

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 378**

51 Int. Cl.:

B21D 39/04 (2006.01)

F16L 13/14 (2006.01)

F16L 33/207 (2006.01)

G01L 19/08 (2006.01)

G01M 3/04 (2006.01)

H01R 43/042 (2006.01)

G01B 7/16 (2006.01)

G01L 1/14 (2006.01)

G01L 1/22 (2006.01)

G01L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2015** **E 15159186 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017** **EP 2921242**

54 Título: **Accesorio de compresión**

30 Prioridad:

17.03.2014 IT GE20140025

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.11.2017

73 Titular/es:

**RACCORDERIE METALLICHE S.P.A. (100.0%)
Strada Sabbionetana, 59
46010 Marcaria MN, IT**

72 Inventor/es:

**PICCO, PIERLUIGI;
POZZETTI, SILVIO;
FERRARI, VITTORIO;
DEMORI, MARCO;
BAÙ, MARCO;
DALOLA, SIMONE y
FERRARI, MARCO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 643 378 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

Accesorio de compresión

5 La presente invención se refiere a un accesorio de compresión que comprende un casquillo destinado a solaparse en un extremo de un tubo o similar y en la región de su extremo, posiblemente, está provisto de al menos un alargamiento radial, que aloja un posible sello anular.

Actualmente se conocen y se utilizan comúnmente los accesorios de compresión, especialmente en sistemas de agua para uso doméstico, en sistemas industriales, en sistemas navales y en sistemas similares.

10 La tecnología del accesorio de compresión comprende actualmente un casquillo, con posible configuración diferente, conectable por sujeción al extremo de un tubo de conexión, posiblemente al menos un anillo de obturación o junta tórica colocada entre los dos componentes y una unidad para presionar el casquillo en el tubo de conexión.

La unidad de compresión puede ser de tipo diferente, como por ejemplo pinzas, cadenas, etc.

Los accesorios de compresión usados en los diversos sistemas tienen que asegurar la estanqueidad al agua y el sellado mecánico después de la presión.

15 Ambos tipos de estanqueidad se obtienen durante la compresión que hace que una o preferiblemente dos porciones del casquillo se deformen.

Tales tensiones no son continuas involucrando a toda la circunferencia, pero son discretas en un número bien definido de regiones, típicamente seis regiones, a lo largo de la circunferencia.

20 Uno de los principales problemas de los accesorios de compresión actualmente conocidos es que el instalador es ayudado solamente por la información sobre un control de la tendencia del torque aplicado por la unidad de compresión y sobre un ensayo final en cuanto a la estanqueidad al terminar el ensamblaje de todo el circuito.

La tendencia del torque es una información que garantiza que la unidad de compresión ha generado el torque predeterminado, pero esto no está relacionado en absoluto con el hecho de que la presión se haya producido correctamente.

Incluso una unidad de agarre no bien mantenida o, incluso rota/ agrietada, garantiza el torque máximo.

25 Por lo tanto, es posible que el accesorio de compresión no sea sujetado apropiadamente también por una unidad de agarre que ejerce el torque apropiado, no garantizando así una estanqueidad apropiada y/o un sellado mecánico

Esta anomalía no puede ser reconocida por el operador durante el paso de instalación, pero sólo puede determinarse durante la prueba del sistema acabado.

30 El objetivo de la invención es superar los inconvenientes de los accesorios de compresión actualmente conocidos, garantizando al mismo tiempo la posibilidad de medir la tensión del casquillo.

Esta tensión, medida a lo largo de toda la circunferencia o en sus sectores, es el parámetro para el ensayo de campo objetivo e inmediato de la compresión realizada.

35 En el documento WO2009/021972 se conoce una solución conocida que muestra una conexión de tubo con marcador de presión legible que comprende un accesorio al cual se puede conectar un extremo de tubo, un tubo con un extremo que puede conectarse al accesorio y una zona de compresión, se puede aplicar una fuerza de compresión para conectar el extremo del tubo al accesorio sobre el accesorio y/o el extremo del tubo. La región de compresión comprende un material y/o elemento marcador de compresión. Sus propiedades magnéticas y/o eléctricas cambian, cuando la zona de compresión está expuesta a la fuerza de compresión.

40 Aunque es funcional, esta solución tiene el riesgo de que los elementos o material marcador de compresión se dañen durante el funcionamiento.

La invención alcanza los objetivos anteriores proporcionando un accesorio de compresión tal como se ha descrito anteriormente, que tiene las características de la reivindicación 1.

45 Por lo tanto, el accesorio de compresión comprende un casquillo adecuadamente equipado de tal manera que es posible verificar que ha sido presionado apropiadamente y, en consecuencia, verificar el correcto futuro funcionamiento del accesorio.

En una realización, el casquillo en la superficie de la carcasa tiene una primera porción para la acción por una unidad de compresión y una segunda porción en la que se proporcionan dichos sensores de tensión, siendo la segunda porción adyacente a la primera.

De este modo, los sensores se sitúan ventajosamente en la zona más próxima a la región de tensión máxima del casquillo del accesorio, evitando simultáneamente su colocación en la zona donde actúa la unidad de compresión, para evitar que los sensores resulten dañados por la unidad de compresión durante la operación de compresión.

Como alternativa los elementos sensibles se pueden colocar en regiones donde la tensión no es la máxima.

- 5 En una realización se proporciona una pluralidad de dichos sensores colocados a lo largo de la circunferencia externa del casquillo.

De esta manera se proporciona una pluralidad de mediciones discretas en diferentes puntos del casquillo, permitiendo monitorizar por separado el comportamiento de las diferentes regiones de la circunferencia del casquillo durante la compresión.

- 10 Por lo tanto, la medición de la tensión se divide con el fin de obtener información más localizada sobre la tensión.

De acuerdo a una realización, los sensores están conectados entre sí y con una salida por al menos una vía de conexión hecha de material conductor de electricidad.

Esto permite que los sensores se conecten entre sí mediante una o más vías de conexión, que a su vez son la salida para el grupo de sensores.

- 15 En una realización preferente se proporcionan seis sensores.

De acuerdo a una realización, se pueden situar los sensores a lo largo de la circunferencia del casquillo de acuerdo con cualquier distribución angular o con una distribución en regiones angularmente equidistantes entre sí.

Seis sensores equidistantes pueden medir fácilmente seis tensiones causadas por la compresión. Esta disposición permite por lo tanto una resolución suficiente para medir la tensión a lo largo de la circunferencia del casquillo.

- 20 Como se verá en la siguiente descripción, en este caso las señales individuales se pueden utilizar para medir la tendencia de la tensión ejercida sobre puntos discretos distribuidos a lo largo de toda la circunferencia del casquillo y por lo tanto las señales obtenidas a partir de los sensores proporcionan un mapa o un rastro de las tensiones a lo largo de la circunferencia. Se puede comparar con mapas teóricos que definen los intervalos de tendencia dentro de los cuales los valores individuales pueden variar. Las señales de los sensores individuales también se pueden utilizar contemporáneamente para definir un único parámetro que se puede comparar con un valor umbral, tal como
- 25 por ejemplo una media u otras funciones.

En lo que respecta a la fabricación de los sensores y de las interfaces de conexión y/o comunicación con una unidad de procesamiento/evaluación de las señales proporcionadas por los sensores, son principalmente posibles dos tipos diferentes que pueden utilizarse alternativamente entre sí o también una combinación parcial.

- 30 En una realización, los sensores y las interfaces están fabricados ambos en forma de etiquetas o película que se aplicarán sobre el casquillo, en la región definida para medir la tensión. Pueden fabricarse en la misma película o pueden fabricarse en dos piezas separadas que luego se unen eléctricamente y físicamente una con otra.

- 35 La segunda realización proporciona que los sensores se fabriquen directamente sobre el casquillo. Una primera variante puede proporcionar también los conductores de comunicación que se aplicarán directamente sobre el casquillo. Por el contrario, una variante proporciona los conductores de comunicación a fabricarse sobre una pieza de película que se aplica posteriormente al casquillo, estando las salidas de los sensores conectadas eléctricamente al respectivo conductor de comunicación.

