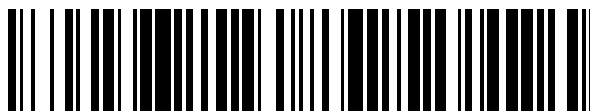


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 034**

51 Int. Cl.:
G01L 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08872173 .3**
96 Fecha de presentación: **18.12.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2240752**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.10.2010**

54 Título: **SENSOR Y PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA PRESIÓN EN UN FLUIDO.**

30 Prioridad:
08.02.2008 EP 08002395

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.02.2012

73 Titular/es:
**Paul Scherrer Institut
5232 Villigen Psi, CH**

72 Inventor/es:
KNUD, Thomsen

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 374 034 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

Sensor y procedimiento para determinar la presión en un fluido

5 La presente invención se refiere a un sensor y a un procedimiento para determinar la presión en un fluido.

La medición de presión (de gas) en ambientes hostiles, especialmente en los campos de fuerte radiación, es un requisito común en diversas instalaciones experimentales y en instalaciones industriales nucleares. No hay muchas opciones entre los sensores disponibles en el mercado y sus precios son altos.

10 En muchas aplicaciones industriales y científicas, el conocimiento exacto de la presión de gas del fluido asociado con dicha aplicación es crucial para el buen funcionamiento de las aplicaciones y/o para el entendimiento de los procesos que se realizan dentro de las aplicaciones. En algunos experimentos científicos, como durante la irradiación del metal líquido objeto del Megapie, en el PSI se ha observado la presión de la fuente de espalación SINQ. Durante la operación Megapie los sensores de presión empleados mostraron una degradación severa, mientras que los sensores de temperatura, es decir, termopares y sensores PT100, exhibieron un buen rendimiento y estabilidad.

20 Una versión son los extensímetros característicos de los sensores de presión resistentes a la radiación disponibles en el mercado, es decir, que se emplean para medir la deformación mecánica de un recipiente al vacío y herméticamente cerrado. Una de las desventajas principales de este diseño está ligada al requisito intrínseco de transferir la deformación mecánica y el esfuerzo cortante a través de algún aislamiento no metálico o capa soldante. Al final, esta disposición probablemente también determina los límites del ámbito permitido de temperatura para estos manómetros.

25 Otra variante se basa en la detección de capacidad; para esto, es inevitable una compensación entre la resistencia a la sensibilidad y a la radiación cuando la localización de la medida electrónica sensible requerida además de reducir la radio exposición lleva a un aumento de la longitud del cable y de las capacidades parásitas asociadas.

30 Es por lo tanto el objeto de la presente invención proporcionar un sensor y un procedimiento para determinar la presión de un fluido de una manera rentable y fiable, incluso en un ambiente hostil, como el ambiente duro de la radiación.

35 Estos objetivos se alcanzan según la presente invención por un sensor para determinar una presión de un fluido, que consta de:

a) una caja soldada herméticamente al vacío;

40 b) una caja que aloja una primera membrana que encierra una parte de un primer volumen interno; dicha primera membrana tiene una primera área de contacto asociada con un primer sensor de temperatura y un calentador;

45 c) la caja aloja, además, una segunda membrana que encierra también una parte del primer volumen interior; dicha segunda membrana tiene una segunda zona de contacto asociada con un segundo sensor de temperatura y está dispuesta enfrente de dicha primera zona de contacto, en el cual por lo menos una de dicha primera membrana y de dicha segunda membrana es elástica por lo menos en una parte de su zona de contacto respectiva y/o alrededor de su zona de contacto respectiva;

50 d) dicho primer volumen interior tiene un acceso al fluido;

e) en el que la primera y segunda membranas se diseñan de tal manera que sellen herméticamente un segundo volumen interno que se mantiene a una presión de referencia, siendo preferentemente mantenido al vacío;

55 f) en el que la primera y la segunda zonas de contacto se rozan mutuamente en sus posiciones predefinidas respectivas y en el que las primeras y segundas zonas de contacto determinan el contacto mecánico y térmico debido a la elasticidad de una de dicha primera y segunda membranas, cuando el primer volumen interno se conecta al fluido permite una transferencia de calor más fuerte de la primera zona de contacto a la segunda zona de contacto debido a la presión del fluido.

