

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 331**

51 Int. Cl.:

B64D 37/00 (2006.01)

B64D 37/04 (2006.01)

G01L 9/00 (2006.01)

G01L 19/08 (2006.01)

G01L 19/00 (2006.01)

G01L 19/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.12.2013** **E 13382566 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018** **EP 2889597**

54 Título: **Depósito de combustible de aeronave que comprende un sistema para medir la presión a distancia**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.06.2019

73 Titular/es:

AIRBUS MILITARY (100.0%)
Paseo John Lennon, s/n
28906 Getafe (Madrid), ES

72 Inventor/es:

ESPINOSA SÁNCHEZ, MARTÍN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 715 331 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

Depósito de combustible de aeronave que comprende un sistema para medir la presión a distancia

Objeto de la invención

5 La presente invención se refiere a un depósito de combustible de aeronave contenido en un compartimento cerrado por una pared, comprendiendo el depósito de combustible de aeronave un sistema para medir la presión a distancia, concretamente para las presiones ejercidas por un fluido transportado por una tubería, y especialmente para aquellas tuberías que no pueden ser medidas directamente.

10 Un objeto de la presente invención consiste en proporcionar un depósito de combustible de aeronave contenido en un compartimento cerrado por una pared, comprendiendo el depósito de combustible de aeronave un sistema que es capaz de obtener una medición fiable a distancia de la presión bajo cualquier condición de medición y, en particular, bajo cualquier recorrido seguido por la tubería que transporta el fluido destinado a la medición.

15 Otro objeto de esta invención es proporcionar un depósito de combustible de aeronave contenido en un compartimento cerrado por una pared, comprendiendo el depósito de combustible de aeronave un sistema para medir la presión a distancia cuyo elemento de medición no capture el aire en su conexión con la tubería que transporta el fluido destinado a la medición.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un depósito de combustible de aeronave contenido en un compartimento cerrado por una pared, comprendiendo el depósito de combustible de aeronave un sistema apropiado para medir a distancia la presión de las tuberías de combustible que discurren por dentro de los depósitos.

20 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un depósito de combustible de aeronave contenido en un compartimento cerrado por una pared, comprendiendo el depósito de combustible de aeronave un sistema que cumple las reglamentaciones de aeronavegabilidad internacionales en relación con las limitaciones de la corriente eléctrica dentro de los depósitos de combustible de las aeronaves.

Antecedentes de la invención

25 Son conocidos diferentes sistemas para medir las presiones internas de los sistemas de tuberías.

30 La solicitud de patente estadounidense US4425800A desvela un dispositivo para verificar la presión interna en un sistema de presiones, en particular, en un sistema de tuberías de inyección de combustible, en el que la presión que debe ser medida se contiene dentro de un elemento que incluye en un punto una porción de pared de grosor reducido para actuar como una membrana, y en el que se incluye un dispositivo sensor el cual puede ser situado para acoplarse con la porción de pared en forma de membrana para detectar cualquier deformación y variación elástica de la membrana provocadas por la influencia de la presión interna.

35 En consecuencia, en el documento US4425800A se conoce ya el uso de sensores situados en puntos de la tubería que ofrecen la posibilidad de experimentar una deformación por el fluido contenido en la tubería. Sin embargo, la reducción del grosor de la pared de la tubería conlleva una determinada pericia y podría originar problemas que abarcan desde problemas de medición hasta problemas de fugas, dependiendo de la medida en que se reduce el grosor. Asimismo, la Solicitud no da respuesta a las mediciones a distancia con limitación de la generación de la corriente eléctrica.

40 La solicitud de patente alemana DE 19813756A desvela un procedimiento para medir la presión de un fluido. El fluido se aplica a un objeto de medición para que la presión del fluido desvíe un elemento de medición mecánico de captación, el cual es parte del objeto de medición. Los movimientos del elemento de captación son de tipo membrana y su deflexión se mide utilizando al menos un sensor situado en el lado más alejado del fluido. El elemento de captación está formado por al menos un agujero ciego perpendicular al lateral del objeto de medición más cerca del fluido. La Solicitud no resuelve el problema de la captura de aire y, asimismo, la Solicitud no da respuesta a las mediciones a distancia con limitación de la corriente.

