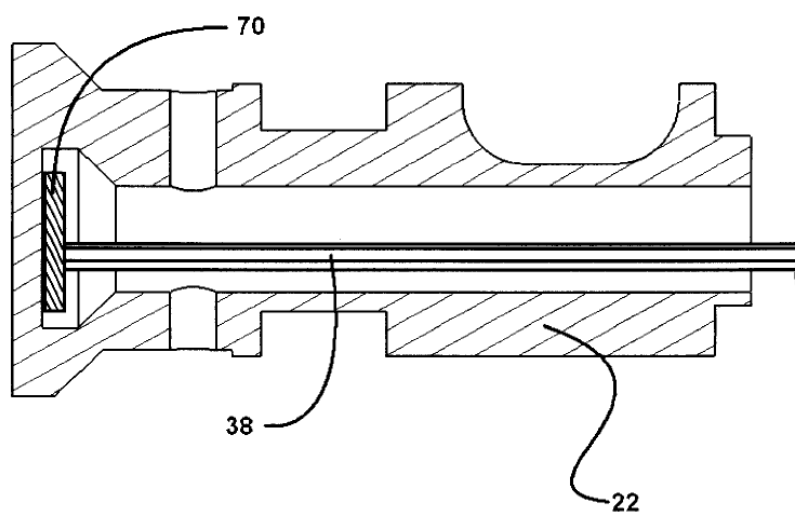


FIGURA 17