60 Con respecto al procedimiento, los objetivos antes mencionados se consiguen de acuerdo con la presente invención por un procedimiento para determinar la presión de un fluido, que comprende las etapas de:

a) proporcionar una caja soldada herméticamente al vacío;

65 b) proporcionar dentro de una caja una primera membrana que encierra una parte de un primer volumen interior; dicha primera membrana tiene una primera área de contacto asociada con un primer sensor de temperatura y un calentador;

c) además proporcionar dentro de la caja una segunda membrana que encierra también una parte del primer volumen interior; dicha segunda membrana tiene una segunda zona de contacto asociada con un segundo

sensor de temperatura y está dispuesta enfrente de dicha primera zona de contacto, en el cual por lo menos una de dicha primera membrana y de dicha segunda membrana es elástica por lo menos en una parte de su zona de contacto respectiva y/o alrededor de su zona de contacto respectiva;

- 5 d) proporcionar un acceso de dicho primer volumen interior al fluido;
- e) diseñar la primera y segunda membranas de tal manera que sellen herméticamente un segundo volumen interno que se mantiene a una presión de referencia, siendo preferentemente mantenido al vacío;
- 10 f) en el que la primera y la segunda zonas de contacto se rozan mutuamente en sus posiciones predefinidas respectivas y en el que las primeras y segundas zonas de contacto determinan el contacto mecánico y térmico debido a la elasticidad de una de dicha primera y segunda membranas, cuando el primer volumen interno se conecta al fluido permite una transferencia de calor más fuerte de la primera zona de contacto a la segunda zona de contacto debido a la presión del fluido;
- 15 g) conectar dicho primer volumen interno al fluido, de tal modo que permita una transferencia térmica de la primera área de contacto a la segunda área de contacto dependiendo de la presión del fluido; y
- 20 h) medición de la intensidad y/o del gradiente de tiempo de la transferencia térmica de la primera área de contacto a la segunda área de contacto.

25 Cuando se considera que el efecto físico de la transferencia de calor que forma la base del manómetro de presión inventado es bien conocido, sorprende que no haya sido usado antes en este contexto. La resistencia / conductancia térmica de contacto sobre una junta mecánica depende en gran medida de la presión aplicada sobre el interfaz. En resumen, dependiendo de parámetros materiales como la dureza, la forma geométrica en una macro y micro escala, y otras condiciones de contorno, se puede establecer un área de contacto de fuerte radiación y eficaz y depende de la carga de presión que da lugar a una conductancia de contacto de una junta mecánica. Mientras que la conductancia térmica aumenta con la presión aplicada a las relaciones entre la presión de contacto y la conductancia resultante incluso extensible sobre varias órdenes de magnitud que pueden ahora ser arregladas fácilmente.

30 En una realización preferente de la presente invención el gradiente de temperaturas se mide sobre el primer sensor de temperatura y el segundo sensor de temperatura; dicho gradiente de temperatura es representativo para la presión en el fluido. Como se mencionó anteriormente el grado del gradiente se puede escoger en una amplia gama para cubrir la exactitud de medida deseada. Se puede conseguir otro aumento de la precisión de acuerdo con otra realización preferente que utiliza el gradiente de temperatura medido sobre el primer sensor de temperatura y sobre el segundo sensor de temperatura y utiliza el gradiente de tiempo del gradiente de temperatura que ambos están en la combinación correcta representativa de la presión en el fluido.

35 Además, es decir para permitir una comprobación adicional de la presión determinada resuelta, en otra realización preferente de la presente invención, que un tercer sensor de temperatura asociado con la segunda membrana se puede disponer a una distancia predeterminada del segundo sensor de temperatura, preferentemente en la proximidad a la caja o sobre la caja. Esta medición entonces también permite comprobar la distribución de la temperatura observada en el dispositivo por consistencia, es decir permitiendo una validación de las señales.

40 Otra realización preferente de la presente invención proporciona la primera y segunda membrana que están hechas de un material metálico que tiene una mala conductividad térmica. Esta mala conductividad térmica permite observar la transferencia térmica a un ritmo moderado para comparar el gradiente de medición con los datos de referencia. En otras palabras, menos conductividad de la membrana dentro de una cierta tasa de conductividad térmica mejora "la relación señal-ruido" alcanzada para determinar la presión.

45 Para evitar una transferencia térmica de la absorción de radiación térmica la primera y la segunda membrana pueden abarcar por lo menos parcialmente una superficie que es pulida para reducir la absorción de radiación térmica.

