



S.
... ..
... ..
... ..

380775

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: DRESSER INDUSTRIES, INC.

Residencia: Republic National Bank Building, DALLAS,
Texas 75221, USA

Enunciado: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN TERMO-
METROS DE ADSORCION DE GAS".

Prioridad: de la solicitud de patente estadounidense
No. 833.306 del 16 de Junio de 1969.

380775



Extracto de la descripción

Un termómetro de adsorción de gas que incluye una caja externa; un elemento indicador de la temperatura; unos medios que definen una cámara en el interior de la

5 caja; un elemento de eje una extremidad del cual soporta el elemento indicador de manera que gire con relación a la caja y cuya extremidad opuesta está situada en el interior de la cámara; un tubo de Bourdon helicoidal de varias vuel-

10 tas dispuesto en el interior de la cámara y situado coaxialmente respecto al eje; estando la cámara provista de una cierta cantidad de fluido para amortiguar el movimiento del tubo de Bourdon con relación a la caja; un dispositivo de cojinetes para soportar de manera giratoria el eje y

15 construido de tal manera que el fluido situado en la cámara no se escape de ésta, cualquiera que sea la orientación relativa de la caja; un elemento de transmisión que se extiende entre el tubo de Bourdon y el eje y adaptado para im-

20 partir un movimiento giratorio al eje en respuesta al movimiento de enrollamiento y desenrollamiento del tubo de Bourdon; un bulbo sensible a la temperatura que contiene una masa de material adsorbente del gas, y un tubo capilar que hace comunicar el bulbo con el tubo de Bourdon.

Antecedentes del invento

Los termómetros convencionales accionados por

25 gas, funcionan según el principio de la Ley de Charles que indica que la presión absoluta de un gas confinado es proporcional a la temperatura absoluta. En la construcción de los termómetros accionados por gas, los volúmenes del tubo capilar y del tubo de Bourdon se mantienen tan pequeños como sea posible, en comparación con el volumen del

30

380775



bulbo sensible a la temperatura, para evitar que un porcentaje apreciable de la masa del gas situada en el bulbo salga de éste en presencia de un aumento de temperatura. En los termómetros típicos accionados por gas, los tubos capilares y de Bourdon están sometidos a las temperaturas
5 ambientes variables que producen cambios de presión interna, lo que da lugar a errores de ambiente y, por consiguiente, los termómetros convencionales accionados por gas utilizan bulbos relativamente amplios (a título de ejemplo
10 tienen un diámetro exterior de 19,05 mm. (3/4 de pulgada), y una longitud de 269,87 mm. (10 5/8 de pulgada) o sea un volumen de 77,1 cm³), con el objeto de reducir el error debido al tubo capilar, y una conexión bimetalica para compensar el error debido a la temperatura ambiente en el tubo de Bourdon. En numerosas aplicaciones, por ejemplo cuando el espacio es reducido no resulta práctico utilizar
15 bulbos de grandes dimensiones, y se necesita la utilización de termómetros accionados por mercurio o de termómetros llenos de vapor en lugar de termómetros accionados por gas. Sin embargo, en numerosos casos, la utilización
20 de termómetros de mercurio está prohibida debido a los vapores venenosos asociados con ellos, mientras que los termómetros llenos de vapor presentan igualmente inconvenientes puesto que son notoriamente no lineales y por consiguiente imprecisos.
25

Para satisfacer las necesidades de las aplicaciones en las que los termómetros convencionales accionados por gas así como los termómetros de mercurio y de vapor no son prácticos, se han desarrollado termómetros de
30 adsorción de gas. Típicamente, estos termómetros de ad-



sorción de gas utilizan un bulbo lleno de un material adsorbente, por ejemplo carbono activado, que tiene la propiedad de adsorber cantidades muy grandes de determinados gases. Por consiguiente, el tubo de Bourdon asociado puede hacerse mucho más pequeño y menos sensible, lo mismo que el bulbo que puede reducirse a un tamaño típico de 9,52 mm. (3/8 de pulgada) de diámetro exterior con una longitud de 12,7 mm. (1/2 pulgada) de largo y un volumen de 6,34 cm³.

Los termómetros de adsorción de gas conocidos y utilizados hasta la fecha incorporaban tubos de Bourdon de forma espiral, por ejemplo, véase Patente de EE. UU. n^o 3.410,141, y aunque son adecuados para superar las características defectuosas de los termómetros accionados por gas y de los termómetros de mercurio y de vapor utilizados anteriormente, se ha comprobado que de por sí no son adecuados, debido al hecho de que los sistemas de adsorción de gas no son prácticos puesto que la relación temperatura/presión se desplaza cuando se cambia uno cualquiera entre un cierto número de parámetros tales como el tamaño del bulbo, el diámetro del orificio y la longitud del tubo capilar, el volumen del tubo de Bourdon, la linealidad o el error debido al ambiente. El resultado neto de éste es que se necesitan unas pruebas extensas para elegir las cantidades adecuadas de material adsorbente y de los gases asociados. Por ejemplo, cuando se cambia la longitud del tubo capilar en un grado apreciable el volumen añadido produce un desplazamiento de la curva presión/temperatura, y por consiguiente, es necesario cambiar la calibración de presión del subconjunto del tubo espiral de Bourdon y de caja cada vez que se cambia la longitud del tubo capilar. Por

380775

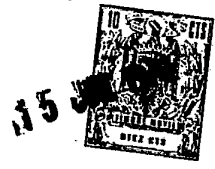
115 JUN



consiguiente, en una construcción en la que, un fabricante puede elegir por ejemplo entre siete longitudes de tubo capilar para cada una de cinco gamas diferentes de temperatura, se habrá de determinar un total de treinta y cinco combinaciones de tubo de Bourdon y de tubos capilares de longitudes preelegidas. Para cada combinación, se habrá de fabricar un subconjunto particular de tubo de Bourdon y de caja y este subconjunto habrá de ser calibrado en presión antes de su ensamblaje con el tubo capilar y con el bulbo apropiado. A continuación, sobre la base de los datos de construcción conocidos, se habrá de imprimir una escala de temperatura que habrá de corresponder con el conjunto de unidad sometido a temperatura. Por consiguiente, para calibrar la unidad de temperatura, es necesario proceder a un ajuste fastidioso, que necesita frecuentemente un desarme repetido y la utilización de aparatos de calibración para comprobar la extensión de la gama de medición y los ajustes de concentricidad para obtener la precisión de calibración necesaria.

El presente invento está destinado a superar las características inadecuadas descritas más arriba de los termómetros de adsorción de gas del tipo de tubo espiral Bourdon conocidos y utilizados hasta la fecha gracias a la provisión de un nuevo diseño de termómetro que elimina la necesidad de calibraciones de presión molestas y repetidas, así como la necesidad de ajuste de la concentricidad. La construcción del termómetro del presente invento cumple con estos objetivos gracias a la utilización de un tubo de Bourdon de forma helicoidal que está dispuesto coaxialmente respecto a un árbol giratorio que soporta el elemento o la

380775



5 aguja indicadora de temperatura. El árbol está conectado
activamente al tubo de Bourdon por medio de un elemento
de transmisión que se extiende radialmente entre el árbol
y el tubo de Bourdon, dando lugar a un diseño que permite
10 el montaje y la carga de la unidad sin ajuste previo del
subconjunto del tubo de Bourdon. Esto es posible, debido
al hecho de que el ajuste de concentricidad se elimina
utilizando un tubo de Bourdon helicoidal y unos cojinetes
de árbol soportados cada uno por el mismo elemento estruc-
15 tural y porque con el objeto de acomodar la unidad para di-
ferentes longitudes de tubo capilar, el único ajuste de la
extensión de la medida consiste en ajustar la posición gi-
ratoria relativa del elemento de transmisión con relación
al tubo de Bourdon.

