

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 608 712**

21 Número de solicitud: 201630954

51 Int. Cl.:

<b>G01N 27/90</b>	(2006.01)
<b>G01B 7/12</b>	(2006.01)
<b>B21B 38/04</b>	(2006.01)
<b>H01F 38/20</b>	(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

**13.07.2016**

30 Prioridad:

**13.07.2015 DE 102015111278**  
**12.11.2015 DE 102015119548**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**12.04.2017**

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

**22.06.2017**

Fecha de concesión:

**08.06.2018**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**15.06.2018**

73 Titular/es:

**SMS GROUP GMBH (100.0%)**  
**Eduard-Schloemann-Straße 4**  
**40237 Düsseldorf DE**

72 Inventor/es:

**NERZAK, Thomas;**  
**KLINGEN, Hermann Josef;**  
**SONNENSCHN, Guido;**  
**DAUBE, Thomas y**  
**STECKLEIN, Eduard**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

54 Título: **DISPOSITIVO DE MEDICIÓN DIMENSIONAL DE UNA PIEZA DE TRABAJO**

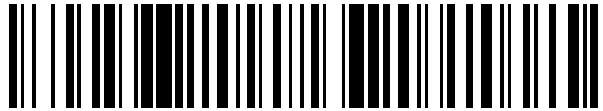
ES 2 608 712 B2

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



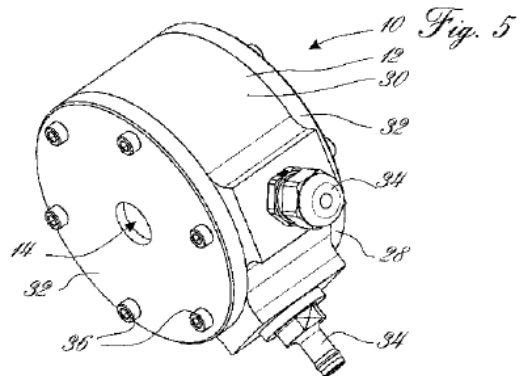
11 Número de publicación: **2 608 712**

21 Número de solicitud: 201630954

57 Resumen:

Dispositivo de medición.

Para proporcionar un dispositivo de medición que funcione bien también en entornos hostiles, por ejemplo a altas temperaturas o en entornos en los que hay agua o vapor de agua, tal como es el caso entre otros en laminadores, con una carcasa y con una abertura de medición central, que atraviesa la carcasa en línea recta, y una bobina de medición, que está dispuesta en la carcasa y rodea la abertura de medición, éste presenta un soporte de bobina que está dispuesto radialmente por fuera de la bobina de medición en la carcasa y soporta la bobina de medición.



ES 2 608 712 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP 11/1986.

**DESCRIPCIÓN**

**DISPOSITIVO DE MEDICIÓN DIMENSIONAL DE UNA PIEZA DE TRABAJO**

La invención se refiere a un dispositivo de medición dimensional de una pieza de trabajo (de material ferromagnético o no ferromagnético), que comprende una carcasa con una abertura de medición central, que atraviesa la carcasa en línea recta, y una bobina de medición, que está dispuesta en la carcasa y rodea la abertura de medición.

**Antecedentes de la invención**

Este tipo de disposiciones están disponibles en el mercado por ejemplo como bobinas anulares y sirven por ejemplo para registrar variaciones de sección transversal de una pieza de trabajo que pasa axialmente a través de la abertura de medición, por ejemplo mediante variaciones de la inductividad o también mediante mediciones de corrientes parásitas, empleando correspondientemente dos bobinas de medición, una para inducir las corrientes parásitas y otra para registrar las corrientes parásitas. También el documento US 4.862.079 describe una disposición correspondiente, en la que la bobina de medición parece estar montada en este caso en la carcasa. Una disposición con bobinas de medición móviles, autoportantes en sí mismas, soportadas por dos pernos dispuestos lateralmente, que posibilitan la movilidad, se da a conocer en el documento US 5.638.000.

Sin embargo, los dispositivos conocidos no siempre funcionan bien en entornos hostiles, por ejemplo a altas temperaturas o en entornos en los que hay agua o vapor de agua, tal como es el caso entre otros en laminadores.

**Descripción de la invención**

El objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de medición de tipo genérico que funcione bien incluso en entornos hostiles, por ejemplo a altas temperaturas o en entornos en los que hay agua o vapor de agua, tal como es el caso entre otros en laminadores.

El objetivo de la invención se soluciona mediante un dispositivo de medición dimensional de una pieza de trabajo con las características de la reivindicación independiente. Otras configuraciones ventajosas, dado el caso también independientes de la misma, se encuentran en las reivindicaciones dependientes así como en la descripción que sigue.