45 La solicitud de patente estadounidense US2005225035 desvela un conjunto de cierre hermético a distancia para medir a distancia la presión en un conducto, una tubería, un recipiente u otro elemento de proceso que contiene fluido de proceso.

La solicitud de patente estadounidense US2005247197 desvela un depósito de combustible de aeronave con un sensor de presión.

50 En el campo aeronáutico existe también la necesidad de medir la presión ejercida por un fluido dentro de una tubería. Especialmente, esta necesidad surge respecto de las tuberías de combustible de los depósitos de combustible de una aeronave, dado que la vigilancia de la presión del combustible es una cuestión esencial para las operaciones de prueba de las aeronaves.

Las reglamentaciones internacionales de aeronavegabilidad son muy restrictivas con respecto a la instalación de dispositivos eléctricos dentro de los depósitos de combustible de las aeronaves, dado que la corriente eléctrica dentro del depósito de combustible de la aeronave es limitada. Por tanto, con el fin de cumplir las reglamentaciones internacionales de aeronavegabilidad, las presiones internas de las tuberías de combustible deben ser medidas a distancia.

La figura 1 muestra una representación esquemática de una instalación de combustible de aeronave de la técnica anterior en la que una tubería de entrada de combustible 17 cruza la instalación y discurre por dentro de un compartimento 16 del depósito de combustible de la aeronave. Debido a la restricción de la corriente eléctrica, la presión de la tubería de combustible 17 es medida en el exterior del compartimento 16 del depósito de combustible de la aeronave por medio de un sensor 20 conectado a la tubería de entrada de combustible 17 a través de una tubería de pequeño diámetro 18. La tubería de pequeño diámetro 18 está conectada, en un lado, a la tubería de entrada de combustible 17 y, en el otro lado, al sensor 20 y es responsable de la medición de la presión interna de la tubería de entrada de combustible 17. La tubería de pequeño diámetro 18 consigue la medición de la presión de la tubería de entrada de combustible 17 en el punto 19 en el que tiene que ser medida la presión, y contribuye a cumplir con la limitación de la corriente permitiendo la colocación del sensor 20 fuera del compartimento 16 del depósito de combustible de la aeronave. Este sensor 20 está por lo general situado sobre la pared del compartimento.

Sin embargo, en muchos casos, el punto que debe ser medido está a una gran distancia de la pared del compartimento más próxima, de manera que la tubería de pequeño diámetro tiene que cubrir un gran recorrido. En estos casos, la instalación del combustible resulta complicada, especialmente cuando la ruta discurre próxima a algunos accesos, que tienen que ser despejados, o próxima a alguna maquinaria que tiene que ser sorteada.

Otros inconvenientes pueden sobrevenir si la tubería de pequeño diámetro discurre por una ruta con puntos elevados o si la tubería de combustible no está bien cebada, en estos casos, la tubería de pequeño diámetro podría capturar aire. El aire capturado dentro de la tubería de pequeño diámetro perturba la medición de la presión, dado que opera como una tubería de detección. Estas perturbaciones son más acusadas durante situaciones transitorias, haciendo que las mediciones carezcan completamente de valor.

Por tanto, se ha detectado en este campo técnico la necesidad de un sistema para medir la presión a distancia que proporcione una medición fiable de la presión y que evite la captura de aire. Asimismo, se ha detectado que este sistema resulta especialmente necesario en la industria aeronáutica con el fin de cumplimentar las reglamentaciones internacionales de aeronavegabilidad y llevar a cabo mediciones a distancia de la presión de las tuberías de combustible que discurren por dentro de los compartimentos del depósito de combustible de la aeronave.

