

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 412 931**

51 Int. Cl.:

G01N 27/407 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2009 E 09014479 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2013 EP 2330408**

54 Título: **Conjuntos sensores**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.07.2013

73 Titular/es:

**FUTURE TECHNOLOGY (SENSORS) LTD
(100.0%)
PO Box 608
Banbury Oxfordshire OX16 6EA, GB**

72 Inventor/es:

ELLIOTT, HOWARD

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 412 931 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

Conjuntos sensores.

Campo técnico

5 La presente invención versa acerca de conjuntos sensores y, en particular, acerca de conjuntos sensores que incorporan un cuerpo cerámico que puede usarse en entornos operativos de alta temperatura.

10 Se pretende que la expresión “conjuntos sensores” abarque una amplia variedad de tipos y productos de sensores diferentes según se ilustra con la siguiente lista (no exhaustiva): sensores de presión, sensores medidores de deformaciones, sensores de temperatura, sensores capacitivos, sensores de medidores de desplazamientos, sensores de sincronización de la punta de un álabe, sensores de medición del libramiento de la punta de un álabe, sensores inductivos, sensores ópticos, sensores de microondas y sensores de rayos infrarrojos.

15 Una gama adicional de productos adecuados incluye ventanas electromagnéticamente transparentes que se usan para proteger sistemas basados en el electromagnetismo de la temperatura y la presión elevadas experimentadas, por ejemplo, en el entorno de una turbina de gas. Estas ventanas pueden fabricarse de materiales tales como el zafiro, el cuarzo y el diamante, así como de materiales cerámicos más convencionales. Se pretende que el término “transparente” se refiera a cualquier material que no impida el paso de la radiación electromagnética en ningún grado significativo. Tales materiales se escogen habitualmente para su uso con sistemas de medición específicos que incorporan, por ejemplo, tecnología óptica, de microondas y infrarroja.

Técnica antecedente

20 Normalmente, los conjuntos sensores conocidos comprenden componentes compuestos de cerámica/metal que están bronceados entre sí usando técnicas convencionales de bronceado. Tal conjunto sensor conocido podría incluir un alojamiento metálico con un buje de óxido de aluminio metalizado solado en el diámetro interior del alojamiento. Acto seguido, se suelda un cuerpo sensor en el diámetro interno del buje.

25 El cuerpo sensor puede estar fabricado de una o más capas de metal, de cerámica eléctricamente conductora, de cerámica eléctricamente no conductora que se vuelve conductora haciendo que se deposite un material conductor (por ejemplo, un metal) en su superficie, o material conductor compuesto de cerámica/metal. Las capas conductoras pueden definir electrodos u otros elementos sensores o capas de blindaje. Las capas no conductoras pueden definir separadores aislantes que se sitúan entre las capas conductoras. Las capas que forman el cuerpo sensor pueden mecanizarse como parte preformada y luego unirse a una capa adyacente o depositarse sobre una capa adyacente usando cualquier técnica de deposición adecuada. Si la capa exterior del cuerpo sensor está fabricada sustancialmente de un material cerámico, su superficie exterior puede ser metalizada, de forma que el cuerpo sensor pueda ser bronceado directamente en el alojamiento usando técnicas convencionales de bronceado sin la necesidad del buje intermedio.

35 Las partes del alojamiento metálico del conjunto sensor podrían ser fabricadas de una aleación de baja dilatación que esté específicamente diseñada para que tenga un coeficiente de dilatación térmica sustancialmente similar a la del buje y/o a la del cuerpo sensor. Si el conjunto sensor es expuesto a temperaturas elevadas durante la operación, el alojamiento, el buje y el cuerpo sensor se dilatan todos con tasas similares, minimizando la tensión térmica entre los componentes individuales.

40 Un problema del uso de aleaciones de baja dilatación es que tienden a oxidarse a temperaturas cercanas a los 500°C. Esto pone un límite superior a la temperatura operativa del conjunto sensor. Puede resultar difícil encontrar un metal que sea adecuado para su uso a temperaturas más elevadas y que también tenga un coeficiente de dilatación térmica que sea sustancialmente similar al del buje y/o al del cuerpo sensor. Una solución conocida es usar lo que ha dado en llamarse técnicas de “bronceado activo”, que permiten que ciertos materiales cerámicos se suelden a metales sin la necesidad de revestimientos metalizados y también proporcionan un grado de elasticidad entre los dos materiales diferentes para acomodar las diferentes tasas de dilatación térmica. Sin embargo, en la práctica, la temperatura operativa de las aleaciones de bronceado activo está limitada a aproximadamente 800°C, lo que no es suficientemente elevado para ciertas operaciones. Los revestimientos elásticos que se necesitan para proporcionar el grado de elasticidad también tienden a oxidarse a temperaturas inferiores a 500°C, y normalmente resulta necesario proporcionar un cierre hermético en la superficie de contacto de la bronceado para minimizar el efecto de oxidación cuando la temperatura operativa cae por debajo de este umbral.

50 Se sabe que existen problemas adicionales en situaciones en las que ocurren grandes movimientos relativos entre las partes componentes del conjunto sensor como consecuencia de la dilatación térmica. Un gran movimiento relativo solo puede ser acomodado aumentando el grosor de los revestimientos elásticos, y esto puede imponer limitaciones prácticas al diseño del conjunto sensor.