Así, un dispositivo de medición comprende una carcasa, con una abertura de medición central, que atraviesa la carcasa en línea recta, y una bobina de medición, que está dispuesta en la carcasa y rodea la abertura de medición. Este dispositivo de la invención puede utilizarse en entornos hostiles, y está caracterizado por comprender un soporte de bobina, que está dispuesto radialmente por fuera de la bobina de medición en la carcasa y soporta la bobina de medición. Una expansión condicionada térmicamente de la bobina de medición, por ejemplo debido a una alta temperatura de la pieza de trabajo o debido a una alta temperatura ambiente, da lugar a que la bobina de medición que se expande no abandone el soporte de bobina debido a su dilatación térmica sino que, al igual que antes, está soportada y posicionada exactamente por el mismo de manera fiable.

Esta configuración permite que el dispositivo de medición también pueda disponerse, por ejemplo, entre las cajas de laminación de un laminador o incluso en las proximidades de una caja de laminación correspondiente, de modo que resulta posible registrar conforme a la técnica de medición muy poco por detrás o por delante de las cajas de laminación la sección transversal de la respectiva pieza de trabajo y – dado el caso – intervenir en el proceso de laminación mediante control o regulación.

En función de la configuración concreta de la bobina de medición, dado el caso también con la ayuda de varias bobinas de medición, pueden registrarse por consiguiente las áreas de sección transversal de materiales no ferromagnéticos, lo que en particular también es válido para materiales que no presentan propiedades ferromagnéticas a altas temperaturas o presiones, tal como es el caso por ejemplo del acero en las condiciones operativas existente en un laminador.

Preferentemente el soporte de bobina está fijado en la carcasa, de modo que puede garantizarse un posicionamiento seguro no solo del soporte de bobina sino también de las bobinas de medición soportadas en cada caso en todas las condiciones operativas del dispositivo de medición. Esto puede garantizarse en particular al estar el soporte de bobina sujeto de manera tensada, ya que mediante una elección apropiada de la tensión pueden contrarrestarse eventuales dilataciones o contracciones, térmicamente condicionadas, al elegir una pretensión apropiada. Según el caso, se tienen en cuenta en la pretensión o en el tipo de fijación también eventuales efectos de refrigeración u otros medios de refrigeración, que actúan en expansión o contracción sobre el soporte de bobina.

Se entiende que – dado el caso – pueden estar previstos de manera complementaria aún

uno o varios soportes de bobina adicionales, por ejemplo un soporte de bobina situado radialmente por dentro, que sirven en particular para fines de montaje y de los que puede soltarse la bobina de medición dado el caso a altas temperaturas. Dado que, por otro lado, existe el riesgo de que un soporte de bobina de este tipo solo interfiera durante el funcionamiento del dispositivo de medición, parece ventajoso retirar un soporte de bobina de este tipo situado por dentro.

Si la bobina de medición se apoya radialmente por dentro en el soporte de bobina, entonces puede garantizarse constructivamente de manera muy sencilla y segura para el funcionamiento un soporte de la bobina de medición, incluso cuando la bobina de medición se expande debido a una carga térmica, ya que esto solo lleva a una unión aún más íntima entre la bobina de medición y el soporte de bobina.

Se entiende que, a pesar de que la posición de la bobina de medición debería estar lo más fija posible mediante el soporte de bobina, pueden tener lugar de todas formas ciertos movimientos relativos entre la bobina de medición y el soporte de bobina. Así es factible por ejemplo que la bobina de medición bascule ligeramente, para seguir fuerzas condicionadas térmicamente, lo que sin embargo con respecto a la precisión de la medición por lo general solo es de importancia menor.

Preferentemente, el soporte de bobina presenta puntales que apuntan radialmente hacia dentro, que soportan la bobina de medición o en los que se apoya la bobina de medición. Esto facilita el montaje porque de este modo el espacio interno del soporte de bobina, en el que se dispone la bobina de medición, es más fácilmente accesible. Asimismo, de este modo se da a la bobina de medición la posibilidad de poder funcionar dentro del soporte de bobina, eligiéndose la anchura de los puntales, es decir la superficie de contacto de los puntales con la bobina de medición, de tal manera que se garantiza una superficie de soporte suficiente o una estabilidad suficiente para las bobinas de medición. También es factible que el fluido refrigerante pueda fluir o fluya pasando por los puntales y así – dado el caso – pueda realizarse una refrigeración directa de la bobina de medición.