Descripción de la invención

La invención se define por la reivindicación 1. La presente invención resuelve los inconvenientes mencionados con anterioridad mediante la provisión de un depósito de combustible de la aeronave contenido en un compartimento cerrado por una pared, comprendiendo el depósito de combustible de la aeronave un sistema para medir la presión a distancia que proporciona una medición fiable de la presión sin la captura de aire. Asimismo, el sistema cumple con las reglamentaciones internacionales de aeronavegabilidad relativas a la limitación de la corriente eléctrica dentro de los compartimentos del depósito de combustible de la aeronave, asegurando una medición de la presión a distancia apropiada de las tuberías de combustible cualquiera que sea la ruta seguida por las tuberías de combustible.

Un aspecto de la invención se refiere a un sistema para medir la presión a distancia para presiones ejercidas por un fluido transportado por una tubería, comprendiendo el sistema un tubo de medición con un primer extremo conectado a la tubería y un segundo extremo conectado a un elemento de detección de la presión en el que,

- el tubo de medición es completamente llenado con un líquido,
- el tubo de medición comprende unas membranas estancas que respectivamente cierran sus dos extremos reteniendo el líquido dentro del tubo de medición,
- una primera membrana en contacto con el fluido y que cierra el primer extremo del tubo de medición, y una segunda membrana en contacto con el elemento de detección de la presión y que cierra el segundo extremo del tubo de medición,
- en el que la primera membrana es sensible a las oscilaciones de la presión del fluido y la segunda membrana es sensible a las oscilaciones de la presión del líquido para propagar la presión ejercida por el fluido hacia el elemento de detección de la presión para su medición.

De esta manera, la invención proporciona un depósito de combustible de aeronave contenido en un compartimento cerrado por una pared, comprendiendo el depósito de combustible de aeronave un sistema que lleva a cabo una medición fiable de la presión que no captura aire. Según se ha mencionado, la invención comprende un tubo de medición completamente lleno de líquido, en el que el tubo de medición está cerrado en sus dos extremos por membranas estancas que retienen el líquido dentro de estas. Así, dado que las membranas no permiten el paso de fluido hasta el interior del tubo de medición o el paso del líquido hasta el interior de la tubería, el tubo de medición no

5 puede capturar aire ni procedente del fluido ni procedente del líquido. Asimismo, las membranas no permiten el paso de gases, de forma que el tubo de medición tampoco puede capturar aire procedente de su entorno. De esta manera, la invención resuelve el típico problema del aire capturado en el tubo de medición mediante el llenado por entero del tubo de medición y cerrando herméticamente sus dos extremos con membranas impermeables de manera que ningún tipo de líquido o gas pueda pasar a través de ellas. Por ello, mediante el llenado por entero del tubo de medición, la invención asegura también que el tubo de medición no ocupe aire dentro de él desde el principio. Para ello, el tubo de medición tiene que ser inicialmente llenado con el líquido y cebado para eliminar el posible aire capturado antes del cierre estanco de sus extremos con las membranas.

10 Asimismo, dado que la invención proporciona un sistema en el que el tubo de medición no contiene aire alguno, la invención proporciona una medición de la presión fiable, dado que el aire contenido en el interior del tubo de medición perturba las mediciones de la presión.

15 Asimismo, con el fin de hacer posible la medición de la presión a distancia mediante la propagación de las oscilaciones de la presión, el tubo de medición está cerrado mediante dos membranas, siendo cada membrana sensible a las oscilaciones de la presión del líquido que propaga las oscilaciones de la presión del líquido que debe ser medido. De esta manera, las membranas hacen posible la propagación mediante la provisión de una manera fiable de obtener una medición a distancia.