15 Una característica particular del presente in-
vento consiste en la provisión de un recinto en el inte-
rior de la caja del termómetro que define una cámara de
fluido dentro de la cual el tubo de Bourdon está dispues-
to en posición de trabajo. La cámara se llena parcialmen-
20 te con un fluido, en particular aceite de silicona, que
actúa como medio amortiguador para evitar el movimiento ex-
cesivo del tubo de Bourdon cuando el termómetro está some-
tido a choques o a vibraciones extremas. El recinto está
provisto de un dispositivo de cojinetes original que sopor-
25 ta de manera giratoria el árbol mencionado más arriba de
una manera extremadamente exenta de fricción y que está di-
señado de tal modo que no se necesite ninguna junta o empa-
quetaduras auxiliares, para evitar que el fluido de amor-
tiguación se escape del recinto. Otra característica del
30 presente invento consiste en la provisión de un nuevo dis-

380775



positivo compensador de ambiente que está adaptado para asociarse activamente con el tubo helicoidal de Bourdon para ocupar un espacio mínimo dentro de la caja del termómetro, funcionando sin embargo de una manera extremadamente eficaz para asegurar una compensación positiva de los cambios de la temperatura ambiente. Tal y como se describirá más adelante, con detalle, se comprobará que el termómetro de adsorción de gas del presente invento es de construcción extremadamente duradera y resistente sin ningún sacrificio de la precisión, con el resultado de que el termómetro será particularmente útil, incluso en las condiciones de trabajo más nocivas.

Resumen del invento

El presente invento se refiere generalmente a termómetros de gas, y más particularmente a un nuevo termómetro de adsorción de gas mejorado, que incorpora un tubo helicoidal de Bourdon para efectuar un movimiento preelegido de un elemento indicador de temperatura asociado.

Por consiguiente, un objeto general del presente invento consiste en proveer un termómetro de adsorción de gas nuevo y mejorado.

Un objeto más particular del presente invento, consiste en proveer un termómetro de adsorción de gas nuevo y mejorado que utiliza un tubo de Bourdon helicoidal.

Un objeto relacionado con el presente invento consiste en proveer un termómetro de adsorción de gas del tipo descrito más arriba, que utiliza una cámara de fluido para evitar un movimiento excesivo del tubo de Bourdon en presencia de vibraciones y choques.

Otro objeto más particular del presente inven-

380775



to consiste en proveer un termómetro de adsorción de gas nuevo y mejorado del tipo descrito más arriba que tiene un nuevo tipo de construcción de cojinetes para soportar de manera giratoria un árbol que une activamente el tubo de Bourdon con el elemento indicador de temperatura, cuyo dispositivo de cojinetes está destinado a soportar el árbol sin utilizar ninguna junta para fluidos, ninguna empaquetadura ni elementos parecidos, pero que sin embargo, impide positivamente el escape del fluido de amortiguación asociado cualquiera que sea la orientación relativa de la caja del termómetro.

Otro objeto del presente invento consiste en proveer un termómetro de adsorción de gas nuevo y mejorado que incluye un nuevo tubo de Bourdon y un nuevo dispositivo de compensación de ambiente.

Otro objeto del presente invento consiste en proveer un termómetro de adsorción de gas nuevo y mejorado que está adaptado para que dicho árbol giratorio sea ajustado selectivamente con relación al tubo de Bourdon de manera extremadamente simple con el objeto de compensar la longitud del capilar.

Otro objeto del presente invento consiste en proveer un termómetro de adsorción de gas de funcionamiento extremadamente preciso en una gama de temperaturas relativamente amplia.

Un objeto relacionado con el presente invento consiste en proveer un termómetro de adsorción de gas de diseño relativamente sencillo, de fabricación comercial económica, que sea fácil de ensamblar y de funcionamiento extremadamente resistente y duradero.



380775

Otros objetos y ventajas del presente invento aparecerán en la siguiente descripción detallada, tomada conjuntamente con los dibujos adjuntos:

Breve descripción de los dibujos

5 La figura 1 es una vista en elevación lateral, parcialmente abierta, de un termómetro de adsorción de gas de acuerdo con los principios del presente invento;

La figura 2 es una vista en sección transversal, tomada sustancialmente a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1;

La figura 3 es una vista en elevación lateral del lado posterior del termómetro de adsorción de gas del presente invento;

15 La figura 4 es una vista en sección transversal tomada sustancialmente a lo largo de la línea 4-4 de la figura 3;

La figura 5 es una vista en elevación lateral de una porción de la estructura ilustrada en la figura 3, vista en la dirección de la flecha 5 de la misma;

20 La figura 6 es una vista en elevación lateral de una variante de modo de realización del presente invento; y

La figura 7 es una vista en sección transversal tomada sustancialmente a lo largo de la línea 7-7 de la figura 6.

Descripción detallada de los modos de realización preferidos

Para más claridad de la descripción, los términos "hacia adelante" y "hacia Atrás" se referirán a los lados delantero y posterior del conjunto de termómetro del



380775

presente invento, estando situado el lado delantero de éste en el lado izquierdo de la figura 2, y estando el lado posterior situado en la parte derecha de esta figura. De la misma manera, los términos "radialmente hacia el interior" "radialmente hacia el exterior" y los que derivan de estos se referirán al centro geométrico del conjunto del termómetro del presente invento así como de los varios componentes y subcomponentes del mismo.

Haciendo ahora referencia a los dibujos y en particular a la figura 1, se representa un termómetro de adsorción de gas 10 como incluyendo generalmente un conjunto indicador de temperatura 12, una unidad o bulbo 14, sensible a la temperatura situado a distancia y un tubo capilar 16 que conecta activamente y hace comunicar el conjunto 12 con el bulbo 14. Tal y como se describirá a continuación con detalle, el bulbo 14 está adaptado para estar montado activamente en algún sitio predeterminado, cuya temperatura ha de ser medida, mientras que el conjunto 12 está situado a una cierta distancia del bulbo 14, y está destinado a proveer una indicación visual precisa de las condiciones de temperatura en el emplazamiento del bulbo 14.

Tal y como se ve más claramente en la figura 2, el conjunto indicador de temperatura 12 incluye una caja 18 en forma de copa que está fabricada preferentemente con un material ligero tal como aluminio fundido en coquilla e incluye una sección de pared lateral anular 20 y una sección de pared 22 que se extiende generalmente en el sentido radial. Las secciones de caja 20 22, definen unas cavidades delantera y posterior de los compartimientos 24 y

380775



26, respectivamente, que están separadas por la sección de pared 22. La extremidad posterior de la sección de pared lateral anular 20 está formada por una sección de montaje de mayor espesor 28 que está dotada de una pluralidad
5 (preferentemente tres) de aberturas 30 que se extienden axialmente y que están adaptadas para recibir tornillos de montaje, pernos o elementos parecidos de montaje (no representados) para el montaje activo del conjunto 12 en una pared de montaje, de estructura o elemento parecido adecuado
10 (no representado) tal y como puede verse.

Dispuesta en el interior del compartimiento 24 se halla una placa de dial 32 generalmente plana, que se extiende radialmente, que está provista preferentemente de graduaciones o marcas de temperatura, generalmente designadas por 34 y de unos números indicadores de temperatura 36
15 que corresponden a la gama o a las condiciones de temperatura con las cuales el termómetro 10 está asociado activamente. La placa de dial 32 está sujeta preferentemente de manera activa en una posición generalmente separada y
20 paralela respecto a la sección de pared 22, por medio de una pluralidad de tornillos de montaje adecuados, de pernos o elementos parecidos 38, como se ve más claramente en la figura 1. El compartimiento 24 está cerrado preferentemente respecto a la atmósfera por medio de un elemento de tapa
25 transparente en forma general de disco 40 que puede, por ejemplo, fabricarse de vidrio o de un material plástico transparente adecuado resistente a los choques, tal y como es conocido en la técnica. El elemento de tapa 40 está
30 montado activamente dentro de la caja 18 porque su porción de borde marginal exterior está dispuesto y sujeto a pre-



380775

5 sión entre un elemento de refuerzo elástico en forma de anillo tórico 42 y un anillo de fijación o de retención anular 44, estando este último montado activamente dentro de un alojamiento anular 46 que se extiende radialmente hacia el exterior, formado alrededor de la periferia interior de la sección de pared 20, como se ve más claramente en la figura 2,