Preferentemente, el soporte de bobina es de material eléctricamente no conductor o débilmente conductor, para reducir al mínimo una interacción con la bobina de medición o que el resultado de medición se vea afectado. Se entiende en este caso que la medida de la conductividad eléctrica se elige en función de la precisión de medición desea o en función de cómo se vean afectados eventualmente los resultados de medición, siempre que sea

todavía tolerable.

Así, el soporte de bobina por ejemplo también puede estar formado de plástico, en particular cuando está prevista una refrigeración adecuada. Igualmente son factibles en particular  
5 también cerámicas como materiales para el soporte de bobina.

Para reducir la carga térmica de la disposición global, resulta ventajoso que esté previsto un sistema de refrigeración.

10 El sistema de refrigeración puede comprender en particular un fluido refrigerante, lo que posibilita una refrigeración especialmente eficaz. Preferentemente, el sistema de refrigeración comprende un fluido refrigerante en circulación, ya que de este modo pueden reducirse al mínimo eventuales calentamientos locales del fluido refrigerante, que no pueden disiparse adecuadamente.

15

Como fluidos refrigerantes se consideran en particular agua o aire, en particular porque tales medios por lo general están disponibles sin más en cantidad suficiente en laminadores e instalaciones similares, ya que, en el caso de una configuración adecuada del sistema de refrigeración, garantizan una buena refrigeración y ya que por lo general pueden controlarse  
20 bien desde el punto de vista constructivo y en sus propiedades físicas. Se entiende que – dado el caso – pueden utilizarse evidentemente también otros fluidos refrigerantes, como por ejemplo aceites, emulsiones, gases inertes o similares.

En particular es ventajoso que el soporte de bobina esté en conexión activa con el sistema  
25 de refrigeración, ya que éste por un lado puede garantizar una buena refrigeración del propio soporte de bobina, en particular cuando éste está formado por ejemplo por plástico y presenta módulos del mismo.

En la configuración adecuada del sistema de refrigeración, es posible en particular sin más  
30 garantizar que una expansión térmica del soporte de bobina se mantiene por debajo de una expansión térmica de la bobina de medición en las condiciones operativas dadas del dispositivo de medición, de modo que la bobina de medición en todas las condiciones operativas se soporta de manera segura para el funcionamiento por el soporte de bobina o se apoya en el mismo.

35

En particular el sistema de refrigeración puede comprender al menos un canal de

conducción para el fluido refrigerante. Mediante un canal de conducción diseñado de manera adecuada puede evitarse dado el caso que el fluido refrigerante llegue al entorno directo de la bobina de medición y en particular también al interior de la bobina de medición y dado el caso falsee el resultado de medición. Igualmente, también es factible sin embargo  
5 dirigir, precisamente por un canal de conducción, fluido refrigerante de manera controlada contra la bobina de medición, en particular también al interior de la bobina de medición o a otros puntos.

En particular es ventajoso que el canal de conducción para el fluido refrigerante esté  
10 dispuesto en o junto al soporte de bobina, lo que por un lado posibilita una refrigeración controlada del soporte de bobina con las ventajas ya mencionadas anteriormente y, por otro lado, cuando el canal de conducción está cerrado hacia la bobina de medición, puede garantizar que el fluido refrigerante no fluye rodeando directamente la bobina de medición y llega a su interior. También se obtiene con una configuración adecuada una forma  
15 constructiva especialmente compacta, ya que entonces el soporte de bobina, además de su función de soporte de la bobina, también puede servir para guiar el agente refrigerante, de modo que la disposición global se construye de manera especialmente compacta.

En este caso es ventajoso que el canal de conducción llegue hasta los puntales, de modo  
20 que puede garantizarse una refrigeración lo más amplia posible de la bobina de medición por un lado y del soporte de bobina en la zona de los puntales por otro lado.

En particular una refrigeración con un líquido refrigerante ha resultado ser adecuada cuando el dispositivo de medición debe satisfacer exigencias especialmente elevadas, en particular  
25 exigencias térmicas especialmente elevadas, como es el caso por ejemplo en el entorno directo de las cajas de laminación o dentro de un laminador y entre las cajas de laminación individuales.

El sistema de refrigeración está diseñado preferentemente de tal manera que el fluido  
30 refrigerante fluye directamente pasando por la bobina de medición. Esto se realiza preferentemente de manera acumulativa a una refrigeración del soporte de bobina o a un canal de conducción dispuesto en o junto al soporte de bobina y la refrigeración resultante de la bobina de medición. Por otro lado, esto también puede realizarse alternativamente a esto último, cuando esto último por ejemplo no resulte necesario.