- 40 En la primera realización, la ventaja es la posibilidad de aplicar el sensor y la interfaz de comunicación sobre cualquier accesorio, también durante una etapa realizada sobre el producto acabado y después de algún tiempo. La segunda realización es más económica ya que no proporciona el soporte y evita problemas sobre la adhesión y sobre el posible posicionamiento adecuado de los sensores sobre el casquillo del accesorio.

De acuerdo con lo que se ha descrito en general más arriba, en una realización se proporcionan los sensores sobre un solo sustrato flexible unido a la superficie de la carcasa del casquillo por ejemplo mediante adhesión química/física.

- 45 En el caso en que los sensores son una pluralidad de sensores y particularmente seis, dicha disposición es particularmente ventajosa ya que permite que un grupo de sensores que comprenden el sustrato, los sensores y las vías de conexión que sean ensamblados y luego fijados al casquillo una vez ensamblados.

Esto también garantiza que las distancias relativas entre los sensores sean correctas.

- 50 Por lo tanto, el objetivo de la invención se consigue aplicando un único elemento sensible que funciona de manera discreta en las seis regiones con el fin de obtener información más localizada sobre la tensión.

En este caso, el elemento sensible se ha fabricado sobre un sustrato flexible y luego se ha llevado al accesorio.

En una realización, el sustrato está compuesto de papel brillante para imprimir y/o material adhesivo de polivinilo.

De acuerdo a una realización, el sustrato está unido al casquillo por un adhesivo. El adhesivo puede ser de cualquier tipo y depende del tipo de material del accesorio.

- 5 En una realización adicional, se obtienen dichos sensores mediante transferencia de pastas sobre el sustrato por extrusión a través de una pantalla y un subsiguiente tratamiento térmico, es decir mediante técnicas de impresión actualmente conocidas, tales como serigrafía, tipografía, flexografía, por deposición o por impresión digital o similar.

En una variante de realización, dichos uno o más sensores se imprimen directamente en la superficie de la carcasa del casquillo.

- 10 Los sensores son transductores que generan una señal eléctrica o electromagnética debido a una deformación a la que el propio sensor está sometido.

En particular, es posible proporcionar sensores de impedancia variable, que varían la impedancia debida a las deformaciones.

- 15 Las realizaciones posibles proporcionan sensores capacitivos, resistivos o inductivos o combinaciones de los mismos.

De acuerdo a una realización, dichos uno o más sensores comprenden uno o más medidores de tensión resistivos.

- 20 Los medidores de tensión resistivos comprenden un conductor eléctrico y transducen tensiones mecánicas en cambios de resistencia eléctrica en el conductor causada por cambios en la dimensión y en la resistividad del material de acuerdo con la fórmula:

$$\frac{\Delta R}{R} = GF \frac{\Delta L}{L}$$

donde R es la resistencia, ΔR es el cambio en resistencia, L es la longitud del conductor, ΔL es el cambio de longitud del conductor y GF se define como el factor de medida, que es el factor de transducción, que expresa la sensibilidad del medidor de tensión.

- 25 El conductor está configurado típicamente con un patrón en zigzag y se aplica rígidamente sobre un soporte habitualmente fabricado de un material plástico, no conductor o fabricado como no conductor, que está acoplado a la superficie del cuerpo cuyas deformaciones tienen que ser medidas.

El cable del medidor de tensión se deforma en base a las tensiones de la superficie a la que está acoplado, llegando a ser más largo y más corto junto con ella.

- 30 Tales cambios en la dimensión, junto con los debidos al cambio en la resistencia del material, provocan un cambio en la resistencia eléctrica del conductor, que por tanto puede medirse.

Ventajosamente en el caso de los medidores de tensión resistivos en la superficie de la carcasa del casquillo, se coloca una capa de material aislante entre el sensor y el casquillo.

- 35 De acuerdo a una realización adicional, los medidores de tensión se fabrican mediante una tecnología de impresión serigráfica de película gruesa.

De acuerdo a una variante de realización, dichos sensores comprenden uno o más medidores de tensión capacitivos.

Los medidores de tensión capacitivos transducen tensiones mecánicas en cambios en la capacidad eléctrica debido a cambios en la dimensión que crean un cambio en la distancia en las placas de un condensador, según la fórmula:

$$\frac{\Delta C}{C} = f \left(\frac{\Delta L}{L} \right)$$

- 40 donde C es la capacitancia, ΔC es el cambio en la capacitancia, L es la distancia entre las placas del condensador, ΔL es el cambio en la distancia entre las placas del condensador.

Como alternativa también es posible detectar las deformaciones por cambios en el área activa según la expresión:

$$\frac{\Delta C}{C} = f\left(\frac{\Delta A}{A}\right)$$

donde A es el área activa y las magnitudes restantes son las mencionadas más arriba.

5 Una alternativa adicional que puede proporcionarse también en combinación con una o ambas de las ya descritas anteriormente, proporciona medir la tensión mediante el cambio en la capacitancia debido al cambio en la constante dieléctrica causada por las tensiones del material dieléctrico colocado entre las áreas activas.

La invención se refiere a accesorios de compresión de cualquier tipo, con diferentes diámetros, formas diferentes y diferentes materiales utilizados.

La presente invención se refiere además a un sistema para unir tubos que comprende al menos un accesorio de compresión y al menos una unidad de compresión.

10 El accesorio de compresión comprende un casquillo destinado a solapar un extremo de un tubo terminal, estando destinada la unidad de compresión a deformar el casquillo para sujetarlo mecánicamente y de forma apretada contra la superficie de la carcasa exterior del tubo.

El sistema comprende uno o más medidores de tensión capaces de transducir una tensión eléctrica del casquillo en una magnitud eléctrica y medios para medir la magnitud eléctrica.

15 Los medidores de tensión, por ejemplo, pueden proporcionarse como alternativa o en combinación en el accesorio de compresión o en la unidad de compresión.

De acuerdo con una realización preferente se proporcionan medios de visualización para indicar un valor relacionado con la tensión medida.

Esto permite al usuario monitorear la tensión del accesorio de compresión durante la etapa de instalación.

20 De acuerdo a una mejora adicional se proporcionan medios para establecer un valor de tensión umbral, medios que comparan la tensión medida con el valor umbral y medios que indican la condición de sujeción con referencia al umbral.

25 El umbral de tensión se puede establecer ventajosamente en base a las características del accesorio de compresión y de las evaluaciones previas de la tensión necesarias para garantizar una estanqueidad suficiente y un sellado mecánico.

Los medios que indican la condición de sujeción con referencia al umbral indican si la tensión producida ha sido realizada apropiadamente o no en base a la comparación del valor medido con el valor umbral establecido

30 En una realización, se proporciona una pluralidad de dichos sensores y los medios de visualización comprenden una pantalla en la que los datos detectados por dichos uno o más sensores son mostrados por un diagrama cobweb o polar.

35 El sistema descrito anteriormente proporciona por lo tanto un diagrama polar de salida en el que las tensiones a lo largo de la circunferencia del casquillo del accesorio de compresión se muestran detectadas por cada uno de los sensores proporcionados en dicho casquillo. Por lo tanto, es posible generar un mapa de tensión que permita no sólo la calidad del prensado, es decir, el apriete, para ser verificado con una mejor resolución sino también posibles defectos o incluso desgastes asimétricos de la pinza de sujeción que debe ser detectado. En este caso es posible definir un valor de umbral diferente para cada sensor.

La provisión de varios sensores dispuestos a lo largo de la circunferencia del casquillo permite también calcular un valor medio de la tensión cuya intensidad se calcula numéricamente mediante la comparación con un umbral definido empíricamente.

40 En una realización, los medios que miden la magnitud eléctrica comprenden una unidad electrónica de medición.

De acuerdo a una mejora, la unidad electrónica de medición comprende una unidad de almacenamiento interrogable mediante medios de cálculo.

La presente invención se refiere además a un procedimiento para fabricar juntas de tubería que comprende las siguientes etapas:

45 a) rodear un extremo de un tubo con un extremo de acoplamiento de casquillo de un accesorio de compresión;

b) tensionar el casquillo con una unidad de compresión tal para sujetar el casquillo contra la superficie de la carcasa externa del tubo,

c) medir la tensión del casquillo por uno o más sensores de tensión capaces de transducir una tensión del casquillo en una magnitud eléctrica.