10 Dispuesto dentro del compartimiento 26 del conjunto 12 se halla un recinto 48 de forma generalmente cilíndrica y situado centricamente, que consiste en un par de elementos interacoplables 50 y 52 de forma generalmente cilíndrica que definen una cámara interna, designada generalmente por 54. El elemento 50 incluye una pared de forma generalmente cilíndrica 56 que está adaptada para acoplarse herméticamente en contacto con el lado posterior 15 de la sección de pared 22 de la caja 18 y para sujetarse de manera fija en ésta por medio de una pluralidad de tornillos, pernos o elementos parecidos 58, separados en el sentido de la circunferencia y que se extienden en el sentido axial, a través de agujeros contrataladrados 60 adecuados en la sección de pared 22 y que están introducidos a rosca dentro de unos agujeros roscados por dentro 62 en la pared 56. La extremidad de la pared 56 opuesta a la que está en contacto con la sección de pared 22 está provista de un contrataladro roscado interiormente 64 que está 25 adaptado para recibir una porción de pared 66 de diámetro reducido roscada por fuera, formada en la extremidad delantera del elemento 52, incluyendo la extremidad opuesta del elemento 52 una sección extrema 68 que se extiende generalmente en el sentido radial y que cubre la extremidad poste- 30

380775



rior de la cámara 54, cuando se acoplan a rosca los elementos 50 y 52, según se ilustra en la figura 4. Preferentemente, los elementos 50, 52 están hechos de bronce o de un material metálico similar resistente a la corrosión y relativamente fácil de mecanizar, estando preferentemente fabricado el elemento 52 con una pluralidad de superficies o facetas 70 de acoplamiento de llave separadas circunferencialmente y que se extienden axialmente (véase figura 3), adaptadas para facilitar la sujeción por medio de rosca y el desarme del elemento 52 en el elemento 50 por medio de un útil del tipo de llave o parecido adecuado.

Dispuesto en el interior de la cámara 54 se halla un tubo de Bourdon helicoidal alargado de varias vueltas, generalmente designado por 72 que está situado coaxialmente en la cámara 54 y está adaptado para funcionar de la manera que se describe más adelante para producir un movimiento preelegido de un elemento indicador de temperatura por medio de un elemento de árbol cilíndrico alargado 74, en respuesta a los cambios de la presión interior en el tubo 72, tal y como es bien conocido en la técnica de los termómetros llenos de gas. Tal y como se ilustra, las vueltas del tubo de Bourdon 72 son de sección transversal, generalmente de forma ovalada y definen en ellas un pasillo helicoidal continuo 76 que comunica con el interior del bulbo 14 de una manera que se describirá más adelante. En particular la extremidad posterior del tubo de Bourdon 72 está cerrada herméticamente respecto a la atmósfera de una manera convencional, mientras que la extremidad delantera del mismo se termina en una sección tubular generalmente hueca 78 (véase figura 3) que se extiende a través de un

380775



5 agujero 80 dirigido radialmente hacia el exterior, formado en el elemento 50, para comunicar así con el tubo capilar 16 y el bulbo 14 de una manera que se describirá más adelante. Preferentemente, el tubo de Bourdon 72 está hecho de cobre al berilio y no con materiales metálicos convencionales, tales como níquel o las aleaciones terrosas, debido al hecho de que el módulo de elasticidad del cobre al berilio, permite reducir mucho el número de vueltas o circunvoluciones del tubo 72, y obtener sin embargo, un grado preelegido de movimiento del elemento indicador de temperatura asociado, lo que permite que el tubo de Bourdon 72 sea de un tamaño relativamente compacto, reduciendo el error de ambiente debido a la reducción resultante del volumen interior del tubo 72.

15 De acuerdo con uno de los principios del presente invento, la cámara 54 está destinada a recibir y contener una cantidad preelegida de un material fluido, relativamente viscoso adaptado para disponerse en una posición generalmente circundante con, por lo menos una porción del tubo helicoidal de Bourdon 72 y funcionar así para limitar o amortiguar el movimiento del tubo 72 cuando el conjunto 12 está sometido a choques, vibraciones u otros movimientos que pueden impartir un movimiento relativo al tubo de Bourdon 72. Mientras que dicho fluido amortiguador puede ser constituido por uno cualquiera de los materiales bien conocidos en la técnica, este fluido tiene preferentemente la forma de aceite de silicona que presenta una viscosidad de aproximadamente 18.000 centistokes, aunque esta viscosidad pueda variar de acuerdo con las condiciones de trabajo a las cuales el termómetro 10 puede estar asociado. Tal y

380775



1970

como se describirá más adelante, la cantidad de fluido amortiguador de vibraciones y choques que puede introducirse en la cámara 54 se elige de tal forma que una porción del tubo de Bourdon 72 esté acoplada o sumergida en dicho fluido cualquiera que sea la orientación particular del conjunto tope, dando lugar a que dicho fluido sea eficaz para realizar su función amortiguadora cuando el conjunto 12 está orientado en la posición representada en las figuras 1 y 2 o eventualmente en cualquier otra orientación. Sin embargo, normalmente dicho fluido estará situado en la porción interior de la cámara 54, tal y como se indica, por medio de la línea de nivel de fluido 82, con lo cual una porción de cada una de las circunvoluciones del tubo de Bourdon 72 estará sumergida en el fluido.

La extremidad posterior del árbol 74 está adaptada para estar sujeta de manera fija en la extremidad posterior o en la circunvolución situada más atrás del tubo helicoidal de Bourdon 72 por medio de un elemento de transmisión o de araña que se extiende generalmente en el sentido radial, designado generalmente por el número 84. El elemento 84 incluye una sección central generalmente en forma de disco 86 que está provista de una porción de pestaña tubular que se extiende axialmente 88 que define un agujero central que se extiende axialmente 90 dentro del cual pasa la extremidad posterior del árbol 74 y en el que está situada de manera fija. Preferentemente, el árbol 74 está sujeto dentro del agujero 90 por medio de soldadura o parecido procedimiento. Sobresaliendo radialmente hacia el exterior a partir de la sección 86 se hallan tres secciones de brazo separadas igualmente en el sentido de la circunfe-

380775



1970

rencia 92, 94 y 96. Las secciones 92, 94 están provistas de porciones que se extienden hacia atrás 98 y 100 que están dispuestas directamente adyacentes a la periferia interior del tubo de Bourdon 72 y están adaptadas para cumplir una función estabilizadora o centralizadora para mantener el tubo de Bourdon 72 orientado concéntricamente con relación al árbol 74. La sección de brazo 96 está provista de una sección de montaje generalmente en forma de U 102 y que define una ranura o alargamiento orientado hacia adelante 104 dentro de la cual la circunvolución situada más hacia atrás del tubo de Bourdon 72 está dispuesta y sujeta de manera fija como se ve más claramente en las figuras 4 y 5. Con el tipo de construcción mencionado más arriba, puede verse que los movimientos de enrollamiento y desenrollamiento del tubo de Bourdon 72 en respuesta de las variaciones de la presión en su interior, producirá un movimiento giratorio del árbol 74 a través del elemento 84. Como lo advertirán los peritos en la materia, el tubo de Bourdon 72 está particularmente bien adaptado para la indicación de temperatura debido a su respuesta sustancialmente lineal a los cambios de presión, es decir que cada unidad de cambio de presión produce sustancialmente el mismo movimiento giratorio o desvío del árbol 74. Por consiguiente, el movimiento del indicador de temperatura será proporcional al movimiento de enrollamiento y de desenrollamiento del tubo 72. Una característica particular de la construcción descrita más arriba consiste en el hecho de que el conjunto 12 puede ajustarse respecto a la gama de temperaturas ajustando simplemente la posición giratoria relativa del elemento de transmisión 84 con respecto al tu-

380775



bo de Bourdon 72. Esto puede realizarse solamente aflojando la porción de montaje en forma de U 102 del elemento 84, respecto a la extremidad posterior del tubo de Bourdon 72, y después de que el elemento 84 así como el árbol 74 sujeto en él haya sido girado en una cantidad preelegida, la sección 102 puede sujetarse de nuevo, por ejemplo deformándola mecánicamente o soldándola o mediante un procedimiento parecido, en la extremidad del tubo 72.