El documento DE 102007018001 da a conocer un sensor de gas y el documento US 2005/103113 da a conocer un sensor de presión. Ambos incluyen un cuerpo sensor y un alojamiento exterior.

Resumen de la invención

5 La presente invención proporciona un conjunto sensor que comprende: un cuerpo sensor dotado de un reborde radial; y un alojamiento que tiene un surco anular en el que se recibe el reborde radial del cuerpo sensor, estando definido el surco anular por un par de hombros opuestos, cada uno de los cuales tiene una superficie anular y una superficie sustancialmente cilíndrica, en el que las superficies anulares de los hombros están en contacto deslizante con las superficies anulares del reborde y aplican una carga compresiva al reborde.

10 El cuerpo sensor no está físicamente fijado al alojamiento (por ejemplo, mediante bronzesoldadura), pero está firmemente sujeto dentro del alojamiento como consecuencia de la carga compresiva que aplican al reborde las superficies anulares de los hombros. La construcción particular del conjunto sensor significa que no hay problemas significativos en la dilatación térmica diferencial y, por lo tanto, que el conjunto sensor es inherentemente adecuado para su operación a temperaturas elevadas. El conjunto sensor puede ser fabricado de manera rentable usando técnicas de bronzesoldadura convencional, según se describe con más detalle en lo que sigue.

15 Preferentemente, el cuerpo sensor está formado sustancialmente de un material cerámico que puede incluir, por ejemplo, una o más capas eléctricamente conductoras y una o más capas eléctricamente no conductoras. La forma y la construcción precisas del cuerpo sensor no son una característica crítica de la presente invención y dependerán del tipo de conjunto sensor. Sin embargo, el cuerpo sensor debe incluir el reborde radial.

20 Preferentemente, el alojamiento es un alojamiento en dos partes. Más en particular, uno de los hombros opuestos está formado, preferentemente, en una primera parte del alojamiento y el otro de los hombros opuestos está formado, preferentemente, en una segunda parte del alojamiento. Las partes primera y segunda del alojamiento están fijadas entre sí formando el alojamiento en dos partes de tal modo que los hombros estén en perfecta alineación y definan el surco anular en el que se recibe el reborde radial del cuerpo sensor. Por lo tanto, el reborde se mantiene normalmente entre las dos partes del alojamiento mediante la carga compresiva aplicada.

25 Preferentemente, la primera parte del alojamiento está bronzesoldada a la segunda parte del alojamiento mediante un material de bronzesoldadura. Puede usarse cualquier material adecuado de bronzesoldadura.

Preferentemente, el contacto deslizante entre el alojamiento y las superficies anulares del reborde bajo la carga compresiva proporciona un cierre hermético entre el alojamiento y el cuerpo sensor. El cierre hermético se mantiene incluso cuando el conjunto sensor es expuesto a temperaturas operativas elevadas.

30 La presente invención proporciona un procedimiento de fabricación de un conjunto sensor que comprende las etapas de: proporcionar un cuerpo sensor dotado de un reborde radial; situar el cuerpo sensor en un alojamiento en dos partes dotado de un surco anular en el que se recibe el reborde radial del cuerpo sensor, estando definido el surco anular por un par de hombros opuestos, cada uno de los cuales tiene una superficie anular y una superficie sustancialmente cilíndrica, estando formado un hombro en una primera parte del alojamiento y estando formado otro
35 hombro en una segunda parte del alojamiento; poner las superficies anulares de los hombros en contacto con las superficies anulares del reborde; y bronzesoldar entre sí las partes primera y segunda del alojamiento para formar un alojamiento integral en dos partes (i) elevando el conjunto sensor hasta una temperatura particular de bronzesoldadura durante lo cual las partes primera y segunda del alojamiento experimentan una dilatación térmica, (ii) aplicando un material de bronzesoldadura a las partes primera y segunda del alojamiento en un estado fundido y
40 (iii) reduciendo la temperatura del conjunto sensor para que el material de bronzesoldadura se solidifique para fijar entre sí las partes primera y segunda del alojamiento para formar el alojamiento integral en dos partes y durante lo cual las partes primera y segunda del alojamiento experimentan una contracción térmica para aplicar una carga compresiva al reborde.

45 En un procedimiento preferente, las partes primera y segunda del alojamiento están ensambladas conjuntamente rodeando sustancialmente el cuerpo sensor con respectivas superficies de bronzesoldadura en contacto o en estrecha proximidad. Durante el procedimiento de bronzesoldadura, cuando el conjunto sensor es elevado hasta una temperatura particular de bronzesoldadura, las partes primera y segunda del alojamiento están, preferentemente, sometidas a cargas para mantener un contacto directo entre las superficies anulares de los hombros enfrentados y las superficies anulares del reborde. Más en particular, las superficies anulares de los hombros, preferentemente,
50 son puestas en contacto con las superficies anulares del reborde aplicando una carga que obliga a las partes primera y segunda del alojamiento a juntarse en la dirección axial. A la temperatura particular de bronzesoldadura, el material de bronzesoldadura está en el estado fundido y el contacto entre las partes primera y segunda del alojamiento y el reborde, preferentemente, se mantiene bajo carga. El material de bronzesoldadura es aplicado entre las superficies de bronzesoldadura de las partes primera y segunda del alojamiento. Normalmente, el material de
55 bronzesoldadura se aplica cuando el conjunto sensor está a temperatura ambiente (es decir, en un proceso de aplicación en "frío") para que pase al estado fundido cuando la temperatura del conjunto sensor alcance la temperatura particular de bronzesoldadura, pero el material de bronzesoldadura también puede ser aplicado una vez que la temperatura del conjunto sensor haya alcanzado la temperatura de bronzesoldadura (es decir, en un proceso