Otras realizaciones preferentes de la presente invención se pueden tomar de las restantes reivindicaciones.

50 Los ejemplos preferentes de la presente invención se describen a continuación en relación al dibujo adjunto. Esta figura ilustra un borrador de una vista transversal de un sensor para medir la presión en un fluido.

55 El principio básico funcional del nuevo sensor resistente a la radiación 2 está basado en un calentamiento unilateral en un interfaz mecánico 4 y la medición de acompañamiento de un número de temperaturas sobre el interfaz 4 así como su entorno, la impedancia térmica se puede determinar. Después de una calibración adecuada del sensor 2 se puede deducir una presión de gas aplicada $p_{Pr\ o\ be}$ de un fluido de prueba $F_{Pr\ o\ be}$. En la figura, los números de referencia muestran en:

6 conexión de gas entre un volumen de prueba $V_{Pr\ o\ be}$ en el sensor 2;

ES 2 374 034 T3

- 8 una válvula controlable;
- 10, 12 un caja de sensor en dos partes, soldada herméticamente al vacío, p. ej. por la soldadura por haz de electrones, encerrando un volumen V_{Ref} con un fluido de referencia F_{Ref} en una presión de referencia p_{Ref} ;
- 5 14 una primera membrana (fina como en el ejemplo en el boceto), pulida y que tiene una conductividad térmica baja;
- 16 una segunda membrana (gruesa como en el ejemplo en el boceto), pulida y que tiene conductividad térmica baja;
- 18 una primera área de contacto con un primer sensor de temperatura 20 y un calentador eléctrico 22;
- 10 24 una segunda área de contacto con un segundo sensor de temperatura 26;

Cuando no se aplica ninguna presión (situación predefinida como lo muestra la figura) la primera membrana 14 y la segunda membrana 16 con sus respectivas áreas de los puntos de contacto 18, 24 se tocan levemente. El calentamiento con el calentador 22 causa un aumento local de la temperatura sobre la primera área de contacto 18. Con su membrana gruesa de apoyo 16 fabricada con materiales de baja conductividad térmica, puede estar asegurado un gradiente de temperatura significativo a la caja 10, 12 y a la membrana fina 14.

Ambas membranas 14, 16 son pulidas para limitar una transferencia térmica radiactiva.

20 Aplicando la presión de gas del fluido de prueba F_{Probe} por la conexión de gas 6 al abrir la válvula 8 causa que la primera membrana 14 se desvíe y haga contacto mecánico y térmico en su área de contacto 24 con el área de contacto 18 de la segunda membrana 16. Dependiendo de la magnitud de la presión de contacto consiguiente p_{Probe} se establece un enlace térmico vía la conductancia sobre el interfaz 4. Como una consecuencia, los cambios de temperatura en el tiempo se miden usando sensores como un termopar o Pt100, asociados a cada sensor de temperatura 20, 26. Particularmente, la diferencia de temperatura entre las áreas de contacto 18, 26 se disminuye.

Conociendo la conductancia térmica en el interfaz 4 en dependencia de la presión aplicada desde un paso de calibración anterior, es fácil determinar la presión de prueba aplicada p_{Probe} desde las temperaturas medidas y del poder calorífico conocido. Por supuesto, mediante la selección de características y parámetros específicos para las realizaciones, es posible la utilización de un sensor 2 en una amplia gama de presiones y temperaturas.

A continuación se presentan algunas propuestas sobre diversos detalles a tener en cuenta durante el diseño, como la elección de los materiales y geometrías. Se proponen como punto de partida para una realización inicial. Dependiendo del uso previsto, es decir del campo de presión, los límites de la temperatura así como la exactitud y las compensaciones del precio, se requieren las pruebas detalladas que se consideran se extienden en la rutina diaria de una persona experta en la técnica.

Un posible material parece ser la aleación Ti-6% Al-4% V (grado 5, IMI318). Esta aleación ofrece al mismo tiempo, una conductividad térmica muy bajo ($\sim 6 \text{ W/mK}$), una dilatación térmica baja ($\sim 5 \times 10^{-6} / \text{K}$), una alta dureza de la superficie, una alta resistencia, y una inercia química excelente. Es posible finamente trabajar a máquina este material, soldarlo usando una soldadura por haces electrónicos, utilizarlo sin tratamiento superficial, así como también cubrirlo para adaptar sus propiedades de superficie, así como mejorar considerablemente su resistencia al desgaste, dureza y resistencia a la corrosión. El acero inoxidable 316 con acabado de superficie apropiado y una capa dura como Kolsterizing es también un material conveniente y suficiente para muchas aplicaciones.