La extremidad delantera del árbol 74 se extiende de coaxialmente a través de una abertura central 106 realizada en la sección de caja 22 y está sujeta a un elemento o aguja indicadora de temperatura 108 dispuesta de manera generalmente radial entre la placa de dial 32 y la placa de tapa 40 por medio de un mecanismo de embrague, generalmente designado por 110. El mecanismo 110 incluye un elemento de cubo 112 que comprende una sección de cabeza de diámetro más ancho 114 provista de una ranura 116 que se extiende diametralmente en su lado delantero. La sección de cabeza 114 está conectada integralmente a una sección de diámetro reducido 118 que se extiende a través de una abertura 120 situada centralmente en la aguja 108 y está provista de un agujero central 122 que se extiende axialmente dentro del cual la extremidad delantera del árbol 174 penetra y está sujeta de manera fija. La extremidad posterior de la sección 118 está provista de una porción de refuerzo 124 que se extiende radialmente hacia el exterior y que está adaptada para funcionar como dispositivo de apoyo para el lado posterior de un elemento de muelle 126 generalmente cónico situado directamente detrás de la aguja 108. Durante el funcionamiento, el elemento de muelle 126 está

380775



5 adaptado para ejercer una fuerza elástica dirigida hacia
adelante contra el lado posterior de la aguja 108 y acopla
así a presión la aguja 108 con el lado posterior de la sec
ción de cabeza 114 del elemento de cubo 112 con lo cual la
10 aguja 108 está montada de manera que pueda tener un movi-
miento giratorio con relación al elemento de cubo 112, pe-
ro oponiéndose por fricción el elemento de muelle 126 a
dicho movimiento giratorio. Cuando se desea ejercer un
movimiento giratorio relativo de la aguja 108 con relación
al eje 74, por ejemplo para realizar ajustes, calibracio-
nes u operaciones parecidas, se puede introducir un útil
en forma de destornillador dentro de la ranura 116 para man
tener el elemento de cubo 112 fijo, y se puede ejercer una
15 fuerza giratoria en la aguja 108 hasta que se haya obteni-
do el movimiento relativo deseado de ésta con relación al
árbol 74. Como puede verse, el movimiento giratorio del
árbol 74 en respuesta al enrollamiento o al desenrollamien
to del tubo de Bourdon 72 producirá un movimiento girato-
rio correspondiente de la aguja 108, dando lugar a que la
20 aguja 108 corresponda a las marcas graduadas 34 y a que los
números 36 en la placa de dial 32 indiquen la temperatura
relativa del ambiente en el que el bulbo 14 está situado.

El árbol 74 está adaptado para quedar soporta
do de manera giratoria con relación al recinto 48 y a la
25 caja 18 por medio de un conjunto de cojinetes generalmente
designado por 128, que incluye un elemento de cojinete alar
gado generalmente de forma cilíndrica 130 que se extiende
coaxialmente respecto al eje 74. Más particularmente, el
elemento de cojinete 130 está provisto de un agujero inte-
rior 132 que se extiende axialmente y que está situado cen
30

380775



1970

tralmente a través del cual la extremidad delantera del árbol 74 penetra como se ve más claramente en la figura 4. La extremidad posterior del elemento 130 se termina aproximadamente a mitad de camino entre las extremidades de la cámara 54 y tiene una sección de cuello o de diámetro reducido 134 que define una abertura de diámetro reducido 136, siendo el diámetro de la abertura 136 ligeramente superior al diámetro del árbol 74 y sirviendo de soporte g

5 ratorio a una porción intermedia del mismo. El elemento de cojinete 130 está provisto de una sección de mayor diámetro 138 que tiene formado alrededor de su periferia exterior un alojamiento 140 de forma generalmente en V, cuya sección 138 se extiende a través de la abertura 106 de la sección de caja 22 y está dispuesta en alineación radial con ella. Con el objeto de sujetar de manera firme el elemento de cojinete 130 dentro de la caja 18, el elemento 130

10 está situado activamente como se muestra en la figura 4 y se acopla a presión una varilla adecuada u otro útil de deformación similar con el lado posterior de la sección 22 haciendo que una porción de la sección 22 situada alrededor de la abertura 106 sea deformada, como se ve en 142 y sea doblada a presión radialmente hacia el interior con relación a la periferia de la abertura 106 en el alojamiento en forma de V 140, sujetando así positivamente el elemento

15 de cojinete 130 en su sitio. Inmediatamente por delante de la sección 138, el elemento de cojinete 130 está provisto de una sección de diámetro todavía mayor 144 que define un agujero ensanchado 146, dispuesto coaxialmente respecto al agujero 132 y adaptado para recibir activamente un elemento de casquillo anular o en forma de anillo 148 que de-

20

25

30

380775



5 fine un agujero interior 150 a través del cual pasa la ex-
tremidad delantera del árbol 74, sirviendo así el casquillo
148 para soportar de manera giratoria el árbol 174 dentro
de la extremidad delantera del elemento de cojinete 130 y
10 en una posición separada axialmente hacia adelante a par-
tir de la porción de cojinetes 134. La porción situada más
hacia adelante de la sección 144 del elemento de cojinetes
está doblada o deformada de la misma manera radialmente
hacia el interior, como se ve en 152, sobre el lado delan-
tero del casquillo 148, evitando así cualquier movimiento
axial relativo del casquillo 148 con respecto al elemento
de cojinete 130.

15 Puede verse en lo que antecede que el conjunto
de cojinete 128 está adaptado para soportar el árbol 74 de
manera que tenga un movimiento giratorio libre de una mane-
ra extremadamente exenta de fricción, mejorando así la pre-
cisión del termómetro 10 del presente invento. Una carac-
terística particular de la construcción descrita más arri-
ba, consiste en el hecho de que no se necesita ninguna jun-
ta de fluido, ninguna empaquetadura o elemento parecido pa-
ra evitar que el fluido de amortiguación se escape de la cá-
mara 54. El motivo de ello es que la cantidad de fluido
provista en la cámara 54 se elige de tal modo que el nivel
superior de éste esté situado a una cierta distancia por
20 debajo del conjunto de cojinete 128 cuando el conjunto 12
está montado en la posición ilustrada en la figura 4 y pues-
to que la extremidad posterior del conjunto 128 se termina
aproximadamente a mitad de camino entre las extremidades
delantera y posterior de la cámara 54; el nivel de fluido
siempre quedará a una cierta distancia (por debajo) de la
30

380775



5
extremidad posterior del conjunto 128 cuando el conjunto
12 está dispuesto bien orientado "hacia arriba" o orienta-
do "hacia abajo" o en cualquier posición angular interme-
dia. De este modo, el fluido de amortiguación puede servir
efectivamente para impedir el movimiento del tubo de Bourdon
72 en presencia de vibraciones o de choques del conjunto 12,
sin escapar sin embargo de la cámara 54 debido a la cons-
trucción original del presente invento."

10
La sección 144 del elemento de cojinete 130 se
extiende parcialmente a través de un agujero anular cen-
tral 154 definido por un elemento de cubo en forma de ani-
llo 156, cuya periferia exterior está provista de un alo-
jamiento 158 que se extiende radialmente hacia el interior
como se ve más claramente en la figura 4. El elemento 156
15 se extiende por una abertura central 160 formada en la pla-
ca de dial 32, estando situada y alojada la periferia de
la abertura 160 en el interior del alojamiento 158, tal y
como se ilustra. El elemento de cubo 156 está igualmente
adaptado para soportar activamente una aguja de referencia
20 giratoria 162 que tiene una sección extrema exterior 164
adaptada para ponerse en correspondencia o alinearse con
los números 36 de la placa de dial 32. La extremidad si-
tuada radialmente más al interior del elemento 162 está
provista de un agujero anular 166, la periferia del cual
25 está dispuesta y alojada dentro del alojamiento 158 de la
misma manera que la periferia de la abertura 160 de la pla-
ca de dial 32. Preferentemente, los lados axiales delan-
tero y posterior del elemento de cubo 156 ejercen un cier-
to grado de fuerza de compresión axial contra la placa de
30 dial 32 y la aguja 162, a fin de oponerse al movimiento de



380775

para ser introducido en el interior de un agujero que se extiende hacia el exterior 178 formado en el elemento de conector 168 en una posición generalmente en ángulos rectos con relación al agujero 170 y que puede comunicar con el mismo. El conducto de carga 176 está adaptado para funcionar de una manera que se describirá con relación al funcionamiento general del termómetro 10 del presente invento permitiendo que el sistema del termómetro sea cargado con un gas adsorbente adecuado.