de aplicación en “caliente”). Cuando la temperatura del conjunto sensor se reduce subsiguientemente, el material de bronce soldadura se solidifica, fijando firmemente entre sí las partes primera y segunda del alojamiento, formando un alojamiento integral en dos partes que rodea al cuerpo sensor, que, normalmente, está fabricado sustancialmente de un material cerámico. Las partes primera y segunda del alojamiento experimentan contracción térmica y, de hecho, se encogen sobre el reborde del cuerpo sensor, aplicando una carga compresiva significativa en el reborde en la dirección axial. En otras palabras, el alojamiento se contrae más que el cuerpo sensor a medida que la temperatura disminuye. La aplicación de la carga compresiva da como resultado la creación de un cierre hermético entre el alojamiento y el cuerpo sensor. Proporcionar un cierre hermético es importante, porque impide que la humedad penetre en el conjunto sensor y reduzca su rendimiento operativo.

Se apreciará fácilmente que la carga compresiva que surge de la contracción de las partes primera y segunda del alojamiento es diferente de la carga externa que se aplica durante el procedimiento de bronce soldadura y se mantiene bien a las cargas compresivas y la evaluación demuestra que el riesgo de daños al cuerpo sensor durante el procedimiento de bronce soldadura es muy bajo. En la práctica, la carga compresiva aplicada cuando el conjunto sensor se encuentra a una temperatura operativa elevada será ligeramente menor que para la temperatura ambiente debido a la dilatación térmica diferencial entre el alojamiento y el cuerpo sensor en la dirección axial. Sin embargo, la carga compresiva siempre estará a un nivel suficiente para mantener el cierre hermético.

Cuando se usa el conjunto sensor a una temperatura operativa elevada, el alojamiento experimenta dilatación térmica y se expande alejándose del cuerpo sensor en la dirección radial. En otras palabras, el alojamiento se dilata más que el cuerpo sensor a medida que la temperatura aumenta. La dilatación provoca que las superficies anulares del alojamiento se deslicen con respecto a las superficies anulares del reborde en la dirección radial y este contacto deslizante puede ser fomentado mediante una elección adecuada de material para el cuerpo sensor (o sus superficies de contacto) y/o el alojamiento. Cualquier movimiento del alojamiento con respecto al cuerpo sensor en la dirección axial es muy pequeño (normalmente del orden de algunos micrómetros) y es acomodado por las propiedades materiales del alojamiento.

La temperatura operativa máxima del conjunto sensor está limitada, de hecho, por la temperatura de la bronce soldadura, teniendo en cuenta las propiedades mecánicas del material de bronce soldadura y el material del alojamiento, etc. Se espera que para temperaturas típicas de bronce soldadura que superen los 1200°C, el conjunto sensor pueda funcionar debidamente a temperaturas que se acerquen a los 1000°C en las superficies de la bronce soldadura. Se apreciará fácilmente que la temperatura en otras partes del conjunto sensor retiradas de las superficies de la bronce soldadura puedan ser significativamente más altas. Por ejemplo, en el caso de un sensor capacitivo que se use para medir el libramiento entre la punta de un álabe del motor de una turbina de gas y la carcasa circundante, la cara frontal del conjunto sensor podría quedar expuesta a temperaturas de aproximadamente 1500°C, experimentándose una temperatura más fría en la parte posterior del conjunto sensor, en la que se sitúan las superficies de bronce soldadura.

Dibujos

La Figura 1 es un diagrama de un corte transversal despiezado que muestra un conjunto sensor según la presente invención;

la Figura 2 es un diagrama de un corte transversal que muestra el conjunto sensor completo a temperatura ambiente;

las Figuras 3A y 3B son diagramas de corte transversal que muestran el procedimiento de bronce soldadura mediante el cual las dos partes del alojamiento del conjunto sensor se fijan entre sí, rodeando el cuerpo sensor interior; y

la Figura 4 es un diagrama de un corte transversal que muestra el conjunto sensor completo de la Figura 2 a una temperatura operativa elevada.

Las Figuras 1 y 2 muestran un conjunto sensor con un cuerpo sensor 2 que está fabricado de material cerámico y un alojamiento metálico integral 20 en dos partes.