En principio, tanto los termopares y las resistencias como Pt100 se podrían utilizar para medir la temperatura y podrían también utilizarse para trabajar como calentadores (de forma intermitente, no se muestra en la figura). Para reducir al mínimo los interfaces y los contactos potencialmente poco fiables, se debe de considerar el uso del material de la membrana en sí mismo como un conductor en termopares. La soldadura por puntos de un cable de un metal adecuado y diferente, podría ser todo lo que se necesita, tanto para calentar el punto de contacto por aplicación de alguna corriente como también para medir una temperatura bien definida por percepción de la tensión térmica entre el cable y la caja 10, 12 del sensor 2.

En todo caso, la potencia calorífica elegida tiene que ser adaptada al uso previsto del sensor de presión 2. Las compensaciones implicadas no son demasiado complicadas, por ejemplo, el alto poder calorífico da lugar a la posibilidad de lecturas amplias de temperatura, aparentemente permitiendo una mayor precisión, pero posiblemente altera la geometría delicada a través de la expansión térmica en las áreas de contacto y además mejora la eficacia de la transferencia de calor no deseada (no lineal) a través del gas o por radiación.

Las teorías a menudo distinguen entre contribuciones a pequeña escala y a gran escala de la conductancia térmica total sobre una conexión mecánica. La primera se asocia con la microdureza de los materiales implicados de los cuales el más blando determina el comportamiento, los materiales más duros suponen menor

rendimiento de conductancia. Por gran escala el ajuste (p.ej. la planeidad) de las áreas de contacto 18, 24 determinan su resistencia térmica. En cualquier caso, se puede suponer que el contacto sea hecho en un número limitado de puntos locales. Cuanto más duro es el material o los materiales y cuanto más grande es la desviación con respecto a una forma perfectamente ajustada, más baja será la conductividad térmica sobre una junta que estará a baja presión. Esta dependencia se puede utilizar al seleccionar / optimizar el funcionamiento del sensor de presión 2. Considerando que parece ser obvio que las superficies más duras, sobre todo las que no cambian permanentemente su forma bajo la carga deseada, son ventajosas, no es obligatorio que las áreas de contacto perfectamente planas sean beneficiosas. Algunas superficies no planas iniciales bien definidas se podrían hacer para desviar bajo presión y de este modo aumentar el área contacto efectivo en comparación con una geometría muy rígida. Esto se podría emplear para ampliar o para adaptar la gama de detección del sensor de presión 2.

Son posibles muchos diseños detallados de manera diferente de la geometría de las membranas 14, 16 que lleva en las áreas de contacto 18, 24. Las dos membranas 14, 16 pueden o ser de la misma rigidez o una podría ser flexible y la otra relativamente rígida. Las membranas rígidas se pueden diseñar para transferir y para concentrar la presión de gas aplicada al área entera de la membrana en el área de contacto (como un cono de altavoz con eje blando) o de tal manera que se requiera una fracción considerable de fuerza para desviar el o los puntos de contacto.

Cualquiera que sea la forma exacta o la rigidez de las membranas, podría ser mejor aplicar la presión a ambos simultáneamente. Esto sería fácil con una conexión de gas en la caja que conecta los dos lados del manómetro. Un diseño tan simétrico se podría utilizar para medir la presión absoluta (con el volumen entre las membranas evacuadas) o la presión relativa (con la presión de referencia conectada con el volumen incluido entre las membranas).

Un diseño simétrico básico trae una ventaja inherente de todo el enfoque básico de la superficie: una auto-comprobación eficiente de tales sensores de presión es fácilmente posible. La grabación de tres o más temperaturas (es decir, en los puntos de contacto y en la caja), es sencillo para comprobar su coherencia global. Esto va más allá de lo que es posible con otros manómetros de presión, donde la redundancia puede garantizar que sólo las lecturas constantes sean aceptadas como válidas, pero donde no es posible directamente determinar que el sensor esta roto (y en absoluto a partir de un dispositivo solamente).

Se espera que las desviaciones (existentes) de los modelos teóricos y de este modo los potenciales errores de medición sean reproducibles y por eso debería de ser posible guardarlos en el módulo por una cuidadosa calibración.