Como se ve más claramente en las figuras 1 y 3, el tubo capilar 16 está introducido en un recubrimiento protector exterior o blindaje 180 que consiste en un solo trozo de alambre de calibre relativamente importante 182 enrollado en forma de hélice con paso fino estando las sucesivas vueltas del mismo dispuestas generalmente de manera que estén en contacto la una con la otra. La extremidad del blindaje 180 adyacente al conjunto 12 está adaptada para situarse dentro de un contrataladro de mayor diámetro 184 formado en la extremidad exterior del elemento de conector 168, estando la extremidad del elemento 168 preferentemente doblada o deformada de manera similar radialmente hacia el interior de manera que se acople periféricamente de manera firme con el blindaje 180 para sujetar de manera fija este mismo al elemento 168. Puede verse en la figura 3 que la extremidad del tubo capilar 16 adyacente al conjunto 12 se extiende fuera del blindaje 180 de modo que al introducir el blindaje 180 en el contrataladro 184, el tubo capilar 16 se extienda longitudinalmente dentro del agujero 170 en contacto con la porción de menor diámetro 172 del mismo. Con el objeto de impedir una desconexión

380775



o separación accidental del tubo capilar 16 y del blindaje 180 de este respecto al elemento conector 168, el lado posterior de la sección de caja 22 está provisto de un par de apéndices u orejas de fijación 186 y 188 separadas que se extienden hacia atrás y que están dispuestas en alineación generalmente radial con el elemento de conector 168 y adaptadas para que el blindaje 180 se extienda entre ellas, con lo cual los apéndices 186, 188 pueden deformarse el uno hacia el otro acoplándose con la periferia exterior del blindaje 180 para impedir el movimiento relativo entre el blindaje 180 y el conjunto 12.

Tal y como se ilustra en la figura 1, el bulbo 14 está montado activamente dentro de un receptáculo alargado de forma generalmente tubular 190 que tiene una sección de pared lateral de forma generalmente cilíndrica 192 que se termina en una de sus extremidades por una pared extrema 194 y en la extremidad opuesta por una sección de boca de diámetro ensanchado 196. El bulbo 14 está dispuesto en el interior del receptáculo 190 y está conectado a un manguito tubular alargado 198 el cual a su vez está conectado por una conexión adecuada doblada y soldada 200 al blindaje 180, formando el manguito 198 lo que se llama a veces una prolongación flexible puesto que está adaptada preferentemente para ser doblada en varios ángulos en puntos preferentemente preelegidos a lo largo de ella según la posición relativa del conjunto 12 y de la estructura asociada, designada a título de ejemplo por el número 202, adaptada para soportar activamente el bulbo 14 y el receptáculo 190 en un ambiente de temperatura predeterminada. El manguito 198, y por consiguiente el bulbo 14 que están

380775



5 sujetos activamente dentro del receptáculo 190 por medio de tuercas convencionales de unión y de articulación 204 y 206, que cooperan entre sí estando la primera de ellas adaptada para penetrar a rosca dentro de la sección de boca 196 del receptáculo 190, como es bien conocido en la técnica. Como puede verse, pueden utilizarse varios dispositivos en variante para sujetar activamente el bulbo 14 dentro del receptáculo 190, pero debido a la utilización desarrollada desde hace mucho tiempo del concepto de tuerca de unión y de articulación, los elementos 204, 206 son preferidos debido a que son fáciles de obtener, de construcción sencilla y de precio reducido.

10 Antes del funcionamiento, el bulbo 14, el tubo capilar 16 y el tubo helicoidal de Bourdon 72 están adaptados para ser cargados con cualquier gas inerte adecuado tal como el helio, el neon, el argón, el xenon o el criptón, según la gama de temperatura particular con la cual el termómetro 10 ha de ser asociado activamente. Esta carga del sistema de termómetro se obtiene haciendo comunicar el gas a través del tubo de carga 176, y después de que se ha obtenido una presión interior preelegida, el tubo 176 puede ser cerrado doblándolo o sellándolo de otro modo adecuado respecto a la atmósfera. Antes de realizar la operación de carga con el gas, se llena el bulbo 14 con una cantidad predeterminada de un material adsorbente de los gases que tiene preferentemente la forma de gránulos separados. Estos gránulos pueden hacerse de varios materiales adsorbentes diferentes, tales como carbono activado, alúmina activada, gel de silicio o zeolitas, según la aplicación prevista del termómetro 10. Durante el funcionamiento,

15

20

25

30

380775



a temperaturas relativamente bajas, el material o los gránulos adsorbentes del gas hacen que las moléculas de gas del sistema cargado sean adsorbidas en ellos, con lo cual un número relativamente pequeño de moléculas libres de gas permanecen en el sistema definido por el bulbo 14, el tubo capilar 16 y el tubo helicoidal de Bourdon 72. Cuando la temperatura del bulbo 14 aumenta, las moléculas de gas salen del material granulado adsorbente, aumentando así el número de moléculas libres de gas y produciendo un aumento de presión correspondiente en el sistema. El aumento de presión produce un movimiento de desenrollamiento del tubo helicoidal de Bourdon 72, con el consiguiente movimiento giratorio del árbol 74 y de la aguja 108. El movimiento de la aguja 108 es proporcional al cambio de temperatura del bulbo 14 de modo que existe una relación lineal entre el cambio de temperatura y el movimiento de la aguja 108. Cuando la temperatura del tubo 14 disminuye, un cierto número de las moléculas libres quedan de nuevo adsorbidas en los gránulos adsorbentes, produciendo una reducción de presión en el sistema, con el consiguiente movimiento de enrollamiento del tubo helicoidal de Bourdon 72 y un movimiento giratorio correspondiente de la aguja 108 por medio del árbol 74.

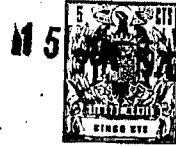
Las figuras 6 y 7 ilustran un modo de realización ligeramente modificado del presente invento, en el que el conjunto 12 está provisto de un dispositivo compensador de ambiente, generalmente indicado por el número 208, que está adaptado para estar conectado entre el tubo helicoidal de Bourdon 72 y el árbol 74 con el objeto de compensar los cambios de temperatura ambiente que pueden producirse. Más

380775



particularmente, el dispositivo 208 tiene la forma de un elemento bimetálico de forma generalmente espiral que incluye una serie de circunvoluciones, generalmente designadas por 210, que están generalmente alineadas radialmente la una con la otra de modo que el dispositivo 208 tiene unas dimensiones relativamente compactas. El dispositivo 208 está construido de tal modo que el diámetro de la circunvolución situada más al exterior o de mayor diámetro 210 sea ligeramente más pequeño que el diámetro interior de la cavidad o espacio definido entre las porciones 98, 100 y 102 de la araña 84, con el resultado de que el dispositivo 208 está adaptado para situarse y alojarse dentro de la araña 84 de una manera que se ilustra más claramente en la figura 6. Estando así el dispositivo 208 formado generalmente a manera de espiral y adaptado para situarse y alojarse dentro de los límites del tubo de Bourdon de forma generalmente helicoidal 72, se ve que toda la unidad entera tiene un tamaño extremadamente compacto de modo que encuentra aplicaciones particularmente útiles cuando el espacio falta.

Como puede verse más claramente en la figura 7, la extremidad exterior del dispositivo 208, es decir la extremidad libre de la circunvolución 210 situada más al exterior, está adaptada para estar sujeta de manera fija, por ejemplo por soldadura o procedimiento parecido en el lado interior de la porción 102 de la araña, mientras que la extremidad interior del dispositivo 208 es decir la extremidad libre de la circunvolución situada más al exterior 210, está adaptada para estar sujeta de manera fija en la periferia de la extremidad posterior del árbol 74. Se observará que cuando el dispositivo compensador de ambiente



380775

208 se utiliza en el conjunto 12, la porción tubular 88 de la araña 84 no está sujeta por ejemplo por soldadura o cualquier otro medio al árbol 74 de modo que el árbol 74 queda libre de girar, dentro de los límites del dispositivo 208, con relación a la periferia del agujero 90 definido por la porción 88.