El cuerpo sensor 2 incluye un electrodo 4 formado a partir de cerámica eléctricamente conductora y una capa exterior 6 formada de cerámica eléctricamente no conductora que actúa como una capa aislante. La capa exterior 6 puede depositarse o unirse al electrodo interior 4 usando cualquier técnica de fabricación adecuada, de modo que el cuerpo sensor 2 sea una estructura integral. Los diferentes materiales cerámicos que se usan para formar el electrodo 4 y la capa exterior 6 pueden seleccionarse para que coeficientes de dilatación térmica sustancialmente similares. Se apreciará fácilmente que el cuerpo sensor 2 puede tener cualquier construcción conveniente o adecuada, dependiendo del tipo de sensor, con, por ejemplo, una o más capas de metal, cerámica eléctricamente conductora, cerámica eléctricamente no conductora que se haga conductora haciendo que se deposite una capa de material conductor (por ejemplo, un metal) en su superficie, o un material compuesto conductor de cerámica/metal.

El cuerpo sensor 2 incluye un reborde 8 que sobresale radialmente hacia el exterior de la superficie cilíndrica exterior 10 de la capa exterior 6. El reborde 8 incluye una primera superficie anular 12, una segunda superficie anular 14 y una superficie cilíndrica 16.

El alojamiento 20 está compuesto de una primera parte 22 del alojamiento y una segunda parte 24 del alojamiento.

5 La primera parte 22 del alojamiento incluye un orificio cilíndrico central 26 y un hombro anular 28 que tiene un diámetro mayor que el orificio central y que está definido por una superficie anular 30 y una superficie cilíndrica 32.

La segunda parte 24 del alojamiento incluye un orificio cilíndrico central 34 y un hombro anular 36 que tiene un diámetro mayor que el orificio central y que está definido por una superficie anular 38 y una superficie cilíndrica 40. Un orificio exterior 42 tiene un diámetro mayor que la superficie cilíndrica 40 y está definido por un reborde 44, que se extiende axialmente, de la segunda parte del alojamiento.

10 Los orificios centrales 26, 34 de cada parte del alojamiento están dimensionados para recibir el cuerpo sensor 2 con un encaje de tolerancia estrecha en la superficie exterior 10 cuando el conjunto sensor está a temperatura ambiente. Sin embargo, no se considera que el encaje radial entre la superficie exterior del reborde del cuerpo sensor y la superficie interior del alojamiento resulte crítico.

15 La primera parte 22 del alojamiento incluye una superficie cilíndrica 46 de bronce soldadura. Cuando se ensambla la primera parte 22 del alojamiento en la segunda parte 24 del alojamiento según se muestra en la Figura 2, la superficie 46 de bronce soldadura está orientada hacia una superficie cilíndrica correspondiente 48 de bronce soldadura del reborde 44. Más en particular, cuando se ensamblan entre sí, la superficie 46 de bronce soldadura de la primera parte 22 del alojamiento está situada radialmente dentro del reborde 44 de la segunda parte 24 del alojamiento con un encaje de tolerancia estrecha. Los hombros anulares 28, 36 también están alineados, definiendo un surco o entrante anular en el que se recibe el reborde 8 del cuerpo sensor 2 con un encaje de tolerancia estrecha cuando el conjunto sensor está a temperatura ambiente. Aunque no se muestra, las superficies superiores de las partes primera y segunda 22, 24 del alojamiento pueden estar biseladas adyacentes a la respectiva superficie de bronce soldadura para que cuando se ensamblen entre sí, definan un surco anular estrecho en el que pueda depositarse el material de bronce soldadura.

Ahora se explicarán las etapas de montaje del conjunto sensor con referencia a las Figuras 3A y 3B.

La segunda parte 24 del alojamiento está soportada en un soporte o estructura S adecuado. El cuerpo sensor 2 está insertado en el orificio cilíndrico central 34 de la segunda parte 24 del alojamiento y la primera parte 22 del alojamiento está situada entonces en la segunda parte 24 del alojamiento con la parte superior del cuerpo sensor 2 situada en el orificio cilíndrico central 26 y las respectivas superficies 46, 48 de bronce soldadura alineadas axialmente según se muestra en la Figura 3A.

30 A continuación, las partes primera y segunda 22, 24 del alojamiento se fijan entre sí por medio de un procedimiento de bronce soldadura. Se aplica un material BM de bronce soldadura (opcionalmente en forma de pasta) a la superficie superior del conjunto sensor en la superficie de contacto entre las respectivas superficies 46, 48 de bronce soldadura de las partes primera y segunda 22, 24 del alojamiento. El material de bronce soldadura puede asentarse en el surco anular estrecho (no mostrado) mencionado en lo que antecede. El conjunto sensor se eleva hasta una temperatura particular de bronce soldadura que está determinada por el material de bronce soldadura que haya de usarse. Durante el procedimiento de bronce soldadura, se aplica una carga axial a la primera parte 22 del alojamiento (según indican las flechas) para mantener un contacto directo entre las superficies anulares 30, 38 de los hombros enfrentados y las superficies anulares 12, 14 del reborde 8.

40 A medida que la temperatura del conjunto sensor se eleva hasta la temperatura de bronce soldadura, las partes primera y segunda 22, 24 del alojamiento se dilatan alejándose del cuerpo sensor 2 en la dirección radial, tal como se muestra en la Figura 3B. La dilatación de las partes primera y segunda 22, 24 del alojamiento en la dirección axial está limitada y, gracias a la carga axial, se mantiene el contacto directo entre las superficies anulares 30, 38 de los hombros enfrentados y las superficies anulares 12, 14 del reborde 8. La holgura axial 50 garantiza que no haya ningún contacto directo entre las partes primera y segunda 22, 24 del alojamiento que, si no, limitaría o restringiría la cantidad de carga axial que puede aplicarse al reborde 8. En otras palabras la fuerza de compresión axial que actúa sobre las superficies anulares 12, 14 del reborde 8 está determinada exclusivamente por la carga axial aplicada durante el procedimiento de bronce soldadura y la carga compresiva subsiguiente.