La etapa c) se realiza simultáneamente con la etapa b).

5 En una realización preferida, dicho procedimiento se lleva a cabo por medio de un sistema como el descrito anteriormente.

Estas y otras características y ventajas de la presente invención serán más claras a partir de la siguiente descripción de algunas realizaciones mostradas en los dibujos anexos en los que:

La Fig. 1 es una realización de un casquillo de un accesorio de compresión, provisto de un sensor de tensión;

La Fig. 2 es un detalle del casquillo que se superpone en el extremo de un tubo;

10 La Fig. 3 es un diagrama del sistema;

La Fig. 4 es una pluralidad de sensores para la medición dividida;

La Fig. 5 es un solo sensor para una medición integral sobre la circunferencia externa del accesorio;

La Fig. 6 representa los sensores resistivos fabricados por impresión serigráfica;

La Fig. 7 representa las vías de conexión realizadas por impresión serigráfica;

15 La Fig. 8 es el grupo completo de los sensores;

La Fig. 9 representa los sensores resistivos fabricados por impresión;

La Fig. 10 representa las vías de conexión fabricadas por impresión;

La Fig. 11 es un diagrama de la tendencia en el tiempo de las señales medidas por los sensores y debido a las deformaciones;

20 La Figura 12 es un diagrama polar de las señales medidas sobre las tensiones medidas por los sensores;

La Fig. 13 es esquemáticamente un sensor de tensión del tipo capacitivo.

La Figura 1 muestra un accesorio de compresión 1 que comprende un casquillo 10 provisto en un extremo con un alargamiento radial 11, dentro de tal alargamiento radial 11 está alojado al menos un anillo de sellado, no mostrado en las figuras.

25 El accesorio de compresión está provisto de sensores de tensión 2 capaces de transducir una tensión del casquillo 1 en una magnitud eléctrica.

El sensor 2 preferiblemente es un medidor de tensión resistivo, pero como alternativa o en combinación puede ser un medidor de tensión capacitivo u otro sensor similar.

30 Como puede verse en la figura 2, el casquillo 10 del accesorio de compresión 1 tiene un extremo de acoplamiento del casquillo destinado a rodear un extremo de un tubo 3.

La figura 3 muestra un diagrama del sistema, un dispositivo de compresión 1, un sensor 2, una unidad de compresión 4, medios de medición 5, tales como por ejemplo una unidad de medición electrónica, una unidad de adquisición 6, una unidad de cálculo 7 tal como una computadora, una PC o similar, y medios de visualización 8, tales como por ejemplo una pantalla y/o una impresora.

35 Los sensores y posiblemente también algunas de las diversas unidades operativas que forman el sistema, tales como particularmente la pantalla, la impresora y/o también la unidad de cálculo, pueden comunicarse entre sí tanto por medio de líneas de conexión físicas, que está compuesta de conductores de varios tipos posibles, y al menos para algunos de ellos por medio de unidades TX/RX del tipo inalámbrico. Incluso en este caso las diferentes tecnologías de comunicación existentes y futuras pueden ser utilizadas dependiendo de las necesidades del proyecto. En particular, un modo de comunicación puede ser el uso de las denominadas etiquetas Rfid o similares

40 que son una especie de unidad transpondedora, es decir, utilizando sustancialmente la energía de la onda portadora del lector para modular las señales de respuesta sobre el mismo. Estos chips están altamente miniaturizados y su creciente uso en el campo industrial está reduciendo constantemente sus costos.

45 La unidad de compresión 4 está destinada a deformar el casquillo 10 de modo que sujete dicho casquillo 10 contra la superficie de la carcasa externa del tubo 3 y está preferiblemente compuesta de pinzas.

Los sensores de tensión 2 son capaces de transducir una tensión del casquillo 10 en una magnitud eléctrica y

pueden ser proporcionados como alternativa o en combinación en el accesorio de compresión 1 o en la unidad de compresión 4.

La magnitud eléctrica se mide mediante una sección de medición 5 que está en comunicación con la unidad de adquisición 6 para transmitir los valores medidos a los medios de cálculo 7.

- 5 La unidad de cálculo 7 proporciona un valor de salida relacionado con la tensión medida a través de la unidad de visualización 8.

La unidad de medición 5 puede comprender una unidad de memoria que puede ser interrogada también por la unidad de cálculo más adelante con respecto a la tensión.

- 10 La unidad de cálculo 7 comprende una sección para ajustar los valores para la comparación con los valores definidos a partir de las señales de medición de la tensión.

Dependiendo del tipo de sensor, es decir, un único sensor que detecta un valor promedio de la tensión para toda la circunferencia del casquillo, o una pluralidad de sensores distribuidos a lo largo de la circunferencia del casquillo y que detecta las condiciones de tensión localizadas para las regiones de posicionamiento de las mismas, se fija respectivamente el valor medio de la tensión o un conjunto de valores (un vector de valores de tensión, compuesto por los valores locales individuales derivados de cada sensor de tensión) que son un tipo de modelo de tensión.

- 15

El valor de tensión medio es un valor de tensión umbral por medio del cual, a través de un comparador, la tensión medida se compara con la teórica representada por dicho umbral. Un indicador de la condición de sujeción muestra dicha condición con referencia a dicho umbral.

- 20 Como alternativa o en combinación es posible proporcionar medios de señalización, preferentemente los de audio, comprendiendo por ejemplo un buzzer.

Por el contrario, cuando se proporciona una pluralidad de sensores se definen vectores de tensión teórica por medio de la interfaz de ajuste, que forman un límite superior y un límite inferior de un intervalo dentro del cual el vector de valores de tensión medidos tiene que permanecer.

- 25 La lectura localizada permite no sólo considerar el valor absoluto asociado a la tensión como se ha medido, sino también considerar la desviación relativa de los diferentes valores de tensión a lo largo de la circunferencia. Los vectores que definen el umbral máximo y mínimo del intervalo dentro del cual la tensión se considera aceptable, delimitan un intervalo dentro del cual los valores de las tensiones medidas de los sensores individuales pueden variar libremente, mientras que la condición de sujeción mantiene las características mecánicas y de sellado deseadas.

- 30 Típicamente y como se verá a continuación, los vectores umbral máximo y umbral mínimo y el vector de los valores de medición pueden ser representados por puntos en un plano bidimensional, preferentemente por coordenadas polares, generando así un gráfico de evaluación visual que pone inmediatamente de manifiesto las condiciones de tensión del casquillo y por lo tanto las condiciones de sujeción con referencia a las condiciones ideales definidas por el intervalo desde el vector umbral máximo al vector umbral mínimo. Gráficamente no sólo es posible evaluar los valores absolutos, sino también la forma de su distribución a lo largo de la circunferencia y, por lo tanto, también es posible encontrar asimetrías.

- 35

Como ya se ha señalado anteriormente en el caso de la presencia de una pluralidad de sensores dispuestos a lo largo de la circunferencia del casquillo, es posible proporcionar en combinación un valor umbral sobre una tensión "media" y media aquí significa un valor obtenido por cualquier tipo de funciones aplicadas a los valores de medición que derivan de los sensores individuales.

- 40

Los indicadores de la condición de sujeción con referencia a los diferentes procedimientos que definen los umbrales indican si la tensión producida se ha realizado correctamente o no en base a la comparación del valor medido con el valor umbral establecido.

- 45 La Figura 4 muestra una realización en la que se proporciona una pluralidad de sensores 2 dispuestos a lo largo de la circunferencia externa del casquillo 10 para tomar una medición dividida de la tensión con el fin de obtener información más localizada sobre la tensión.

La figura 5 muestra una variante de realización en la que se coloca un único sensor 2 sobre toda la circunferencia externa del casquillo 10, para realizar una sola medición sobre la tensión total del casquillo.

- 50 En las figuras 4 y 5 se ve además en la superficie de la carcasa del casquillo 10 una primera porción 21 para la acción por la unidad de compresión y una segunda porción 22 en la que se proporcionan los sensores de tensión 2, donde la segunda porción 22 es adyacente a la primera porción 21.