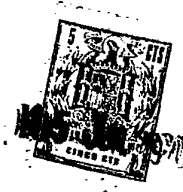
El dispositivo compensador de ambiente 208 puede ser fabricado con cualquier tipo de construcción bimetálica adecuada a la aplicación particular en la que el termómetro 10 ha de utilizarse. A título de ejemplo, el dispositivo 208 puede ser un tipo fabricado y distribuido por W. M. Chase Company y designado por la referencia 2.400. Puede verse naturalmente, que el tamaño particular y la distancia relativa entre las circunvoluciones 210 puede variar de acuerdo con el tamaño del tubo helicoidal de Bourdon 72 asociado. En servicio, el dispositivo compensador de ambiente 208 está adaptado para enrollarse o desenrollarse en respuesta a los cambios de temperatura ambiente, para producir un posicionamiento en el sentido giratorio preelegido del árbol 74 con relación al tubo helicoidal de Bourdon 72. Es decir que, como puede verse, cuando se produce un movimiento de desenrollamiento del dispositivo 208, el árbol 74 gira en una dirección con relación al tubo de Bourdon 72, mientras que el enrollamiento del dispositivo 208 produce el movimiento giratorio del árbol 74 en la dirección opuesta, siendo determinada la dirección particular del movimiento giratorio del árbol 74 por el lado, es decir el lado de expansión reducida o de expansión elevada, del dispositivo bimetálico 208 que está orientado radialmente hacia el exterior o hacia el interior, teniendo en

380775



cuenta que en el modo preferido de construcción del presente invento, el lado de expansión reducida del dispositivo 208, está orientado hacia el exterior.

5 Puede verse en la descripción anterior que el
presente invento provee un termómetro de adsorción de gas
nuevo y mejorado, que incorpora un cierto número de caracte-
rísticas que no existen en los termómetros de tipo simi-
lar conocidos y utilizados hasta la fecha. En particular,
el termómetro de adsorción de gas 10 del presente invento
10 tiene un nuevo dispositivo de protección del tubo helicoidal
de Bourdon 72 respecto a vibraciones y choques, que se
obtiene proveyendo una cierta cantidad de fluido de amorti-
guación en la cámara que contiene el tubo de Bourdon. Una
característica muy importante relacionada con el presente
15 invento consiste en la construcción del conjunto de cojine-
te 128 que permite que el árbol 74 sea soportado de manera
giratoria de un modo extremadamente exento de fricción,
evitando además la necesidad de cualquier casquillo a prue-
ba de fluido o de cualquier empaquetadura para evitar que
20 el fluido de amortiguación se escape fuera de la cámara del
tubo de Bourdon. Otra característica del presente invento
consiste en la nueva construcción del elemento de transmi-
sión 84 que conecta activamente el árbol 74 con el tubo de
Bourdon 72 de tal manera que el tiempo y la fuerza neces-
25 aria para los ajustes de extensión de gama se reducen al ex-
tremo. Además, la nueva disposición del dispositivo com-
pensador de ambiente 208 que está adaptado para situarse
y alojarse en la extremidad del tubo helicoidal de Bourdon
72, provee una construcción a la vez positiva y eficaz du-
30 rante el servicio, ocupando sin embargo una cantidad de es-

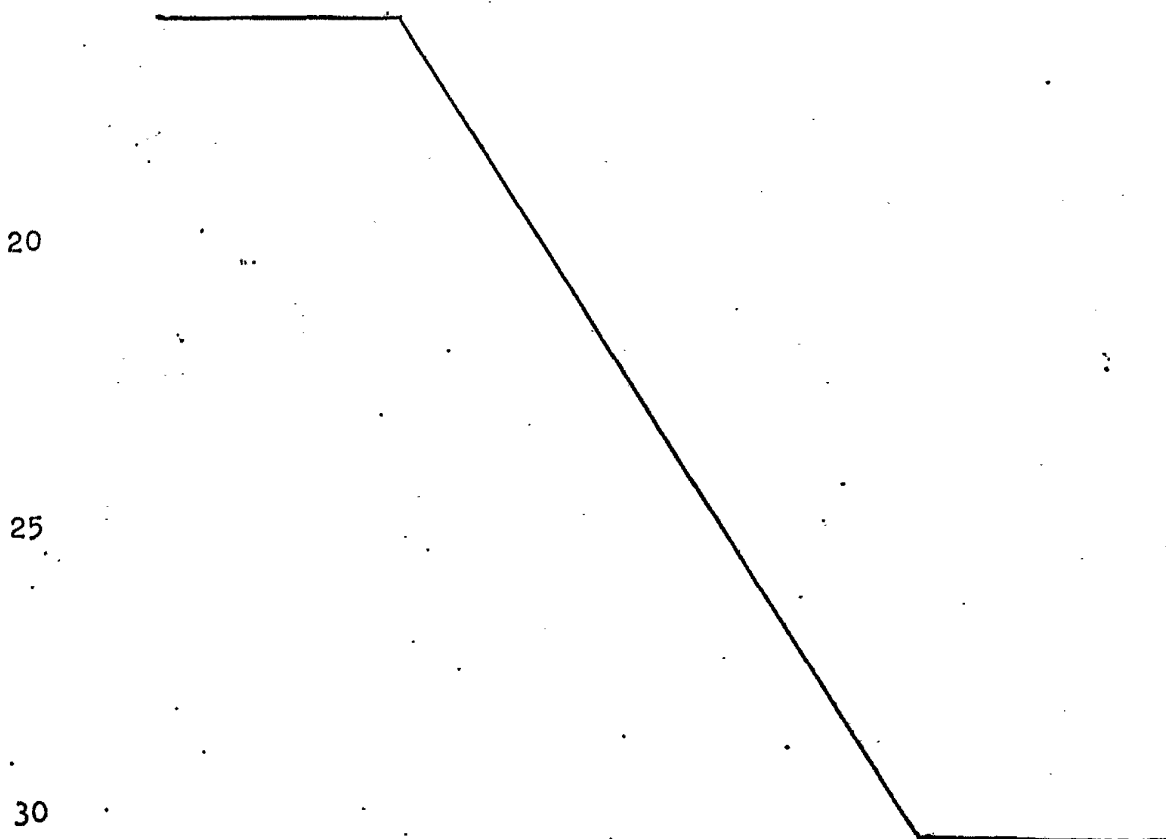


380775

5 pacio mínima. Debido a las varias características del presente invento que han sido descritas más arriba, se ha comprobado que el termómetro de adsorción de gas 10 es extremadamente preciso, es decir con una precisión del orden del uno por ciento (1%), y que igualmente está adaptado para su aplicación en condiciones muy adversas, con el resultado de que el termómetro 10 tendrá una duración de vida larga y eficaz siendo de aplicación universal.

10 Aunque los modos de realización preferidos que han sido ilustrados aquí han sido calculados para cumplir los objetos mencionados más arriba, se observará que el presente invento puede ser sometido a modificaciones, variaciones y cambios sin alejarse del alcance del mismo.

15 En resumen: La Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las reivindicaciones siguientes:



380775



REIVINDICACIONES

1

1. Perfeccionamientos introducidos en termómetros de adsorción de gas, caracterizados porque comprenden en combinación:

5

- una caja externa,
- un elemento indicador de temperatura,
- unos medios que definen una cámara dentro de dicha caja,

10

- un elemento móvil que tiene una extremidad dispuesta dentro de dicha cámara y su extremidad opuesta conectada activamente a dicho elemento indicador.

- un tubo de Bourdon helicoidal de varias vueltas dispuesto dentro de dicha cámara, y

15

- unos medios para conectar de manera regulable dicho tubo de Bourdon con dicho elemento móvil que incluye un elemento dispuesto por lo menos parcialmente dentro de dicho tubo de Bourdon y adaptado para acoplarse y sujetarse por lo menos a una porción de una vuelta del mismo.

20

2. Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicho elemento móvil se extiende coaxialmente respecto a dicho tubo de Bourdon y porque dichos medios para conectar de manera regulable dicho tubo de Bourdon a dicho elemento móvil, se extienden perpendicularmente al eje de dicho tubo de Bourdon.

25

3. Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicho elemento móvil incluye un árbol giratorio, y porque dichos medios para conectar dicho tubo de Bourdon a dicho árbol incluyen unos medios de transmisión que se extienden radialmente entre dicho árbol y dicho tubo de Bourdon.

30



380775

1 4. Perfeccionamientos según la reivindicación
3, caracterizados porque dicho dispositivo de transmisión
incluye una pluralidad de medios en forma de brazos sepa-
5 rados circunferencialmente y que se extienden radialmente
hacia el exterior, que sobresalen entre dicho árbol y di-
cho tubo de Bourdón.

10 5. Perfeccionamientos según la reivindicación
4, caracterizados porque dichos medios de transmisión in-
cluyen una porción central en forma general de disco, y
porque uno de dichos dispositivos de brazo está adaptado
para sujetarse de manera regulable por lo menos a una de
las vueltas de dicho tubo de Bourdon.