20 Asimismo, el sistema para medir la presión a distancia es apropiado para ser utilizado en tuberías empleadas en instalaciones de combustible de aeronaves y, en especial, para aquellas tuberías que se extienden a lo largo de los compartimentos de los depósitos de combustible de la aeronave, dado que esas tuberías tienen que ser medidas a distancia. La necesidad de una medición a distancia surge de la limitación de la corriente eléctrica dentro de los depósitos de combustible de la aeronave, impuesta por las reglamentaciones internacionales de aeronavegabilidad. Debido a esta limitación, aquellas tuberías que discurren a lo largo de los compartimentos de los depósitos de combustible de la aeronave no pueden estar directamente conectadas a cualquier sensor o dispositivo eléctrico debido al riesgo de su ignición. De esta manera, la invención proporciona un depósito de combustible de aeronave que comprende un sistema de medición a distancia que, por tanto, es directamente aplicable a los compartimentos de los depósitos de combustible de la aeronave.

Breve descripción de los dibujos

Para una mejor comprensión de la invención, los dibujos que se acompañan se ofrecen con fines ilustrativos y no limitativos, en los que:

30 La figura 1 muestra una representación esquemática de una instalación de combustible de aeronave de la técnica anterior.

La figura 2 muestra una vista esquemática del sistema de medición de la presión a distancia.

35 La figura 3 muestra una vista de detalle esquemática de un depósito de combustible de la aeronave contenido en un compartimento cerrado por una pared, comprendiendo el depósito de combustible de la aeronave un sistema para la medición a distancia de la presión de acuerdo con una forma de realización preferente de la invención.

Formas de realización preferentes de la invención

40 La figura 2 muestra un sistema para la medición de la presión a distancia. El sistema de la figura comprende la tubería 1 que transporta el fluido 2 que debe ser medido, el tubo de medición 3 enteramente lleno del líquido 7 y conectado a la tubería 1 por uno de sus extremos, el elemento de detección de la presión 6 conectado al tubo de medición 3 para proporcionar una señal eléctrica proporcional a la presión que debe ser medida, y el dispositivo de procesamiento de señal 12 configurado para calcular la presión medida.

45 El tubo de medición 3 está conectado, por su primer extremo 4, a la tubería 1 y por su segundo extremo 5, al elemento de detección de presión 6. Asimismo, el tubo de medición 3 comprende unas membranas estancas al agua 8, 9 que cierran herméticamente los dos extremos 4, 5 del tubo de medición 3, reteniendo el líquido 7 dentro de las mismas. Las membranas estancas podrían también ser designadas como membranas impermeables, dado que dichas membranas no permiten que los gases o los líquidos pasen a través de ellas, ni el fluido 2 ni el líquido 7.

50 Llenando por completo el tubo de medición 7 con el líquido e incorporando en sus dos extremos 4, 5 las membranas 8, 9 sensibles a las oscilaciones de la presión, el sistema asegura la provisión de una medición de la presión a distancia adecuada. Para ello, la primera membrana 8 tiene que ser sensible a las oscilaciones de la presión del fluido 2 y la segunda membrana 9 a las oscilaciones de la presión del líquido 7, dado que la propagación de la presión se produce desde el fluido 2 transportado por la tubería 1 hasta el extremo más alejado del tubo de medición 3, a saber el segundo extremo 9.

55 De modo preferente, el líquido 7 contenido en el tubo de medición 3 incorpora un módulo de Bulk mayor de 1000 MPa, de tal manera que los líquidos con un módulo mayor de 1000 MPa consiguen una mejor propagación para las oscilaciones de la presión. En una forma de realización preferente, se desea un líquido no comprimible, dado que el

porcentaje de compresibilidad del líquido ofrece un porcentaje de error asociado con relación a la presión medida.

De modo preferente, el líquido es compatible con el entorno en el que la invención se aplica, de manera que cualquier ruptura o fuga no plantea una contaminación medioambiental. En otra forma de realización preferente, el líquido puede ser un gel.