35 En particular puede ser ventajoso que el fluido refrigerante fluya radialmente por dentro

pasando por la bobina de medición, ya que radialmente desde dentro también se produce la carga térmica por la pieza de trabajo que va a medirse.

5 Por lo general, la bobina de medición no es solo un alambre desnudo, enrollado correspondientemente formando una bobina, sino que comprende un alambre correspondientemente aislado. Igualmente, es factible que el alambre que constituye esencialmente la bobina de medición esté estabilizado mediante medidas adecuadas dando lugar a un cuerpo de bobina, lo que puede realizarse por ejemplo mediante incrustación en plástico o también mediante un aislamiento configurado algo más intensamente y de manera  
10 continua. Al hacer fluir fluido refrigerante pasando directamente por la bobina de medición puede usarse en particular también una bobina de medición algo más sensible, en particular con cuerpo de bobina construido de manera algo más sensible, que por ejemplo debido al aislamiento usado puede soportar temperaturas no tan altas en sí mismas.

15 En particular si el fluido no solo fluye radialmente por dentro pasando por la bobina de medición, sino que éste también se produce radial por fuera junto a los puntales, puede conseguirse un flujo que rodee la bobina de medición, lo que garantiza una refrigeración especialmente intensa.

20 Para proteger la bobina de medición, en particular frente a una carga térmica, cuando por ejemplo pasan piezas de trabajo laminadas en frío por la abertura de medición, es ventajoso que radialmente dentro de la bobina de medición esté dispuesta una pantalla protectora frente al calor.

25 Preferentemente, esta pantalla protectora frente al calor es de material eléctricamente no conductor o débilmente conductor, en particular de un material que influye lo menos posible en campos magnéticos, para influir poco en los campos que se utilizan para la medición, eligiéndose también en este caso la medida de la conductividad eléctrica en función de la precisión de medición deseada o en función de cómo se vean afectados eventualmente los  
30 resultados de medición, siempre que sea tolerable.

Para poder cumplir en la medida de lo posible con el objetivo como pantalla protectora frente al calor, es ventajoso que ésta esté formada de materiales cerámicos, que pueden soportar temperaturas correspondientemente altas. Dado el caso también son concebibles plásticos,  
35 cuando pueden soportar igualmente temperaturas correspondientemente altas y se refrigeran de manera adecuada.



Preferentemente, la pantalla protectora frente al calor está configurada de tal manera que protege la bobina de medición también frente a otras influencias desfavorables, como por ejemplo frente a partículas desprendidas, que saltan de la pieza de trabajo o frente a un  
5 contacto directo con vapor de agua muy caliente o similares. Para ello es ventajoso en particular que la pantalla protectora frente al calor cierre la carcasa radialmente por dentro.

De manera sencilla desde el punto de vista constructivo, la pantalla protectora frente al calor puede integrarse en el dispositivo de medición, si se sujeta de manera tensada por el resto  
10 de la carcasa o por una pared de carcasa restante, de modo que, eligiendo adecuadamente las pretensiones, también pueden afrontarse sin más expansiones térmicas.

En particular es ventajoso que el sistema de refrigeración esté configurado de tal manera que el fluido refrigerante fluya contra o pasando por la pantalla protectora frente al calor.  
15 Esto condiciona una refrigeración especialmente intensa de la pantalla protectora frente al calor, lo que por un lado salida la propia pantalla protectora frente al calor y, por otro lado, también reduce correspondientemente las emisiones de calor condicionadas por la pantalla protectora frente al calor a otros módulos del dispositivo de medición, como por ejemplo a la bobina de medición, al resto de la carcasa o al soporte de bobina.

20 Si el canal de conducción del sistema de refrigeración se abre hacia el interior de la carcasa, entonces el sistema de refrigeración distribuirse por la abertura o por las aberturas de manera intensa y controlada dentro del dispositivo de medición. En particular el fluido refrigerante puede incidir entonces por la abertura o las aberturas sobre la pantalla  
25 protectora frente al calor y allí actuar directa y específicamente. Igualmente es posible dirigir el fluido refrigerante a un espacio intermedio entre la bobina de medición y la pantalla protectora frente al calor, para lo cual pueden usarse igualmente la abertura o las aberturas. También esto garantiza entonces ventajosamente que el fluido refrigerante pueda fluir directamente pasando por la pantalla protectora frente al calor o directamente pasando por  
30 la bobina de medición. Por consiguiente, es ventajoso que una abertura o aberturas del canal de conducción esté o estén dirigidas hacia la pantalla protectora frente al calor, hacia la bobina de medición (16) y/o hacia un espacio intermedio entre la bobina de medición y la pantalla protectora frente al calor. Se entiende que, en el caso de varias aberturas, las aberturas pueden estar dirigidas hacia diferentes módulos o en diferentes zonas.