Particularmente, la primera porción 21 está dispuesta entre la segunda porción 22 y el alargamiento radial 11 que forman el receso que aloja un anillo tórico.

Las Figuras 6 a 10 muestran sistemas de adquisición de datos que comprenden los sensores 2, cuyos sensores 2 están compuestos de medidores de tensión resistivos.

5 Como se verá a continuación hay diferentes procedimientos para fabricar/ aplicar los sensores al accesorio que se dividen principalmente en dos tecnologías alternativas. Uno en el que los sensores se fabrican individualmente y luego se aplican al casquillo en las posiciones predeterminadas y uno en el que los sensores se fabrican físicamente directamente sobre el casquillo accesorio en las posiciones predeterminadas correspondientes.

10 También hay una solución híbrida en la que los sensores están fabricados directamente en el casquillo, pero el elemento con los conductores de conexión para tomar la señal generada por la tensión se fabrica por separado y se aplica al accesorio mientras simultáneamente genera también las conexiones eléctricas con las salidas de los sensores.

En las figuras 6 a 8, los sensores 2 están dispuestos sobre un único sustrato flexible 23 unido a la superficie de la carcasa del casquillo 10.

En una realización, el sustrato está compuesto de papel brillante para impresión por chorro de tinta y/o material polivinílico adhesivo.

15 De acuerdo con una realización, el sustrato está unido al casquillo por un adhesivo que puede ser de cualquier tipo adecuado.

Preferentemente y sin limitaciones, los sensores 2 están fabricados sobre el sustrato 23 mediante una técnica de impresión serigráfica de película gruesa, topografía, flexografía, por deposición u otras técnicas conocidas.

20 En una realización, los sensores 2 se pueden obtener transfiriendo pastas sobre el sustrato 23 por extrusión a través de una pantalla y luego un tratamiento térmico. En este caso, éstas son sustancialmente técnicas para fabricar los sensores directamente en el accesorio mediante técnicas de serigrafía o similares.

Las pastas están compuestas de materiales conductores, aislantes, dielectrónicos, etc., y la resolución espacial es menor o igual a aproximadamente 300 µm.

25 El tratamiento térmico posterior a la deposición de las pastas sobre el sustrato 23 puede comprender diferentes procedimientos de secado y desecado.

La figura 6 muestra seis sensores 2 fabricados sobre el sustrato 23, destinados a ser posicionados en seis regiones angularmente equidistantes entre sí a lo largo de la circunferencia externa del casquillo 10, cuando el grupo de sensores, y en particular el sustrato, está acoplado a la superficie de la carcasa del casquillo 10.

30 Los sensores 2 mostrados en la figura 6 tienen tales dimensiones y distancias para permitir la medición integral de la tensión a lo largo de una extensión de ángulo predeterminada en la dirección circunferencial del casquillo. Particularmente cuando el número de sensores es de seis como en este caso y cuando los sensores están equidistantes entre sí la medición de cada sensor es sobre un arco circunferencial de 60° para accesorios de compresión con un diámetro de 35 mm.

35 La figura 7 muestra una pluralidad de vías de conexión 24 hechas de un material conductor de la electricidad fabricado sobre el sustrato 23, que conectan los sensores 2 y que son también la salida del grupo de sensores 2.

La figura 8 muestra el conjunto completo de sensores, que comprende el sustrato 23 y los sensores 2 conectados a las vías de conexión 24.

Las figuras 9 y 10 muestran una variante de realización en la que los sensores 2 están impresos en la superficie de la carcasa del casquillo 10, mediante impresión por chorro de tinta de tintas conductoras y/o resistivas.

40 En este caso, se coloca una capa de material aislante entre los sensores 2 y el casquillo 10.

La Figura 9 muestra los seis sensores 2 que se imprimirán en la superficie de la carcasa del casquillo 10, cuyos sensores 2 tienen almohadillas extremas que se solapan con las almohadillas extremas correspondientes en las vías de conexión 24 y visibles en la figura 10 para la conexión entre los sensores 2 y las vías de conexión 24.

Los sensores 2 están hechos por tinta resistiva.

45 La figura 10 muestra las vías de conexión 24 a imprimir en la superficie de la carcasa del casquillo 10.

Los extremos de las vías de conexión 24 se agrupan en un conector de dedo para la conexión al sistema de adquisición de datos, es decir, a los medios de medición 5 y a los sistemas correspondientes corriente abajo.

Las vías están hechas de tinta conductora.

En una variante de realización, los sensores 2 están impresos sobre un sustrato flexible 23 en lugar de ser impresos

directamente sobre el casquillo 10.

En este caso, los sensores 2 se imprimen en una cinta adhesiva de vinilo y las vías de conexión 24 se imprimen en una película de PET.

5 Por lo tanto, se hace una superposición parcial de la cinta adhesiva de vinilo en el PET, las almohadillas de interconexión de los sensores 2 están alineadas con las almohadillas de interconexión de las vías de conexión, y éstas son posteriormente conectadas por la deposición de una pasta conductora.

Por lo tanto, el sustrato se pega en el accesorio de compresión y los conectores de dedo se insertan en un conector de muelle adecuado de la tarjeta de medición electrónica.

10 La figura 11 muestra un gráfico de la tendencia a lo largo del tiempo de las tensiones medidas por los seis sensores, en donde es posible ver cómo en el tiempo 6 comienza a ejercerse la presión y los sensores indican la tensión del accesorio.

Es posible comprobar que diferentes partes de la circunferencia del casquillo 10 monitorizadas por diferentes sensores 2 tienen comportamientos tan diferentes que se someterán a diferentes tensiones durante la compresión.

15 La Figura 12 muestra un gráfico polar de las tensiones medidas por los sensores 2, tal como se muestra por los medios de visualización 8.

Se muestran las tensiones medidas en los diferentes puntos de aplicación de los seis sensores a lo largo de la circunferencia del casquillo 10 del accesorio de compresión 1, permitiendo así definir un umbral para definir el engarce que puede ser tanto un valor medio como un valor derivado de cualquier otra función de los valores de medición individuales de la tensión por los diferentes sensores, como alternativa o en combinación un intervalo de validez dentro del cual los valores de los sensores individuales pueden ser considerados consistentes con una sujeción adecuada del casquillo en el tubo.

20

Aquí es importante notar que definiendo las posiciones de los sensores en un diagrama polar, que representa un círculo correspondiente a la circunferencia del casquillo y definiendo el radio como la medición de la señal eléctrica correspondiente a la tensión, es posible dibujar patrones de tensión que consideren los valores locales medidos por cada sensor individual. Los umbrales de aceptabilidad de los valores de medición de tensión de cada sensor están representados por círculos u otras formas cerradas que delimitan una banda anular dentro de la cual tienen que caer los puntos individuales relacionados con los valores de medición de los sensores individuales, generando así una línea poligonal que indica no sólo si los valores locales son o no proporcionados en el intervalo de conformidad entre el umbral máximo y mínimo proporcionado, sino que también muestra un patrón de distribución de los valores de medición que señalan también otras anomalías o peculiaridades. En el presente caso es evidente una alta asimetría de las tensiones locales. Debe tenerse en cuenta que al considerar sólo el valor medio de la tensión dicha condición no se detectaría y no se consideraría ya que podría conducir potencialmente a un resultado incorrecto ya que la asimetría de tensión puede tener un valor medio aceptable con referencia al umbral del valor medio de tensión, pero por otra parte puede implicar una fuga o una pobre estanqueidad cuando la tensión y por lo tanto la sujeción son más débiles.

25

30

35

De acuerdo con una variante del sistema que utiliza un accesorio según la presente invención, los sensores pueden estar provistos de un terminal eléctrico en contacto con al menos una línea para la comunicación de sensores con las unidades o cadena de procesamiento, cuyo terminal se proporciona en el accesorio. La herramienta de compresión tiene un puerto de entrada interconectado con la salida del sistema de medición y particularmente con el terminal provisto en el accesorio. De acuerdo con un ejemplo, el terminal en el accesorio está en forma de una pluralidad de almohadillas de contacto enfrentadas hacia afuera, y puede ser accedido automáticamente por un terminal correspondiente de la herramienta de compresión. Dicha herramienta, por ejemplo, tiene un pasador con una disposición correspondiente de almohadillas de contacto que se coloca contra el terminal en el accesorio en la compresión, generando así el contacto eléctrico entre los sensores y la herramienta de compresión.