50 Una vez que la temperatura del conjunto sensor alcanza la temperatura de bronce soldadura, el material de bronce soldadura está en el estado fundido y, por acción capilar, desciende dentro de la superficie de contacto entre las superficies 46, 48 de bronce soldadura de las partes primera y segunda 22, 24 del alojamiento.

Después, a medida que se reduce la temperatura del conjunto sensor, el material de bronce soldadura se solidifica, fijando entre sí las partes primera y segunda 22, 24 del alojamiento para formar un alojamiento integral 20 en dos partes que rodea el conjunto sensor 2. Más en particular, las partes primera y segunda 22, 24 del alojamiento están fijadas firmemente entre sí por medio del material de bronce soldadura en la junta o superficie de contacto entre las

5 superficies enfrentadas 46, 48 de bronce soldadura. Las partes primera y segunda 22, 24 del alojamiento no son fijadas entre sí en ninguna otra superficie de contacto y no están fijadas en modo alguno al cuerpo sensor 2. La ausencia de fijación entre el alojamiento 20 y el cuerpo sensor 2 significa que el conjunto sensor no experimenta ninguna tensión como consecuencia de la dilatación térmica diferencial que, en otras circunstancias, podría llevar a la desintegración o el fallo de los componentes cerámicos y/o metálicos.

10 Las partes primera y segunda 22, 24 del alojamiento experimentan contracción térmica y, de hecho, se encogen sobre el reborde 8 del cuerpo sensor 2, aplicando una carga compresiva significativa en el reborde en la dirección axial. La aplicación de la carga compresiva durante el procedimiento de bronce soldadura da como resultado la creación de un cierre hermético entre el alojamiento 20 y el cuerpo sensor 2. Más en particular, el cierre hermético se forma entre las superficies anulares 30, 38 de los hombros enfrentados y las superficies anulares 12, 14 del reborde 8. Una o más de las superficies anulares pueden ser mecanizadas, recubiertas o tratadas de otro modo para proporcionar un acabado superficial liso para que se establezca un contacto físico estrecho en un área tan grande como resulte posible.

15 Cuando el conjunto sensor se usa a una temperatura operativa elevada, las partes primera y segunda 22, 24 del alojamiento experimentan dilatación térmica y se expanden alejándose del cuerpo sensor 2 en la dirección radial, tal como se muestra en la Figura 4. La dilatación provoca que las superficies anulares 30, 38 del alojamiento se deslicen con respecto a las superficies anulares 12, 14 del reborde 8 en la dirección radial. Sin embargo, el reborde 8 del cuerpo sensor 2 sigue bajo una carga compresiva a la temperatura operativa elevada y el cierre hermético se mantiene en todo momento durante la vida útil operativa del conjunto sensor.