35 La carcasa de los dispositivos de medición puede estar preferentemente cerrada y presentar

una pared de carcasa, que incluye – dado el caso – la pantalla protectora frente al calor.

Preferentemente, la pared de carcasa, a excepción de los componentes situados dentro de la bobina de medición, como por ejemplo la pantalla protectora frente al calor, está formada de material metálico o de material conductor, de modo que la carcasa cubre la bobina de medición o el interior de la abertura de medición centralmente frente a radiación electromagnética. Esto es válido en particular para eventuales influencias que falsean el resultado de medición desde fuera, pero también para una salida de eventuales campos, que pueden verse condicionados por la bobina de medición y la medición.

10

Preferentemente, la pared de carcasa de la carcasa presenta al menos un paso para medios operativos para el fluido refrigerante mencionado anteriormente o líneas eléctricas, en particular como conducciones para la bobina de medición, de modo que el dispositivo de medición está representado en total como unidad constructiva compacta y puede utilizarse rápidamente y de manera segura para el funcionamiento en condiciones operativas desfavorables, como es el caso por ejemplo en laminadores.

15

Se entiende que las características de las soluciones descritas anteriormente o en las reivindicaciones dado el caso también pueden combinarse, para poder implementar las ventajas de manera correspondientemente acumulada.

20

### **Breve descripción de los dibujos**

Otras ventajas, finalidades y propiedades de la presente invención se explican mediante la siguiente descripción de un ejemplo de realización, que está representado en particular también en el dibujo adjunto. En el dibujo muestran:

25

- la figura 1 un dispositivo de medición en sección a través de la línea I-I de la figura 3;
- la figura 2 una vista lateral del dispositivo de medición según la figura 1;
- 30 la figura 3 el dispositivo de medición según las figuras 1 y 2 en sección a lo largo de la línea III-III en la figura 1;
- la figura 4 el dispositivo de medición según las figuras 1 a 3 en vista en planta;
- la figura 5 una vista en perspectiva del dispositivo de medición según las figuras 1 a 4.

### **Descripción detallada de una realización preferida**

35

El dispositivo de medición 10 representado en las figuras comprende una carcasa 12, que presenta a su vez una pared de carcasa 28, que comprende un anillo de carcasa 30 y dos tapas de carcasa 32, que están unidas respectivamente mediante tornillos 36 (numerados a modo de ejemplo).

5

En este caso, las tapas de carcasa 32 presentan en cada caso aberturas, de modo que en el dispositivo de medición 10 queda una abertura de medición 14, a través de la cual una pieza de trabajo no representada puede atravesar el dispositivo de medición 10 o dentro de la cual puede disponerse una herramienta no representada.

10

La carcasa 12 comprende además una pantalla protectora frente al calor 26, que rodea situada radialmente por dentro la abertura de medición 14 y que está sujeta de manera tensada por las tapas de carcasa 32, pudiendo estar prevista en este caso – dado el caso – otra posibilidad de fijación. La pantalla protectora frente al calor 26 está configurada en este ejemplo de realización de forma cilíndrica y se corresponde en su geometría con la disposición geométrica de ambas aberturas de las tapas de carcasa 32, de modo que correspondientemente también se obtiene una abertura de medición 14 con una geometría de forma cilíndrica. Se entiende que en otras formas de realización dado el caso también pueden estar previstas otras formas de sección transversal.

20

Radialmente fuera de la pantalla protectora frente al calor 26 y dentro de la carcasa 12 está dispuesta una bobina de medición 16, que rodea la abertura de medición 14 y está soportada por un soporte de bobina 18.

25

El soporte de bobina 18 presenta puntales 20 que apuntan radialmente hacia dentro (numerados a modo de ejemplo), en los que se apoya la bobina de medición 16, de modo que una expansión condicionada térmicamente de la bobina de medición 16 lleva a que la bobina de medición 16 se apoye al igual que antes en el soporte de bobina 18 y se soporte por el mismo.

30

Con fines de montaje está dispuesto axialmente en un lado de los puntales 20 un anillo de seguridad 38, que en el presente ejemplo de realización está formado del mismo material que el propio soporte de bobina 18, pudiendo elegirse en otras formas de realización a este respecto dado el caso también otros materiales. Esto posibilita que la bobina de medición 16 se deslice sobre los puntales 2, retirando previamente el anillo de seguridad 38. Tras el deslizamiento, el anillo de seguridad 38 puede volver a colocarse y de esta manera la

35

bobina de medición 16 se posiciona de manera segura.