40

45 La herramienta de compresión puede ser suministrada directamente con la electrónica necesaria para el procesamiento, almacenamiento, etc., o puede formar solamente la unidad que transmite las señales tomadas de los sensores por medio del terminal de contacto. El procesamiento puede ocurrir en un sistema remoto que se comunica con la herramienta de acuerdo con uno o más protocolos inalámbricos conocidos dependiendo de las necesidades. La unidad de procesamiento remoto puede ser un teléfono inteligente, una PC o una unidad dedicada.

50 Una variante proporciona una unidad RX/TX que debe estar asociada a los sensores en el accesorio y proporciona que las señales sean leídas directamente en modo inalámbrico por los sensores y cargadas para el procesamiento y la visualización en la unidad de lectura que por ejemplo es una teléfono móvil, una tableta, o similar sin necesidad de proporcionar la unidad de compresión como unidad de procesamiento.

55 Además, la visualización de los resultados puede producirse tanto en una pantalla asociada a la unidad de procesamiento como en una pantalla presente dentro de la herramienta y que recibe las señales que se muestran desde la unidad de procesamiento remota cuando ésta no está integrada dentro de la propia herramienta. El sistema

es altamente flexible y hay muchas combinaciones posibles que el experto en la técnica puede establecer dependiendo de las necesidades y que caen dentro de la esfera de su conocimiento técnico básico.

Todavía según otra variante, los sensores pueden ser uniaxiales, biaxiales o triaxiales dependiendo de las necesidades de exactitud de la medición.

- 5 La Fig. 13 es esquemáticamente un sensor de tensión del tipo capacitivo, particularmente un medidores de tensión capacitivo biaxial. El principio de funcionamiento es exactamente igual al del medidor de tensión resistivo, excepto que en este caso, las tensiones conducen a cambios en la capacitancia. Estos pueden estar determinadas por cambios en la constante dieléctrica o por cambios en la superficie del conductor y/o en la distancia de los conductores.

10

REIVINDICACIONES

1. Accesorio de compresión (1), que comprende un casquillo (10) provisto de un extremo para la inserción de una porción extrema de un tubo (3) o similar, cuyo casquillo (10) está destinado a bloquearse mecánicamente y de forma apretada sobre dicha porción extrema de un tubo o similar por sujeción y que está provisto de sensores de tensión (2) capaces de transducir una tensión del casquillo en una magnitud eléctrica, caracterizado porque se proporciona una pluralidad de dichos sensores (2) distribuidos a lo largo de la circunferencia externa del casquillo (10) mientras que el casquillo (10) en la superficie de la carcasa tiene una primera porción (21) para la acción por una unidad de compresión (4) tal como pinzas o similar y una segunda porción (22) sobre la cual la unidad de compresión no actúa y en la cual o sobre la cual se proporcionan dichos sensores de tensión (2), donde la segunda porción (22) es adyacente a la primera (21).
 2. Accesorio de acuerdo a la reivindicación 1, en el que los sensores (2) están situados en regiones angularmente equidistantes entre sí.
 3. Accesorio de acuerdo a la reivindicación 1, en el que dichos sensores (2) detectan las tensiones a lo largo de toda la circunferencia del casquillo (10).
 4. Accesorio de acuerdo a la reivindicación 2 ó 3, en el que los sensores (2) están conectados con al menos una línea para la comunicación con una unidad de procesamiento.
 5. Accesorio de acuerdo a una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que la línea de comunicación está compuesta de conductores eléctricos provistos de terminales que conectan a una unidad de lectura mediante una conexión de contacto eléctrico.
 6. Accesorio de acuerdo a una o más de las reivindicaciones precedentes 1 a 4, en el que la línea de comunicación es inalámbrica, un transceptor TX/RX o una sección de transmisión TX de la radiofrecuencia, Wifi, tipo Bluetooth o similar están asociados al sensor o sensores (2) y/o al menos a la unidad de procesamiento, respectivamente.
 7. Accesorio de acuerdo a una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que los sensores (2) son transductores para la tensión en señal eléctrica, particularmente tienen una impedancia variable dependiente de su cambio de forma y/o tamaño y especialmente son sensores de tensión resistivos, capacitivos o inductivos o combinaciones de los mismos.
 8. Accesorio de acuerdo a una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que los sensores (2) son elementos separados aplicados sobre el casquillo (10) en posiciones predeterminadas o son medidores de tensión resistivos o medidores de tensión capacitivos o medidores de tensión inductivos o combinaciones de los mismos directamente fabricados en el casquillo (10) del accesorio.
 9. Accesorio de acuerdo a una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que dichos sensores (2) se proporcionan en uno o más, preferentemente en un sustrato simple flexible (23) que está sujeto a la superficie de la carcasa del casquillo (10).
 10. Accesorio de acuerdo a una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que dichos sensores (2) están impresos en la superficie de la carcasa del casquillo (10) en dicha segunda porción predeterminada (22).
 11. Accesorio de acuerdo a una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que se proporciona una interfaz de comunicación que comprende al menos una línea de comunicación compuesta por al menos un conductor aplicado sobre un soporte flexible y provisto de terminales para la conexión a la salida del sensor o sensores (2) y con un terminal para la conexión a un cable que se conecta con una unidad de procesamiento, que se puede fijar al casquillo (10) y al sensor o sensores (2) generando automáticamente generando el contacto mecánico con el accesorio y el eléctrico al sensor o sensores (2), mientras que el sensor o los sensores (2) son del tipo fabricado sobre un sustrato (23) flexible y fijado al accesorio o del tipo fabricado directamente sobre el accesorio.
 12. Accesorio de acuerdo a la reivindicación 11, en el que una sección TX/RX inalámbrica está conectada al terminal que conecta la línea de comunicación con el cable que se conecta a la unidad de procesamiento en lugar de dicho cable de conexión, estando la unidad de procesamiento conectada también a una unidad TX/RX.
 13. Sistema para la fabricación de juntas de tubería que comprende al menos un accesorio de compresión según una o más de las reivindicaciones 1 a 12 y al menos una unidad o herramienta de compresión destinada a tensionar el casquillo (10) para sujetar el casquillo contra la superficie de la cáscara exterior del tubo, donde dichos sensores de tensión (2) del accesorio de compresión son capaces de transducir una tensión del casquillo en una magnitud eléctrica y comprenden medios que miden la magnitud eléctrica
- caracterizado porque dichos sensores (2) se distribuyen espaciados angularmente entre sí a lo largo de una banda perimetral del accesorio que es adyacente a la banda perimetral sobre la cual actúa la unidad de compresión.