- 5 De esta manera, el fluido 7 lleva a cabo una mejor propagación, dado que las oscilaciones de la presión del fluido experimentan menos perturbaciones en su propagación. Por tanto, se consigue una medición de la presión precisa.

En un ejemplo, el elemento de detección de la presión 6 está configurado para medir la deformación de la segunda membrana 9 y proporcionar una señal eléctrica proporcional a la medición.

- 10 En un ejemplo, el dispositivo de procesamiento de señal 12 está en comunicación con el elemento de detección de presión 6, y el dispositivo de procesamiento de señal 12 está configurado para calcular una presión con respecto a la señal eléctrica proporcionada por el elemento de detección de presión 6.

- 15 Asimismo, con el fin de conseguir una mejor propagación para las oscilaciones de la presión, de acuerdo con otro ejemplo, el tubo de medición 3 puede comprender materiales rígidos, como por ejemplo titanio, aluminio o aleaciones de aluminio, especialmente para aplicaciones en aviación. Mediante la incorporación de estos materiales, el sistema asegura que las paredes del tubo de medición 3 no se deformarán durante la propagación de las señales de la presión. Dicha deformación podría interferir con la propagación de las oscilaciones de la presión o reducir sus amplitudes, complicando la medición. Por tanto, con la provisión de unos tubos de medición 3 que comprendan titanio o aleaciones de aluminio, la invención asegura aún más la fiabilidad de la medición.

- 20 Asimismo, con el fin de conseguir una mejor propagación para las oscilaciones de la presión, la primera membrana 8 y la segunda membrana 9 pueden estar fabricadas de un material diferente, de acuerdo con un ejemplo.

- 25 De modo preferente, la primera membrana 8 está fabricada de un tipo apropiado de caucho, como por ejemplo Caucho de Nitrilo Butadieno (NBR) o de fluorosilicona, dependiendo de la aplicación y, de modo preferente, la segunda membrana 9 está fabricada de un material cerámico o de polisilicio. Mediante la incorporación de materiales diferentes para las membranas, el sistema evita los efectos potenciales de resonancias. De esta manera, la invención asegura aún más la fiabilidad de la medición.

- 30 La figura 3 muestra un depósito de combustible de aeronave contenido dentro de un compartimento 15 cerrado por una pared 14, de acuerdo con la invención. Según se muestra, la segunda membrana 9 del tubo de medición 3 está en el exterior de la pared 14 del compartimento 15. De esta manera, la invención cumple con las reglamentaciones internacionales de aeronavegabilidad dado que, al estar situada la segunda membrana 9 en el exterior de la pared 14, se consigue la limitación de corriente dentro del compartimento del depósito de combustible de la aeronave. Colocando la segunda membrana 9 en el exterior, el elemento de detección de presión 6 estará también situado en el exterior del compartimento 15.

- 35 De acuerdo con una forma de realización preferente, el fluido 2 transportado por la tubería 1 es combustible. Y de acuerdo con otra forma de realización preferente, el líquido 7 del tubo de medición 3 es un emulador de combustible no inflamable. Asimismo, cualquier otro líquido o gel compatible puede ser utilizado para el tubo de medición 3. De esta manera, utilizando un emulador de combustible como líquido de detección en el tubo de medición 3 para medir la presión del combustible contenido en la tubería 1, el sistema obtiene una medición precisa de la presión.

- 40 En un ejemplo, el tubo de medición 3 puede comprender una parte configurada con al menos un bucle 13 para proporcionar una conexión adaptable con la tubería 1. Como se muestra en la figura 3, el tubo de medición 3 comprende una configuración geométrica de cola de cerdo proporcionando una conexión adaptable entre el orificio dispuesto en la tubería 1 y la interconexión del compartimento del depósito de combustible 15. Como se muestra, en el primer extremo 4, el tubo de medición 3 está acoplado a la tubería 1, en el punto donde la presión tiene que ser verificada, de manera que la primera membrana 8 está en contacto con el fluido 2 de la tubería 1. Para ello, el sistema proporciona un empalme especial para asegurar la estanqueidad de la tubería 1 alrededor del orificio respecto del cual se requiere la medición de la presión, mediante la primera membrana 8. De modo preferente, este empalme especial comprende una junta flexible 21 destinada a ser roscada sobre la tubería 1.