5 El propio soporte de bobina 18 está sujeto de manera tensada a través de las tapas de carcasa 32 en la carcasa 12, pudiendo estar previstos evidentemente a este respecto otros tipos, como por ejemplo adhesiones o atornillados o similares, en formas de realización diferentes.

10 El dispositivo de medición 10 comprende además un sistema de refrigeración 22, que comprende en particular un canal de conducción 24 para la alimentación de aire como fluido refrigerante. Este canal de conducción 24 está formado, por un lado, en el soporte de bobina 18 y llega hasta los puntales 20, de modo que puede garantizarse una muy buena refrigeración en particular del soporte de bobina 18 pero también de la bobina de medición 16. También el canal de conducción 24 está unido con un paso 34 a través de la pared de carcasa 28, de modo que puede garantizarse el aporte de aire de manera sencilla y segura para el funcionamiento.

15 El canal de conducción 24 presenta radialmente por dentro aberturas 40, que están orientadas en este ejemplo de realización directamente hacia la pantalla protectora frente al calor 26 y pueden refrigerarla de este modo, haciendo fluir aire o fluido refrigerante sobre la pantalla protectora frente al calor 26. Éste también puede llegar entonces al interior de la bobina de medición 16 y así fluir pasando por la pantalla protectora frente al calor 26 y pasando por la bobina de medición. Lo mismo es válido para el espacio intermedio entre el soporte de bobina 18 y la bobina de medición 16 lateralmente a los puntales 20. Se entiende que en formas de realización diferentes las aberturas 40 también pueden estar previstas en otros puntos y con otra orientación. Por ejemplo, las aberturas 40 también pueden estar dispuestas de tal manera que el fluido refrigerante se dirige directamente a los correspondientes espacios intermedios entre la bobina de medición 16 y la pantalla protectora frente al calor 26 o entre la bobina de medición 16 y el soporte de bobina 18. En particular también pueden orientarse aberturas 40 de manera diferente.

30 En este ejemplo de realización, el aire escapa entonces por las hendiduras naturales de la carcasa 12, estando por tanto el interior de la carcasa 12 sometido a sobrepresión. En otras formas de realización puede estar previsto también un paso complementario para el escape del aire.

35 La carcasa 12 presenta además otro paso 34 para líneas eléctricas. Sin embargo, en este

ejemplo de realización está sellado, de modo que por este paso 34 solo puede escapar mínimamente, si acaso, aire del interior de la carcasa 12 sometido a presión. Sin embargo, en una forma de realización diferente puede prescindirse aquí dado el caso de un sellado, de modo que el aire preferentemente puede abandonar la carcasa 12 por este paso 34.

5 Igualmente es posible, en una forma de realización diferente, prever en la pared de carcasa 28, por ejemplo en particular en las tapas de carcasa 32 o incluso en la pantalla protectora frente al calor 26 perforaciones o boquillas de salida, a través de las cuales el aire, u otro fluido refrigerante, puede abandonar la carcasa 12, pudiendo aprovecharse entonces por ejemplo para la refrigeración de la pieza de trabajo u otros módulos, cuando estas

10 perforaciones o boquillas de salida por ejemplo orientadas hacia la pieza de trabajo o los otros módulos o en particular, cuando están previstas en la tapa de carcasa 32 situada por detrás en la dirección de laminación, están orientadas en la dirección de laminación.

En otras formas de realización puede usarse, por ejemplo, agua como fluido refrigerante, u

15 otro líquido refrigerante. Parece poco factible aquí prescindir de un paso que sirva como salida. Por consiguiente, resulta ventajoso prever el paso 34 utilizado para líneas eléctricas o también un paso complementario como salida, lo que posibilita entonces un circuito de fluido refrigerante. Dado el caso pueden aprovecharse también las perforaciones o boquillas de salida previstas en la pared de carcasa 28 y anteriormente descritas, lo que, sin

20 embargo, dado que entonces no parece posible un guiado del respectivo fluido refrigerante en un circuito, lleva a una pérdida correspondiente de fluido refrigerante, que ha de tenerse en cuenta sin embargo en vista de la función complementaria.

Igualmente es concebible, por ejemplo, prescindir de las aberturas 40, cuando no parezca

25 necesaria una refrigeración directa de la bobina de medición 16 o de la pantalla protectora frente al calor 26. Entonces el canal de conducción 24 puede estar dotado en particular de una salida, que está unida con otro paso, de modo que puede garantizarse que el fluido refrigerante, en particular líquido refrigerante, fluye adecuadamente a través del soporte de bobina 18 o a través del sistema de refrigeración 22.