20 Preferentemente, el grosor del reborde 8 en la dirección axial se mantiene en un mínimo para minimizar la dilatación térmica diferencial entre el reborde y las partes primera y segunda 22, 24 del alojamiento. Se apreciará inmediatamente que si la dilatación térmica diferencial es demasiado grande, ello podría dar como resultado que el cierre hermético se vea comprometido. Sin embargo, el reborde 8 también debe ser lo suficientemente grueso como para soportar la carga externa que se aplica durante el procedimiento de bronce soldadura y la carga de compresión resultante. Preferentemente, el reborde 8 también sobresale más allá de la superficie exterior del cuerpo sensor 2 en una cantidad que permita la expansión radial de las partes primera y segunda 22, 24 del alojamiento alejándose del cuerpo sensor mientras se mantiene un contacto suficiente entre las respectivas superficies anulares para mantener el cierre hermético.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto sensor que comprende un cuerpo sensor (2) y un alojamiento (20) caracterizado porque el cuerpo sensor (2) tiene un reborde radial (8) y el alojamiento 20 tiene un surco anular en el que se recibe el reborde radial (8) del cuerpo sensor (2), estando definido el surco anular por un par de hombros opuestos (28, 36), cada uno de los cuales tiene una superficie anular (30, 38) y una superficie sustancialmente cilíndrica (32, 40), y porque las superficies anulares (30, 38) de los hombros (28, 36) están en contacto deslizando con las superficies anulares (12, 14) del reborde (8) y aplican una carga compresiva al reborde (8).
2. Un conjunto sensor según la reivindicación 1 en el que el cuerpo sensor (2) está formado sustancialmente de un material cerámico.
3. Un conjunto sensor según las reivindicaciones 1 o 2 en el que el cuerpo sensor (2) incluye una o más capas eléctricamente conductoras (4) y una o más capas eléctricamente no conductoras (6).
4. Un conjunto sensor según cualquier reivindicación precedente en el que el alojamiento (20) es un alojamiento en dos partes.
5. Un conjunto sensor según la reivindicación 4 en el que uno de los hombros (28) opuestos está formado en una primera parte (22) del alojamiento y el otro de los hombros (36) opuestos está formado en una segunda parte (24) del alojamiento.
6. Un conjunto sensor según la reivindicación 5 en el que la primera parte (22) del alojamiento está fijada a la segunda parte (24) del alojamiento.
7. Un conjunto sensor según las reivindicaciones 5 o 6 en el que la primera parte (22) del alojamiento está bronceada a la segunda parte (24) del alojamiento con un material de bronceado.
8. Un conjunto sensor según cualquier reivindicación precedente en el que el cuerpo sensor (2) no está fijado al alojamiento (20).
9. Un conjunto sensor según cualquier reivindicación precedente en el que el contacto deslizando entre el alojamiento (20) y las superficies anulares (12, 14) del reborde (8) bajo la carga compresiva proporciona un cierre hermético entre el alojamiento (20) y el cuerpo sensor (2).
10. Un procedimiento de fabricación de un conjunto sensor que comprende las etapas de:
 - proporcionar un cuerpo sensor (2) dotado de un reborde radial (8);
 - situar el cuerpo sensor (2) en un alojamiento (20) en dos partes dotado de un surco anular en el que se recibe el reborde radial (8) del cuerpo sensor (2), estando definido el surco anular por un par de hombros opuestos (28, 36), cada uno de los cuales tiene una superficie anular (30, 38) y una superficie sustancialmente cilíndrica (32, 40), estando formado un hombro (28) en una primera parte (22) del alojamiento y estando formado otro hombro (36) en una segunda parte (24) del alojamiento;
 - poner las superficies anulares (30, 38) de los hombros (28, 36) en contacto con las superficies anulares (12, 14) del reborde (8); y
 - broncear entre sí las partes primera y segunda (22, 24) del alojamiento para formar un alojamiento integral (20) en dos partes (i) elevando el conjunto sensor hasta una temperatura particular de bronceado durante lo cual las partes primera y segunda (22, 24) del alojamiento experimentan una dilatación térmica, (ii) aplicando un material de bronceado a las partes primera y segunda (22, 24) del alojamiento en un estado fundido y (iii) reduciendo la temperatura del conjunto sensor para que el material de bronceado se solidifique para fijar entre sí las partes primera y segunda (22, 24) del alojamiento para formar el alojamiento integral (20) en dos partes y durante lo cual las partes primera y segunda (22, 24) del alojamiento experimentan una contracción térmica para aplicar una carga compresiva al reborde (8).
11. Un procedimiento de fabricación de un conjunto sensor según la reivindicación 10 en el que las superficies anulares (30, 38) de los hombros (28, 36) se ponen en contacto con las superficies anulares (12, 14) del reborde (8) aplicando una carga que obliga a las partes primera y segunda (22, 24) del alojamiento a juntarse.