15 6. Perfeccionamientos según la reivindicación
5, caracterizados porque dicho dispositivo de transmisión
incluye tres secciones en forma de brazo separadas circun-
ferencialmente y que sobresalen radialmente hacia el exte-
rior.

20 7. Perfeccionamientos según la reivindicación
6, caracterizados porque dos de dichas secciones en forma
de brazos están dispuestas en la proximidad inmediata de
la periferia interior de dicho tubo de Bourdón y actúan
por consiguiente, como dispositivo de posicionamiento para
situar centralmente dicho dispositivo de transmisión, y
25 porque una de dichas secciones en forma de brazo está adap-
tada para conectarse de manera regulable por lo menos a una
de las vueltas de dicho tubo de Bourdón.

8. Perfeccionamientos introducidos en termó-
metros de adsorción de gas, caracterizados porque compren-
den en combinación:

- una caja exterior,

30

380775



- 1 - un elemento indicador de temperatura,
- unos medios que definen una cámara dentro de dicha caja,
- un elemento móvil que tiene una extremidad dispuesta dentro de dicha cámara y su extremidad opuesta conectada activamente a dicho elemento indicador.
5 - un tubo de Bourdón helicoidal de varias vueltas dispuesto en dicha cámara, y
- unos medios para amortiguar el movimiento de dicho tubo de Bourdón con relación a dicho dispositivo mencionado en primer lugar cuando dicha caja está sometida a choques y vibraciones, incluyendo dicho dispositivo amortiguador una cierta cantidad de fluido relativamente viscoso dispuesta dentro de dicha cámara y estando por lo
10 menos una porción de una vuelta de dicho tubo de Bourdón sumergida por lo menos parcialmente en el líquido.

9. Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque incluyen un dispositivo de cojinete para soportar de manera móvil dicho elemento, y porque
20 la cantidad de fluido se elige de tal modo que dicho fluido no entra en contacto por lo menos con una porción de dicho dispositivo de cojinete, cualquiera que sea la posición particular de funcionamiento del termómetro.

10. Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque dicho elemento móvil incluye un
25 elemento de eje alargado montado de manera giratoria coaxialmente a dicho tubo de Bourdón.

11. Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque incluyen un dispositivo de cojinete que se extiende alrededor de por lo menos una porción de

380775



1 dicho elemento de árbol y situado dentro de dicha cámara
de modo que por lo menos una porción de dicho dispositi-
vo de cojinete no esté en contacto con dicho fluido, cual-
quiera que sea la posición de trabajo del termómetro.

5 12. Perfeccionamientos según la reivindicación
11, caracterizados porque una extremidad de dicho dispositi-
vo de cojinete está situada aproximadamente a mitad de
camino entre las extremidades opuestas de dicha cámara.

10 13. Perfeccionamientos según la reivindicación
8, caracterizados porque dicho fluido se acopla por lo me-
nos con una porción de cada una de las vueltas de dicho
tubo de Bourdón cuando dicha caja está dispuesta en una
posición en la que el eje de dicho tubo de Bourdón se ex-
tiende de manera generalmente horizontal.

15 14. Perfeccionamientos según la reivindicación
13, caracterizados porque incluyen unos medios para conec-
tar de manera ajustable dicho tubo de Bourdon a dicho ele-
mento móvil.

20 15. Perfeccionamientos introducidos en termó-
metros de adsorción de gas, caracterizados porque compren-
den en combinación:

25 - una caja exterior,
- un elemento indicador de temperatura,
- unos medios que definen una cámara dentro de
dicha caja,

30 - un elemento móvil que tiene una de sus ex-
tremidades dispuesta dentro de dicha cámara y su extre-
midad opuesta conectada activamente a dicho elemento in-
dicador,

 - un tubo de Bourdon helicoidal de varias vuel-

380775



1

tas dispuesto dentro de dicha cámara, y

5

- unos medios situados en el interior de dicho tubo de Bourdon para compensar la posición relativa de dicho elemento con relación a dicho tubo de Bourdon en respuesta a los cambios de la temperatura ambiente.

10

16. Perfeccionamientos según la reivindicación 15, caracterizados porque dichos medios mencionados en último lugar incluyen un elemento bimetálico.

17. Perfeccionamientos según la reivindicación 16, caracterizados porque dicho elemento bimetálico está enrollado en una configuración generalmente espiral.

15

18. Perfeccionamientos según la reivindicación 17; caracterizados porque dicho elemento bimetálico enrollado en espiral está dispuesto coaxialmente respecto a dicho tubo de Bourdon y dispuesto de manera que se aloje dentro de una extremidad del mismo.

20

19. Perfeccionamientos según la reivindicación 18, caracterizados porque incluyen un elemento de transmisión que se extiende radialmente entre dicho tubo de Bourdon y dicho elemento móvil, estando sujeto dicho dispositivo de transmisión de manera ajustable a dicho tubo de Bourdon y pudiendo desplazarse con relación a dicho elemento.

25

20. Perfeccionamientos según la reivindicación 19, caracterizados porque una porción de dicho elemento bimetálico enrollado en espiral está sujeta a dicho tubo de Bourdon por medio de dicho dispositivo de transmisión y porque otra porción de dicho elemento bimetálico está conectada a dicho elemento móvil, con lo cual los cambios de la temperatura ambiente varían la posición girato-

30

380775



1970

1 ria relativa a dicho tubo de Bourdon, respecto a dicho elemento móvil.

5 21. Perfeccionamientos según la reivindicación 20, caracterizados porque incluyen unos medios para amortiguar el movimiento de dicho tubo de Bourdon con relación a dichos medios que definen la cámara cuando dicha caja está sometida a choques y vibraciones, incluyendo dicho dispositivo de amortiguación una cantidad de fluido relativamente viscoso dispuesta dentro de dicha cámara y estando por lo menos una porción de una de las vueltas de dicho tubo de Bourdon por lo menos parcialmente sumergida en ella.

10 22. Perfeccionamientos introducidos en termómetros de adsorción de gas, caracterizados porque incluyen en combinación:

- 15 - una caja externa,
- un elemento indicador de temperatura,
- unos medios que definen una cámara dentro de dicha caja,
- 20 - un elemento móvil que tiene una de sus extremidades dispuesta dentro de dicha cámara y su extremidad opuesta conectada activamente a dicho elemento indicador.
- un tubo de Bourdon helicoidal de varias vueltas dispuesto dentro de dicha cámara,
- 25 - una cierta cantidad de fluido dispuesta dentro de dicha cámara y adaptada para que por lo menos una porción de una de las vueltas de dicho tubo de Bourdon esté en contacto con ella, y
- un dispositivo de cojinete para soportar de manera móvil dicho elemento y situado dentro de dicha cámara de modo que dicho fluido no se escape de dicha cámara -

30

380775



1 a través de dicho dispositivo de cojinete cualquiera que sea la orientación relativa de dicha caja.

23. Perfeccionamientos según la reivindicación 22, caracterizados porque dicho dispositivo de cojinete incluye un elemento cilíndrico hueco alargado.

24. Perfeccionamientos según la reivindicación 23, caracterizados porque dicho elemento de cojinete está situado en el interior de dicho tubo de Bourdon y dispuesto dentro de dicha cámara de modo que una porción del mismo no esté en contacto con dicho fluido cualquiera que sea la posición activa del termómetro.

25. Perfeccionamientos según la reivindicación 22, caracterizados porque dicho elemento móvil incluye un elemento de árbol giratorio alargado, que incluye un elemento de cojinete de forma generalmente cilíndrica que se extiende coaxialmente respecto a dicho tubo de Bourdon y que está adaptado para soportar de manera giratoria su elemento de árbol.

26. Perfeccionamientos según la reivindicación 25, caracterizados porque dicho elemento de cojinete soporta de manera giratoria dicho elemento de árbol por lo menos en dos sitios del mismo separados axialmente.

27. Perfeccionamientos según la reivindicación 26, caracterizados porque incluyen un dispositivo de casquillo móvil soportado activamente por dicho elemento de cojinete y adaptado para soportar de manera giratoria dicho elemento de árbol.

28. Perfeccionamientos según la reivindicación 27, caracterizados porque incluyen unos medios para conectar de manera regulable dicho tubo de Bourdon a dicho ele-

380775



1

mento de árbol, y unos medios situados en el interior de dicho tubo de Bourdon para compensar la posición relativa de dicho elemento de árbol con relación a dicho tubo de Bourdon en respuesta a los cambios de la temperatura ambiente.