30

Mientras que la pared de carcasa 28 está configurada de manera metálica, para servir como apantallamiento frente a la radiación electromagnética, la pantalla protectora frente al calor 26 está configurada de material no conductor, en este ejemplo de realización de cerámica, de modo que por un lado representa una buena protección térmica para la bobina de

35 medición 16 así como presenta en sí misma una alta resistencia térmica y, por otro lado, influye lo menos posible en los campos magnéticos.

También el soporte de bobina 18 está diseñado en este ejemplo de realización de material no conductor, de modo que influye lo menos posible en los campos magnéticos. A la hora de elegir el material para el soporte de bobina 18 se apuesta en el presente ejemplo de realización por el plástico, porque este material es económico y puede refrigerarse a través del sistema de refrigeración 22 de manera adecuada y suficiente. En ejemplos de realización diferentes también podrían usarse otros materiales, por ejemplo cerámica.

El dispositivo de medición 10 también es adecuado para su uso en laminadores– y en los mismos en particular también entre cajas de laminación o en su entorno directo. Así, el dispositivo de medición 10 puede registrar conforme a la técnica de medición directamente en particular también acero como pieza de trabajo, ya que éste no es ferromagnético a las temperaturas de laminación. Por consiguiente, el dispositivo de medición 10 puede usarse en particular para un control de la sección transversal. Dado el caso pueden medirse también mediciones de velocidad o mediciones de un flujo másico o similares con un dispositivo de medición así diseñado en cuanto a su bobina de medición 16, dependiendo esto en última instancia de la configuración de la bobina de medición 16, por ejemplo también en forma de varias bobinas de medición, y del procesamiento de señales así como del control de la bobina de medición 16.

20

Lista de referencias

- 10 dispositivo de medición
- 12 carcasa
- 14 abertura de medición
- 25 16 bobina de medición
- 18 soporte de bobina
- 20 puntal (numerado a modo de ejemplo)
- 22 sistema de refrigeración
- 24 canal de conducción
- 30 26 pantalla protectora frente al calor
- 28 pared de carcasa
- 30 anillo de carcasa
- 32 tapas de carcasa
- 34 paso
- 35 36 tornillo (numerado a modo de ejemplo)
- 38 anillo de seguridad

40 abertura (numerado a modo de ejemplo)

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de medición dimensional (10) de una pieza de trabajo, que comprende una carcasa (12) con una abertura de medición central (14), que atraviesa la carcasa (12) en línea recta, y una bobina de medición (16), que está dispuesta en la carcasa (12) y rodea la abertura de medición (14), **caracterizado por** un soporte de bobina (18), que está dispuesto radialmente por fuera de la bobina de medición (16) en la carcasa (12) y soporta la bobina de medición (16), y por un sistema de refrigeración (22) que comprende al menos un canal de conducción (24) para la circulación de un fluido refrigerante.
2. Dispositivo de medición dimensional (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que el soporte de bobina (18) está fijado, preferentemente sujeto de manera tensada, en la carcasa (12).
3. Dispositivo de medición dimensional (10) según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado por que el soporte de bobina (18) presenta puntales (20) que apuntan radialmente hacia dentro, que soportan la bobina de medición (16).
4. Dispositivo de medición dimensional (10) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el fluido refrigerante en circulación es preferentemente agua o aire.
5. Dispositivo de medición dimensional (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que el canal de conducción (24) está dispuesto en o junto al soporte de bobina (18).
6. Dispositivo de medición dimensional (10) según las reivindicaciones 1 y 3, caracterizado por que el canal de conducción (24) llega hasta los puntales (20).
7. Dispositivo de medición dimensional (10) según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que radialmente dentro de la bobina de medición (16) está dispuesta una pantalla protectora frente al calor (26), de tal manera que el fluido refrigerante fluye contra o pasando por la pantalla protectora frente al calor (26).
8. Dispositivo de medición dimensional (10) según la reivindicación 7, caracterizado por que la pantalla protectora frente al calor (26) cierra la carcasa (12) radialmente por dentro, de tal manera que el fluido refrigerante fluye contra o pasando por la pantalla protectora frente al calor (26).



9. Dispositivo de medición dimensional (10) según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el canal de conducción (24) se abre hacia el interior de la carcasa, preferentemente radialmente hacia el interior.