Como se muestra también en la figura 3, el segundo extremo 5 del tubo de medición 3 atraviesa la pared 14 del compartimento 15 de combustible del depósito de combustible de la aeronave. En este cruce, el sistema proporciona una conexión sin ensanchamientos 22 con una cabeza abultada remachada sobre la pared 14.

- 50 Como también se muestra, en el segundo extremo 5 del tubo de medición 3, la membrana 9 está al mismo nivel que el elemento de detección de la presión 6. El elemento de detección de la presión 6 mide la deformación de la segunda membrana 9 para proporcionar una señal eléctrica proporcional a la deformación medida. Esta señal eléctrica es enviada al dispositivo de procesamiento de señal 12 que está configurado para calcular una presión respecto de la señal eléctrica proporcionada por el elemento de detección de presión 6. De modo preferente, el elemento de detección de presión 6 comprende una célula de carga o un sensor de la presión.
- 55

ES 2 715 331 T3

El tubo de medición puede presentar diferentes configuraciones geométricas de acuerdo con la configuración geométrica específica requerida para cada aplicación. En cualquier caso, el tubo de medición asegura una función adecuada bajo cualquier circunstancia operativa.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un depósito de combustible de aeronave contenido en un compartimento (15) cerrado por una pared (14), comprendiendo el depósito de combustible de aeronave un sistema para medir a distancia la presión ejercida por un fluido (2) transportado por una tubería (1), comprendiendo el sistema un tubo de medición (3), con un primer extremo (4) conectado a la tubería (1) y un segundo extremo (5) conectado a un elemento de detección de presión (6) **caracterizado porque**
- el tubo de medición (3) está completamente lleno de un líquido (7),
 - el tubo de medición (3) está cerrado por unas membranas estancas al agua en sus dos extremos (4, 5) para retener el líquido (7) dentro del tubo de medición (3),
 - 10 - el sistema comprende una primera membrana (8) en contacto con el fluido (2) para cerrar el primer extremo (4) del tubo de medición (3), y una segunda membrana (9) en contacto con el elemento de detección de presión (6) para cerrar el segundo extremo (5) del tubo de medición (3),
 - la primera membrana (8) es sensible a las oscilaciones de la presión del fluido (2) y la segunda membrana (9) es sensible a las oscilaciones de la presión del líquido (7) para propagar la presión ejercida por el fluido (2) hacia el elemento de detección de presión (6) para su medición, y
 - 15 - la segunda membrana (9) del tubo de medición (3) está en el exterior de la pared (14).
2. Un depósito de combustible de aeronave de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el líquido (7) del tubo de medición (3) tiene un módulo de Bulk mayor de 1000 MPa.
- 20 3. Un depósito de combustible de aeronave de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el elemento de detección de presión (6) está configurado para medir la deformación de la segunda membrana (9) y proporcionar una señal eléctrica proporcional a la medición.
4. Un depósito de combustible de aeronave de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el sistema comprende también un dispositivo de procesamiento de señal (12) en comunicación con el elemento de detección de presión (6), estando el dispositivo de procesamiento de señal (12) configurado para calcular una presión relativa a la señal eléctrica proporcionada por el elemento de detección de presión (6).
- 25 5. Un depósito de combustible de aeronave de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el elemento de detección de presión (6) comprende una célula de carga o un sensor de presión.
6. Un depósito de combustible de aeronave de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el tubo de medición (3) comprende una parte configurada con al menos un bucle (13) para proporcionar una conexión adaptable con la tubería (1).
- 30 7. Un depósito de combustible de aeronave de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el tubo de medición (3) comprende titanio o aluminio.
8. Un depósito de combustible de aeronave de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la primera membrana (8) y la segunda membrana (9) están fabricadas de material diferente.
- 35 9. Un depósito de combustible de aeronave de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la primera membrana (8) está fabricada de Caucho de Nitrilo Butadieno (NBR) o de fluorosilicona.
10. Un depósito de combustible de aeronave de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la segunda membrana (9) está fabricada de un material cerámico o de polisilicio.
- 40 11. Un depósito de combustible de aeronave de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el fluido (2) transportado por la tubería (1) es combustible.
12. Un depósito de combustible de aeronave de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el líquido (7) del tubo de medición (3) es un emulador de combustible no inflamable.