5

29. Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN TERMOMETROS DE ADSORCION DE GAS".

10

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de treinta y ocho páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos,

15

Madrid, 15 Junio 1970

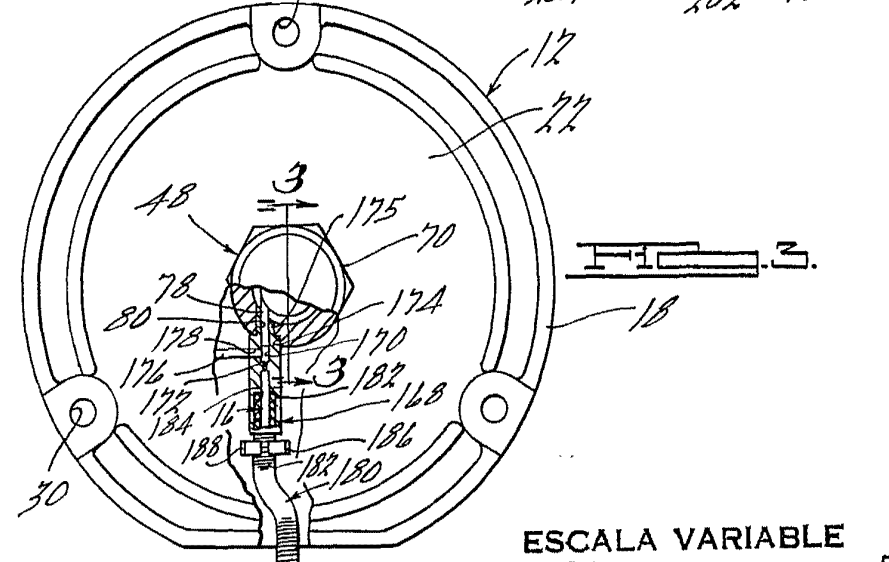
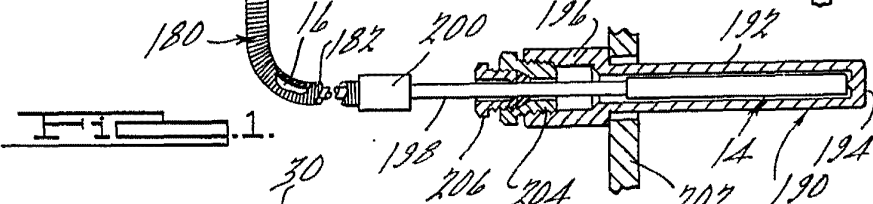
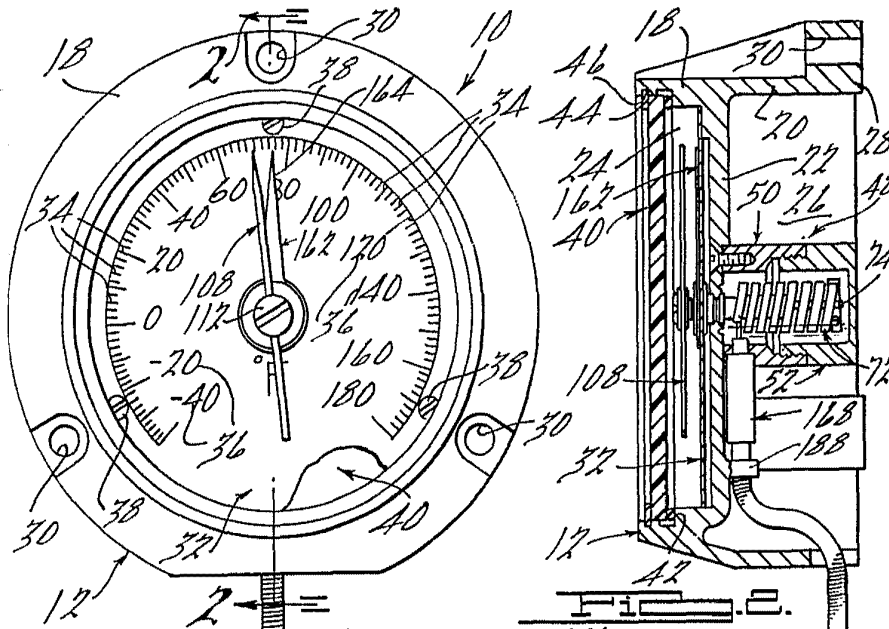
BERNARDO UNGRIA

P.P.

20

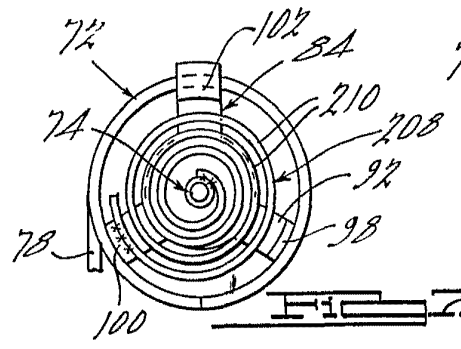
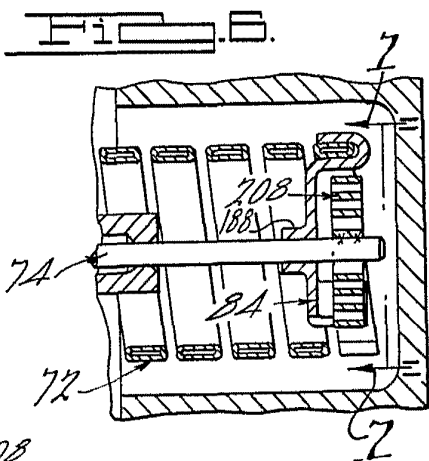
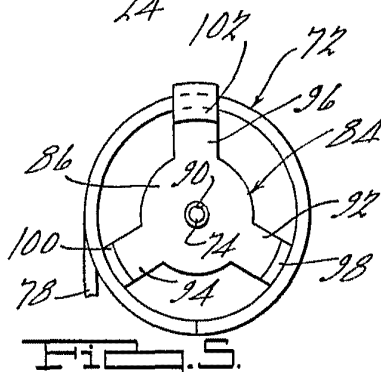
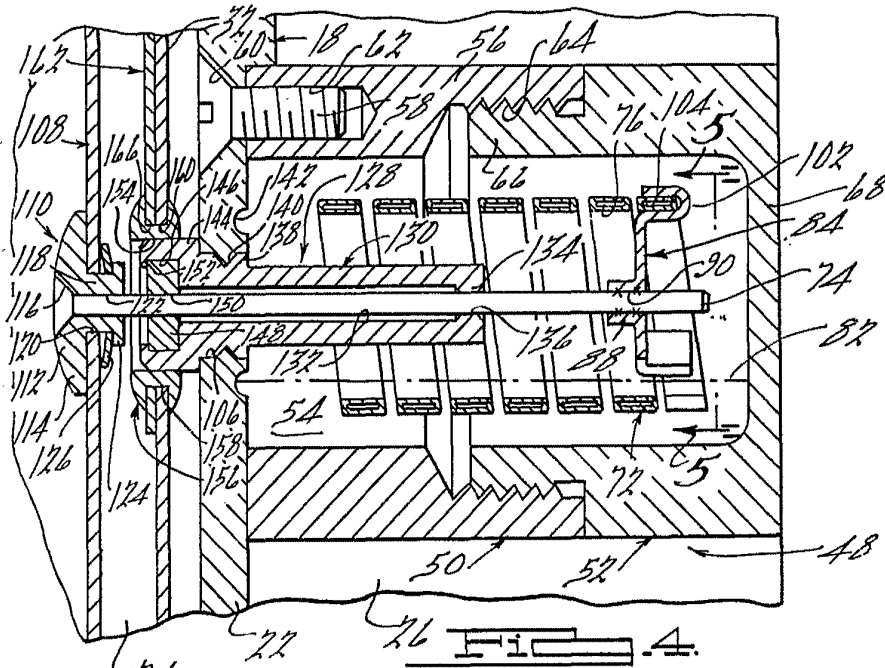
25

30



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 15 DE JUNIO DE 1970
 BERNARDO UÑERÍA
 P. P.

380775



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 15 DE JUNIO DE 1970
 BERNARDO UNGERIX
 P. P.