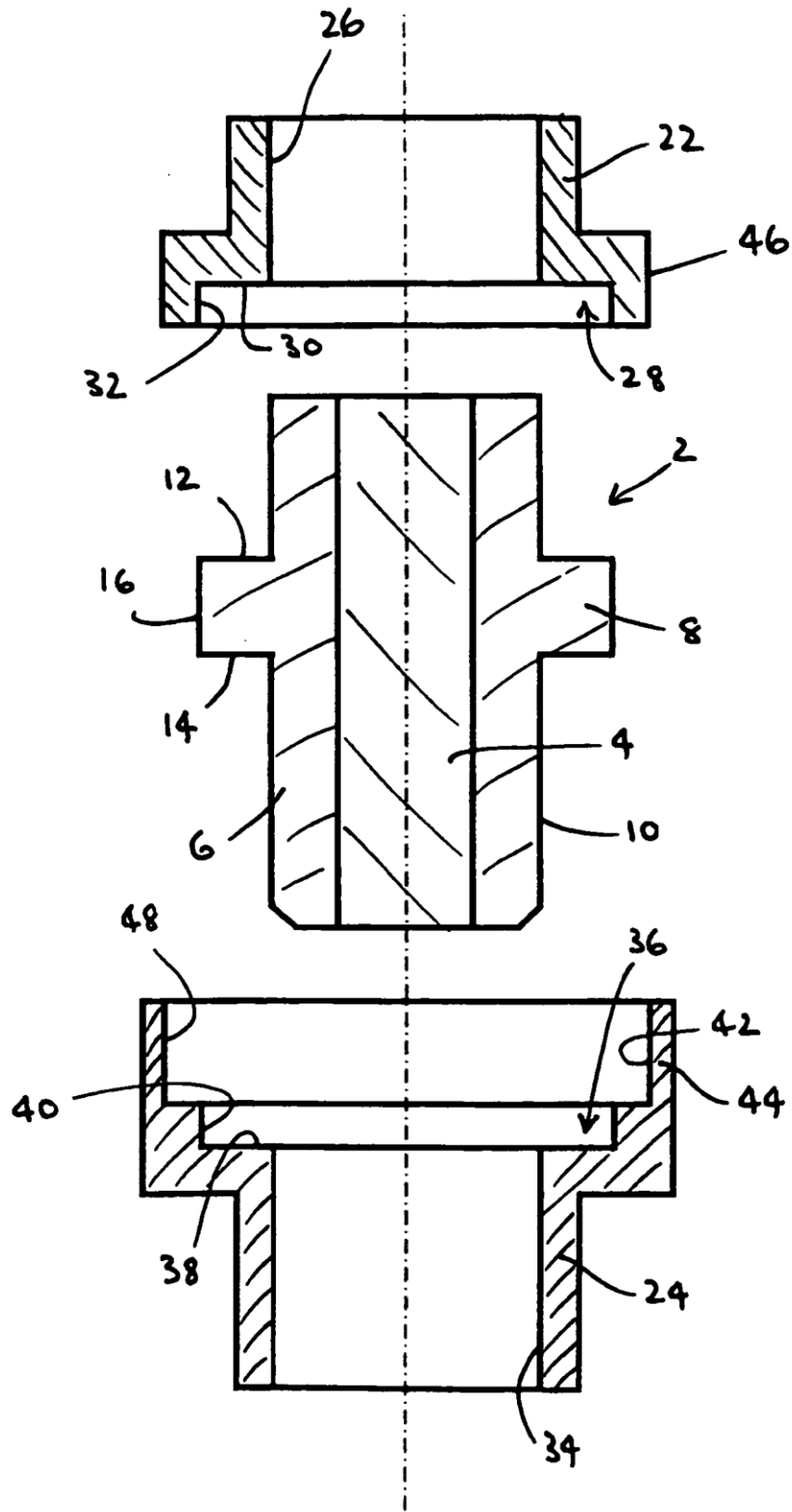


Figura 1

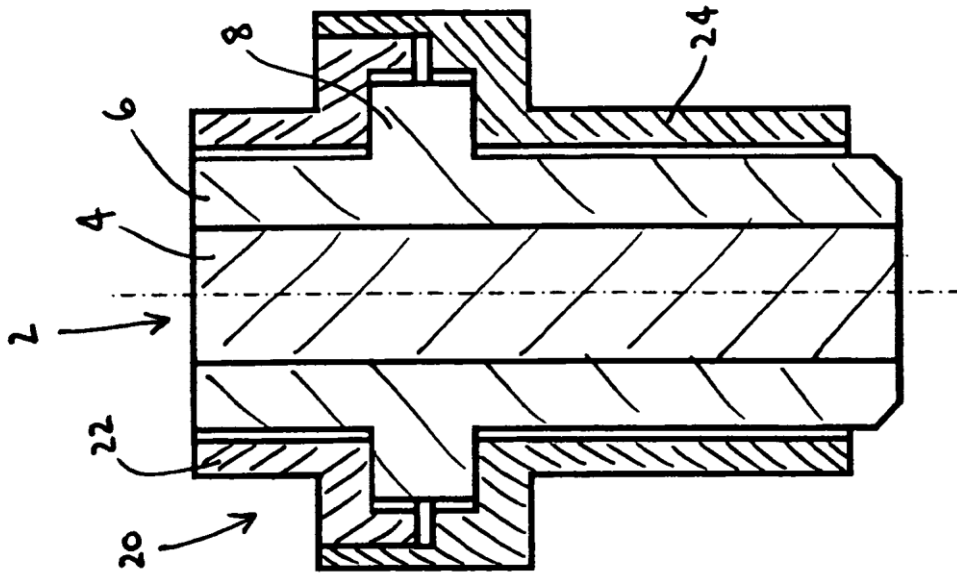


Figura 4

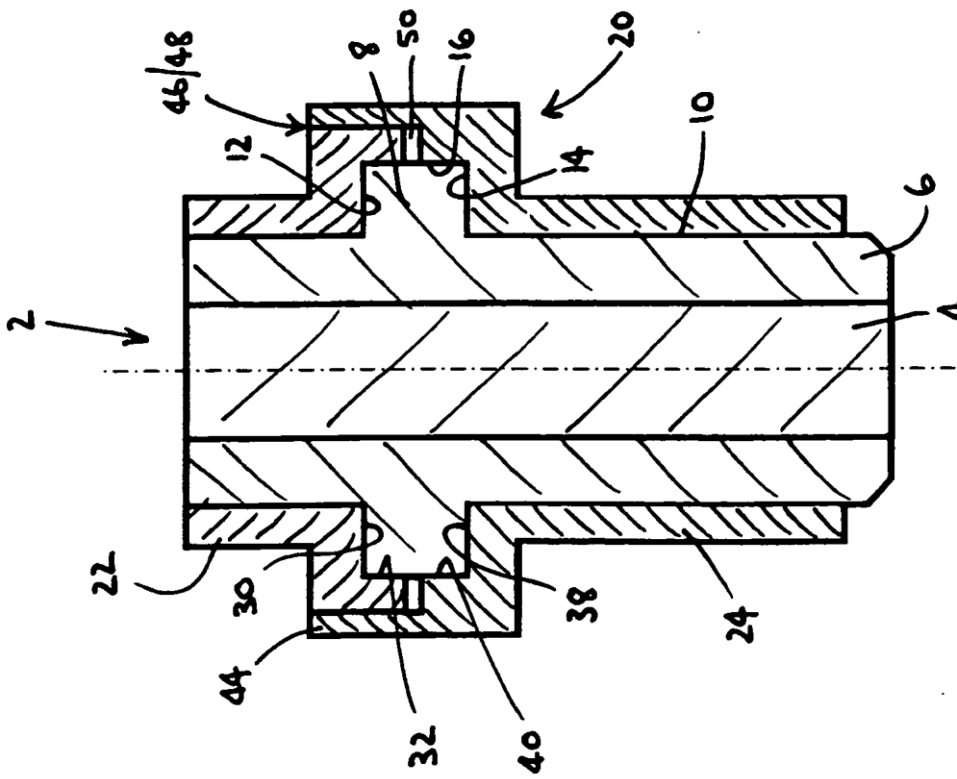