Los modelos de conductividad térmica sobre juntas mecánicas como lo relatado en la publicación necesitan de alguna validación de su aplicabilidad para el uso aquí descrito: la gente por lo general se preocupa por los "buenos" contactos, lo que significa una resistencia térmica pequeña y estable en conexiones mecánicas en altas cargas. Con este fin a veces los rellenos blandos se utilizan para mejorar los contactos térmicos. Esto no es exactamente lo que se exige para la operación repetida y reproducible de los sensores de presión.

Todo lo antedicho asume que las presiones de gas son lo suficientemente bajas para permitir que el traspaso térmico a través del gas sea descuidado. Si esto no es el caso en una aplicación específica, es siempre posible calibrar un sensor con el gas correcto para el ámbito de presión seleccionado.

Para medir la presión en los líquidos, la transferencia térmica vía el fluido, en la mayoría de los casos tiene una influencia considerable en las lecturas obtenidas. Parece que es posible para asegurarse con el diseño geométrico que también en los manómetros para el uso con líquidos, ningún líquido entra en el volumen del sensor apropiado, sino que la presión se transfiere solamente vía algún cojín de gas capturado en la membrana (s).

Se prevé que el sensor de presión resistente a la radiación 2 aquí descrito puede dar las medidas exactas en entornos de radiación muy duros. Destacando un diseño (casi) todo-metálico tales sensores se pueden además emplear ventajosamente también en temperaturas de funcionamiento muy altas. La instrumentación de instalaciones experimentales como la fuente de neutrones por espalación SINQ, sobre todo con un blanco de metal líquido como el Megapie, se beneficiaría considerablemente. En un contexto más amplio, cualquier clase de entorno nuclear como en las centrales eléctricas comerciales deberían de estar interesados en un sensor diverso nuevo con una resistencia máxima a las radiaciones ionizantes y al calor.

REIVINDICACIONES

1. Sensor (2) para determinar la presión ($p_{Pr\ o\ be}$) en un fluido ($F_{Pr\ o\ be}$), que consta de:
 - 5 a) una caja soldada herméticamente al vacío (10,12);
 - b) una caja (10,12) que aloja una primera membrana (16) que encierra una parte de un primer volumen interior; dicha primera membrana (16) tiene una primera área de contacto (18) asociada con un primer sensor de temperatura (20) y un calentador (22);
 - 10 c) la caja (10, 12) aloja, además, una segunda membrana (14) que encierra también una parte del primer volumen interior; dicha segunda membrana (14) tiene una segunda zona de contacto (24) asociada con un segundo sensor de temperatura (26) y está dispuesta enfrente de dicha primera zona de contacto (18), en el cual por lo menos una de dicha primera membrana (16) y de dicha segunda membrana (14) es elástica por lo menos en una parte de su zona de contacto respectiva (18, 24) y/o alrededor de su zona de contacto respectiva (18, 24);
 - 15 d) dicho primer volumen interior tiene un acceso (6) al fluido ($F_{Pr\ o\ be}$);
 - e) en el que la primera y segunda membranas (14, 16) se diseñan de tal manera que sellan herméticamente un segundo volumen interno ($V_{Re\ f}$) que se mantiene a una presión de referencia, siendo preferentemente mantenido al vacío;
 - 20 f) en el que la primera y la segunda zonas de contacto (18, 24) se rozan mutuamente en sus posiciones predefinidas respectivas y en el que las primeras y segundas zonas de contacto (18, 24) determinan el contacto mecánico y térmico debido a la elasticidad de una de dicha primera y segunda membranas (14,16), cuando el primer volumen interno ($V_{Pr\ o\ be}$) se conecta al fluido ($F_{Pr\ o\ be}$) permite una transferencia de calor más fuerte de la primera zona de contacto (18) a la segunda zona de contacto (24) debido a la presión ($p_{Pr\ o\ be}$) del fluido ($F_{Pr\ o\ be}$).
- 25 2. Sensor (2) según la reivindicación 1, en el que se mide un gradiente de temperatura sobre el primer sensor de temperatura (20) y sobre el segundo sensor de temperatura (26); este gradiente de temperatura es representativo de la presión ($p_{Pr\ o\ be}$) del fluido ($F_{Pr\ o\ be}$).
- 30 3. Sensor (2) según la reivindicación 1 o 2, en el que el gradiente de temperatura medido sobre el primer sensor de temperatura (20) y sobre el segundo sensor de temperatura (26) y el gradiente de tiempo del gradiente de temperatura son representativos de la presión ($p_{Pr\ o\ be}$) en el fluido ($F_{Pr\ o\ be}$).
- 35 4. Sensor (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que un tercer sensor de temperatura (28) asociado con la segunda membrana (14) está dispuesto a una distancia predeterminada del segundo sensor de temperatura (26), preferentemente en la proximidad a la caja (10,12) o sobre la caja (10,12).
- 40 5. Sensor (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera y segunda membrana (14, 16) están hechas de un material metálico que tiene una mala conductividad térmica.
- 45 6. Sensor (2) según la reivindicación 5, en el que la primera y segunda membranas (14, 16) comprenden una superficie por lo menos parcialmente pulida para reducir la absorción de radiación térmica.
- 50 7. Procedimiento para determinar una presión ($p_{Pr\ o\ be}$) de un fluido ($F_{Pr\ o\ be}$), que comprende los pasos de:
 - a) proporcionar una caja soldada herméticamente al vacío (10, 12);
 - b) proporcionar dentro de una caja (10, 12) una primera membrana (16) que encierra una parte de un primer volumen interior; dicha primera membrana (16) tiene una primera área de contacto (18) asociada con un primer sensor de temperatura (20) y un calentador (22);
 - 55 c) además proporcionar dentro de la caja (10, 12) una segunda membrana (14) que encierra también una parte del primer volumen interior; dicha segunda membrana (14) tiene una segunda zona de contacto (24) asociada con un segundo sensor de temperatura (26) y está dispuesta enfrente de dicha primera zona de contacto (18), en el cual por lo menos una de dicha primera membrana (16) y de dicha segunda