- 5 14. Sistema de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque comprende una unidad que procesa las señales eléctricas de los sensores de tensión (2), cuya unidad proporciona al menos un comparador que compara la señal media o las señales individuales por separado o una combinación de dichas señales individuales respectivamente con un valor umbral correspondiente a un valor medio de la tensión y/o con un intervalo de valores de tensión considerados aceptables y que tiene una unidad de visualización y/o medios de señalización para mostrar y/o señalar de otras maneras, preferiblemente acústicamente, el resultado de dicha comparación y la correspondiente condición de sujeción del casquillo (10) sobre el tubo.
- 10 15. Sistema de acuerdo con la reivindicación 13 ó 14, en el que se proporcionan medios que muestran las señales generadas por los sensores, cuyos medios comprenden una pantalla en la que los datos detectados por dichos sensores (2) se visualizan mediante un gráfico bidimensional con coordenadas polares, en tal gráfico la posición angular corresponde a la posición de los sensores (2) en la circunferencia del casquillo (10) y la posición radial con respecto al origen del sistema de coordenadas polares corresponde a la tensión, el intervalo de los valores de tensión elegibles para cada uno de los sensores (2) está definido por dos círculos concéntricos entre sí y con el origen del sistema de coordenadas polares.
- 15 16. Sistema de acuerdo con la reivindicación 15, en el que al menos una parte de dicha unidad de procesamiento está dispuesta en la unidad o herramienta de compresión (4).
- 20 17. Sistema de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes 13 a 16, en el que los sensores (2) están provistos de un terminal eléctrico en contacto con al menos una línea de comunicación con uno o más sensores (2), cuyo terminal está provisto en el accesorio y es accesible automáticamente por un terminal de contacto correspondiente de la unidad o herramienta de compresión (4) tras la acción de compresión sobre el casquillo (10) del accesorio.
- 25 18. Procedimiento para fabricar juntas de tubería que comprende las siguientes etapas:
a) rodear un extremo de un tubo con un extremo de acoplamiento de casquillo (10) de un accesorio de compresión;
b) tensionar el casquillo (10) con una unidad de compresión (4) tal para sujetar dicho casquillo (10) contra la superficie de la carcasa externa del tubo,
caracterizado porque
el mismo comprende la siguiente etapa adicional simultáneamente con la etapa b):
c) medir la tensión del casquillo (10) por sensores de tensión (2) capaces de transducir una tensión del casquillo (10) en una magnitud eléctrica cuyos sensores están dispuestos en una región del casquillo adyacente a una región de tensión en la que actúa la unidad de compresión.
- 30 19. Procedimiento de acuerdo a la reivindicación 18, caracterizado porque está fabricado por un sistema que comprende las características de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 13 a 17.