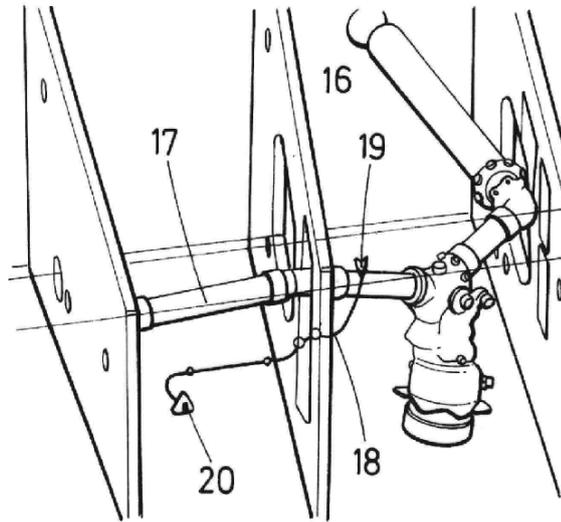


FIG.1
TÉCNICA ANTERIOR

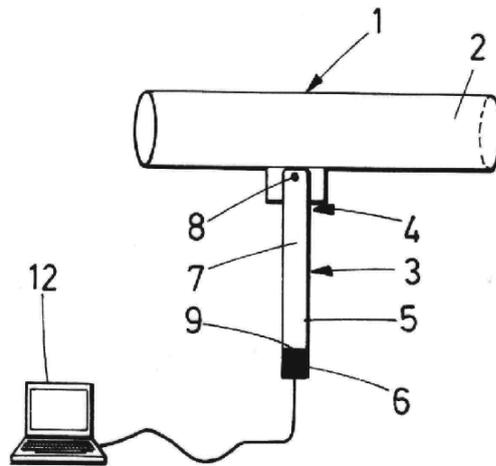


FIG.2

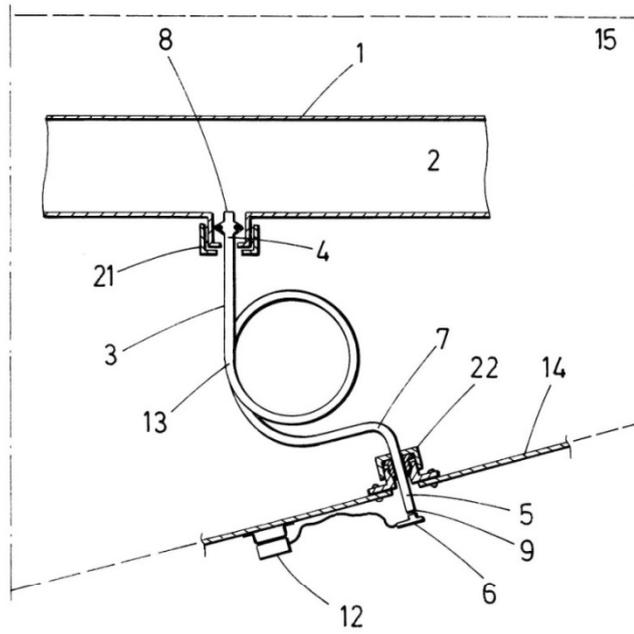


FIG.3