- membrana (14) es elástica por lo menos en una parte de su zona de contacto respectiva (18, 24) y/o alrededor de su zona de contacto respectiva;
- d) proporcionar un acceso (6) de dicho primer volumen interior al fluido (F_{Probe});
- 5 e) diseñar la primera y segunda membranas (14, 16) de tal manera que sellen herméticamente un segundo volumen interno (V_{Ref}) que se mantiene a una presión de referencia, siendo preferentemente mantenido al vacío;
- f) en el que la primera y la segunda zonas de contacto (18, 24) se rozan mutuamente en sus posiciones predefinidas respectivas y en el que las primeras y segundas zonas de contacto (18, 24) determinan el contacto mecánico y térmico debido a la elasticidad de una de dicha primera y segunda membranas (14, 10 16) cuando el primer volumen interno (V_{Probe}) se conecta al fluido (F_{Probe}) permite una transferencia de calor más fuerte de la primera zona de contacto (18) a la segunda zona de contacto (24) debido a la presión (p_{Probe}) del fluido (F_{Probe});
- g) conectar dicho primer volumen interno (V_{Probe}) al fluido (V_{Probe}), de tal modo que permita una transferencia térmica de la primera área de contacto (18) a la segunda área de contacto (24) 15 dependiendo de la presión del fluido (F_{Probe}); y
- h) medición de la intensidad y/o del gradiente de tiempo de la transferencia térmica de la primera área de contacto (18) a la segunda área de contacto (24).
8. Procedimiento según la reivindicación 7, 20 en el que se mide el gradiente de temperatura sobre el primer sensor de temperatura (20) y sobre el segundo sensor de temperatura (26); este gradiente de temperatura es representativo de la presión (p_{Probe}) del fluido (F_{Probe}).
9. Procedimiento según la reivindicación 7 u 8, 25 en el que el gradiente de temperatura medido sobre el primer sensor de temperatura (20) y sobre el segundo sensor de temperatura (26) y el gradiente de tiempo del gradiente de temperatura son representativos de la presión (p_{Probe}) en el fluido (F_{Probe}).
10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 7 a 9, 30 en el que se pone al menos un tercer sensor de temperatura (28) asociado con la segunda membrana (14) a una distancia predeterminada desde el segundo sensor de temperatura (26), preferiblemente en la proximidad de la caja (10,12) o sobre la caja (10,12).
11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, 35 en el que la primera y la segunda membranas (14, 16) están hechas de un material metálico que tiene una conductibilidad térmica pobre.
12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que, 40 la primera y la segunda membrana (14, 16) comprenden una superficie por lo menos parcialmente pulida para reducir la absorción de radiación térmica.