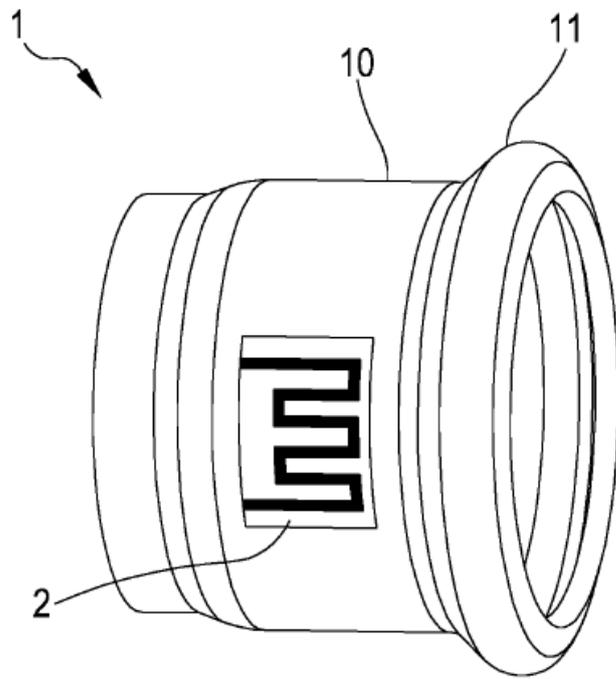


FIG.1

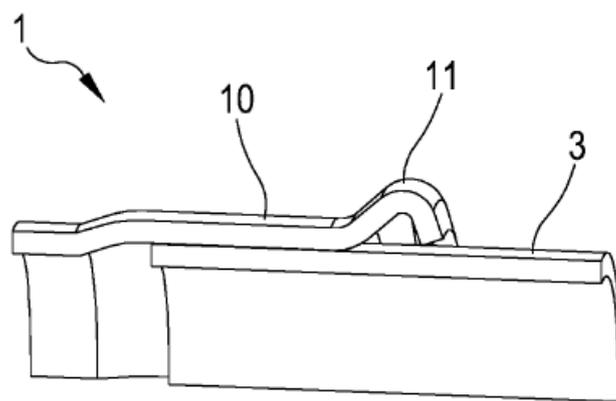


FIG.2

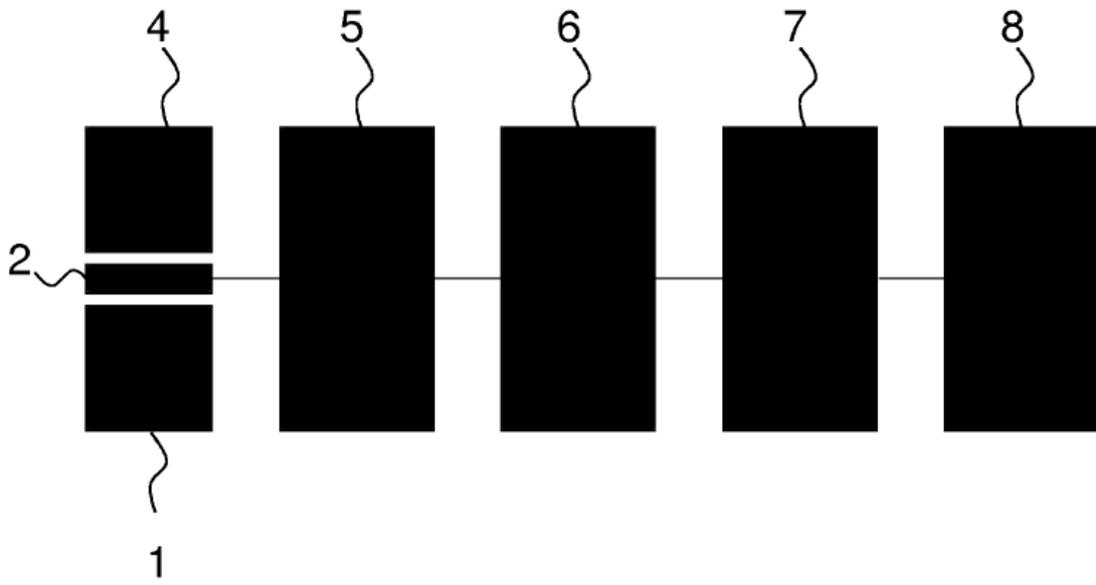


Fig. 3

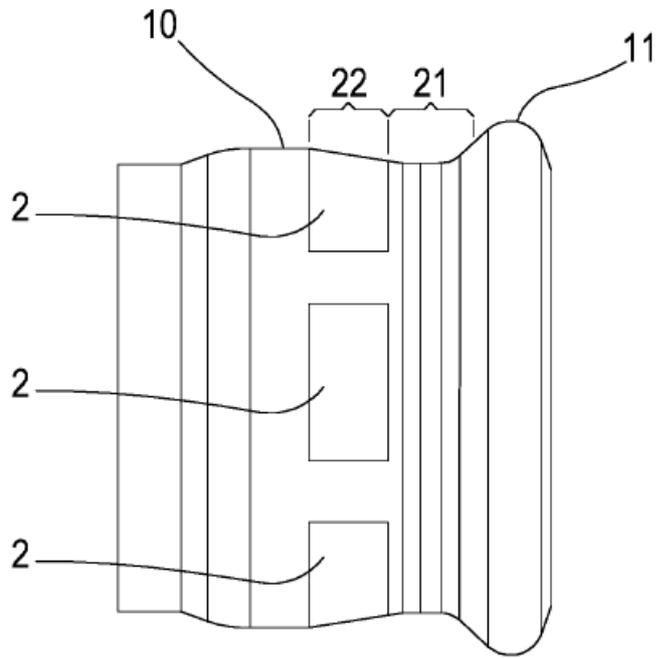


FIG. 4

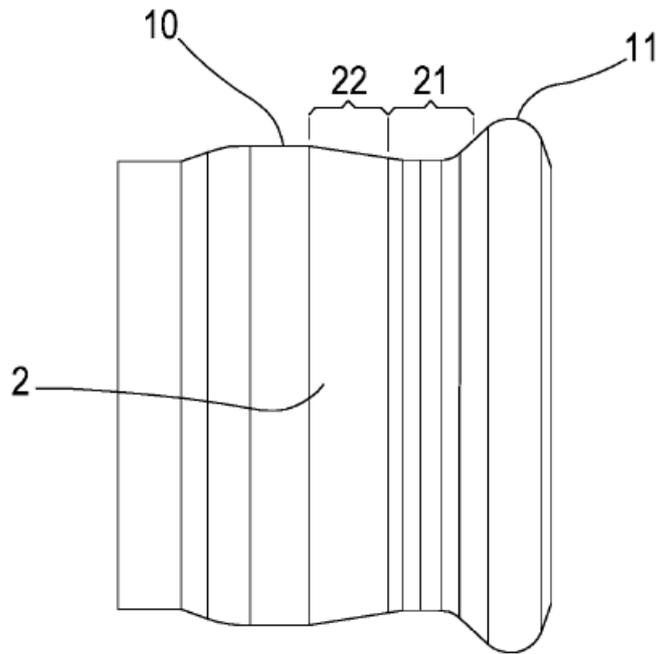


FIG. 5

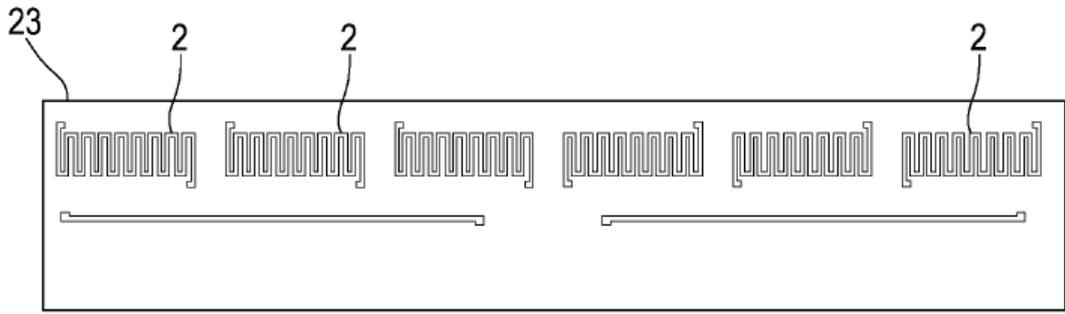


FIG. 6

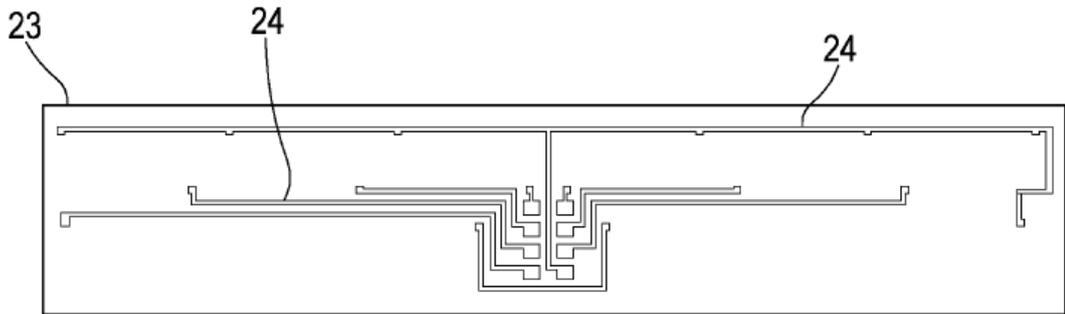