Figura 2

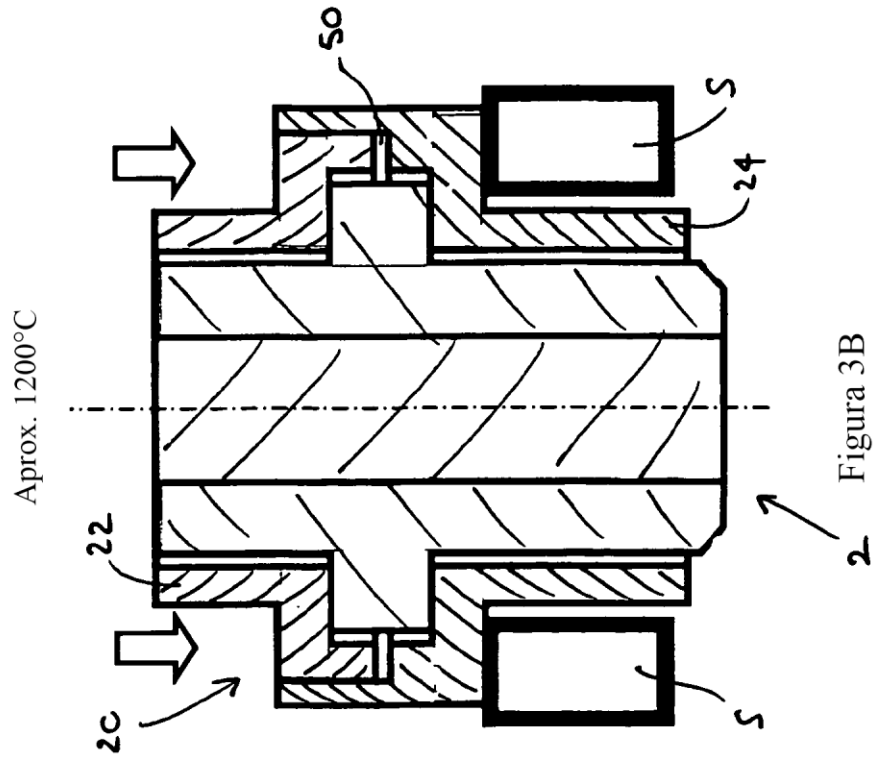


Figura 3B

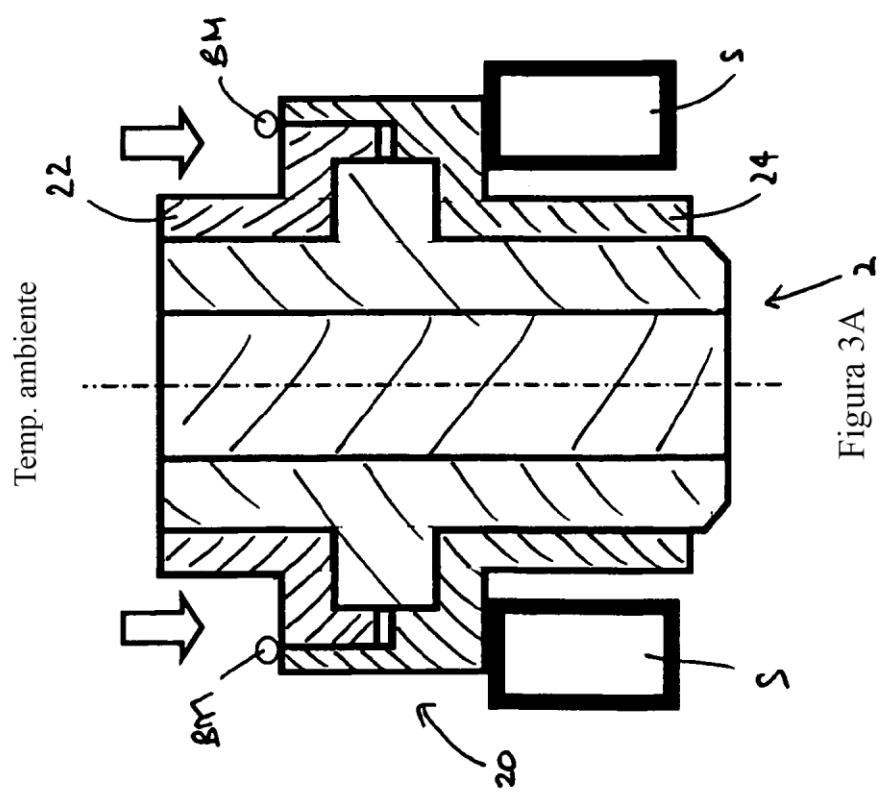


Figura 3A