FIG. 7

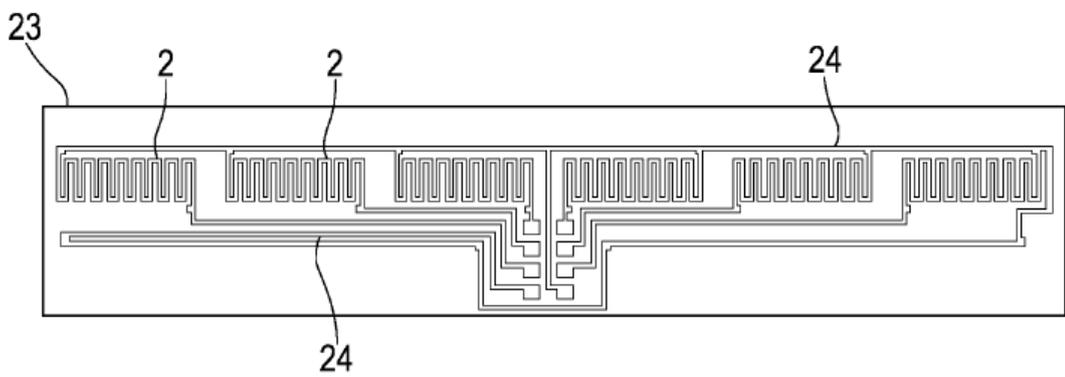


FIG. 8

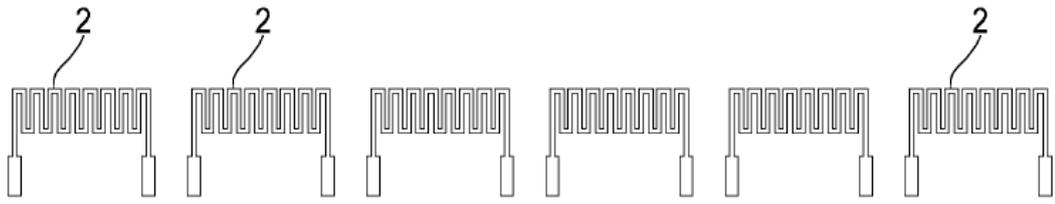


FIG.9

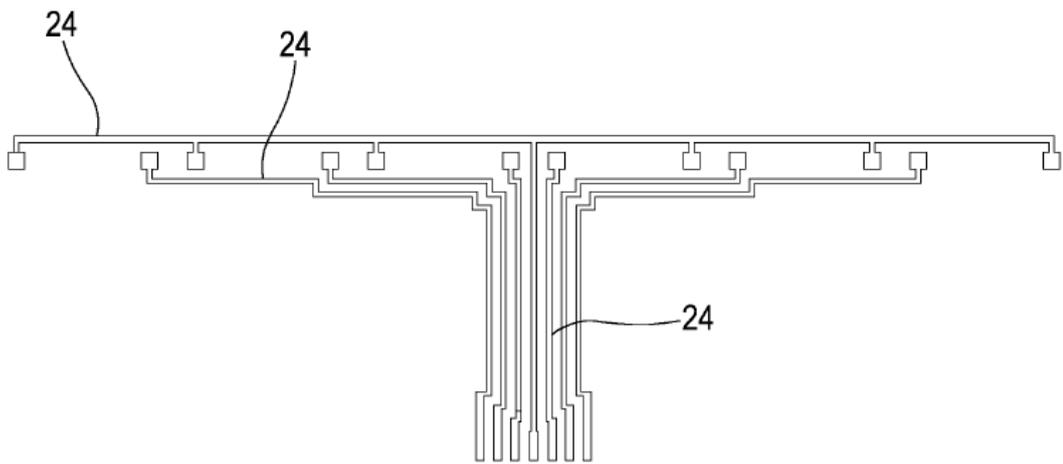


FIG.10

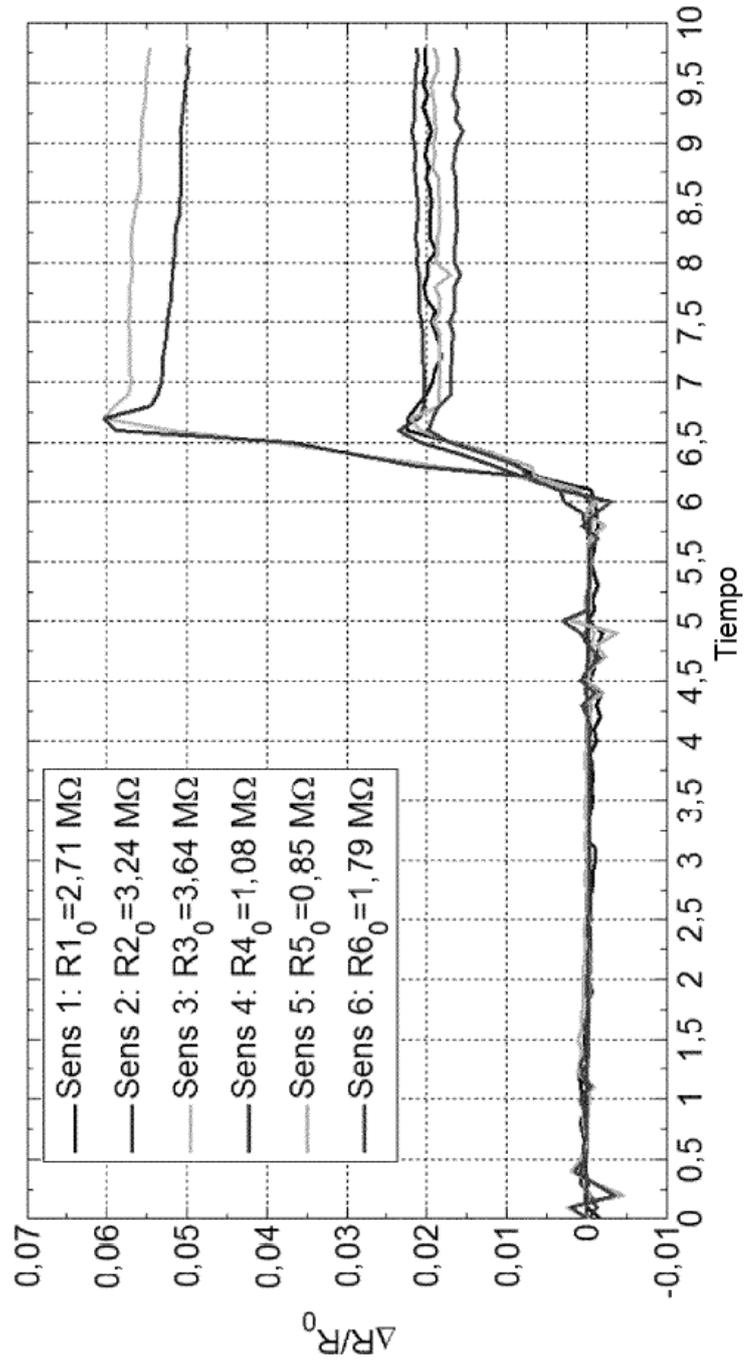


Fig. 11

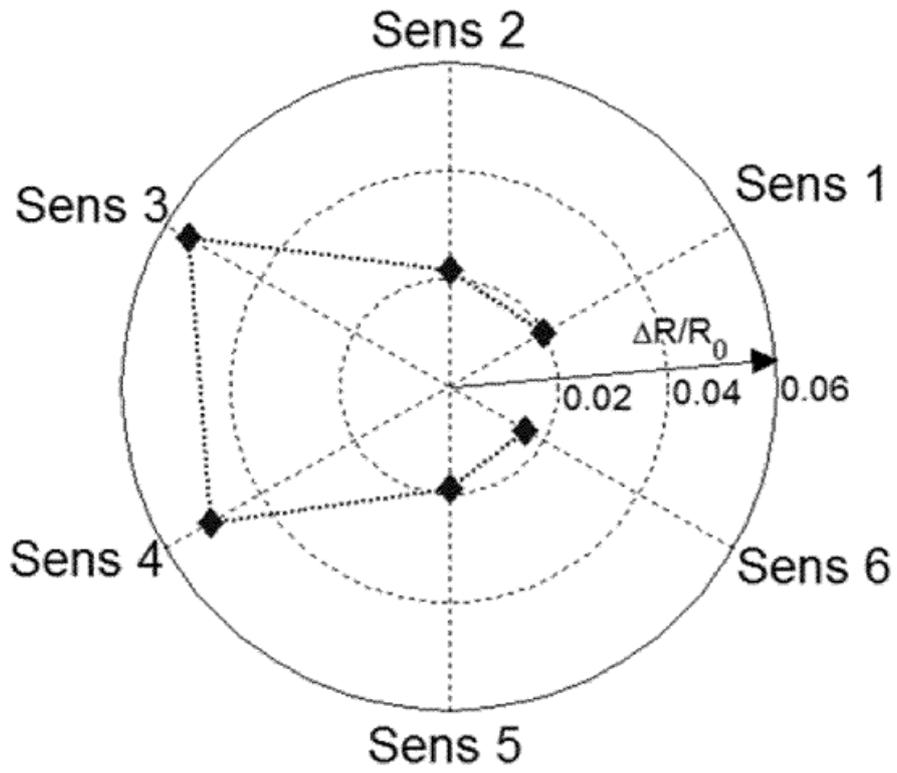


Fig. 12

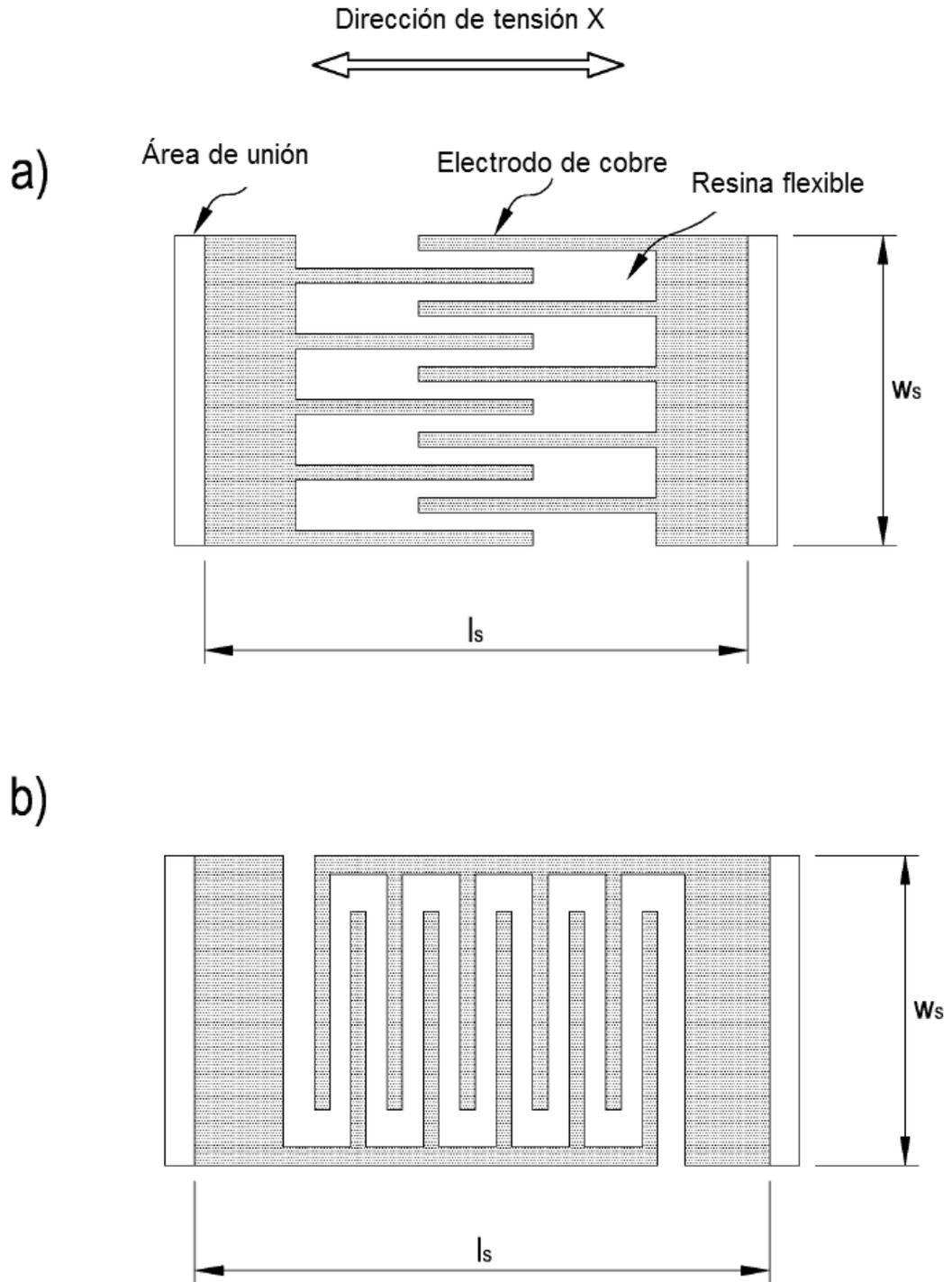


FIG.13