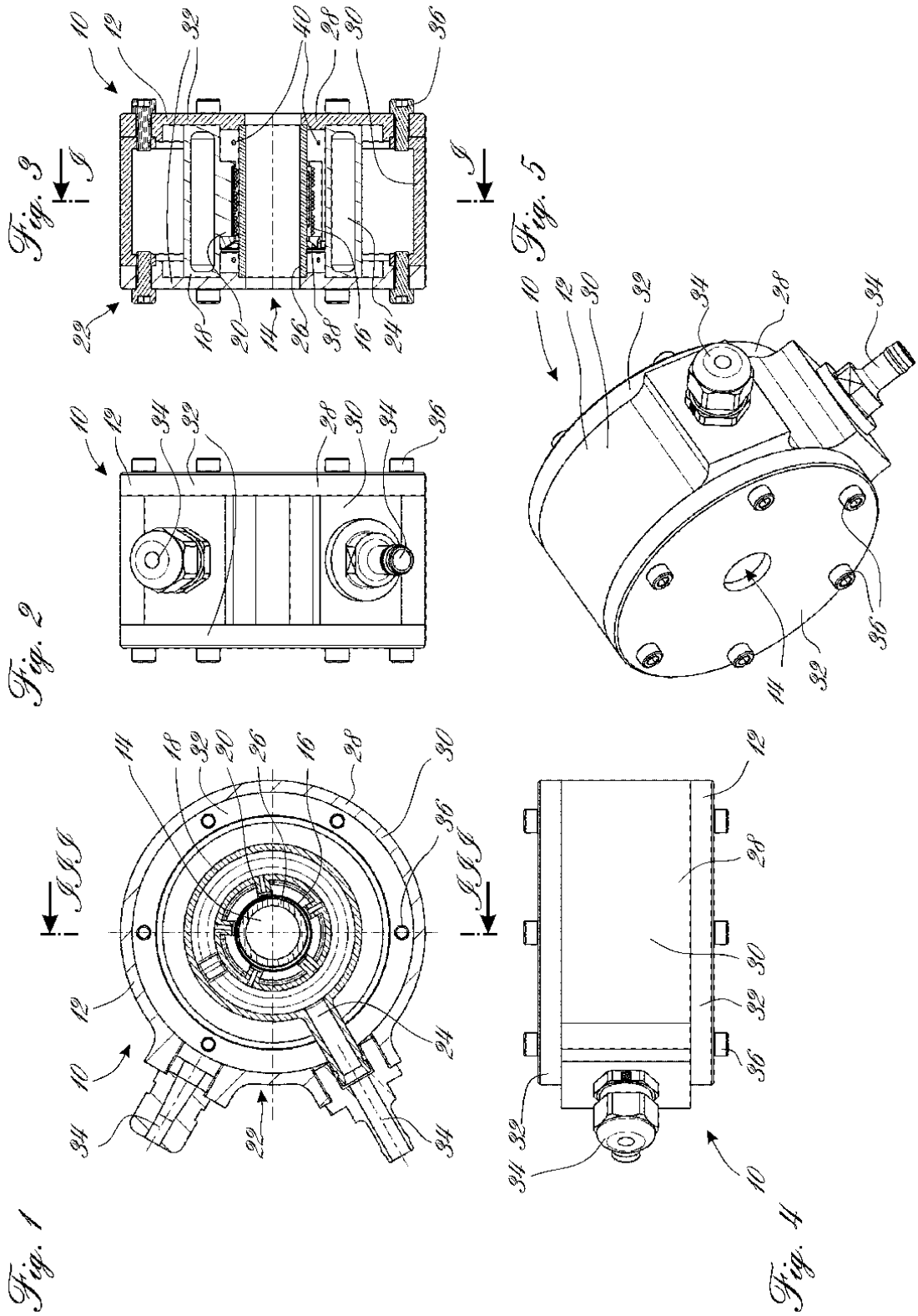
5

10. Dispositivo de medición dimensional (10) según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que una abertura (40) u aberturas (40) del canal de conducción (24) está o están orientadas hacia la pantalla protectora frente al calor (24), hacia la bobina de medición (16) y/o hacia un espacio intermedio entre la bobina de medición (16) y la pantalla protectora frente al calor (24).

10

11. Dispositivo de medición dimensional (10) según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que la carcasa (12) está cerrada y una pared de carcasa (28) de la carcasa (12) presenta al menos un paso (34) para medios operativos, tales como fluido refrigerante o líneas eléctricas.

15





②① N.º solicitud: 201630954

②② Fecha de presentación de la solicitud: 13.07.2016

③② Fecha de prioridad: **13-07-2015**  
**12-11-2015**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	EP 0078672 A1 (REPUBLIC STEEL CORP) 11/05/1983, Resumen; descripción; figuras.	1-11
X	JP S5412790 A (SHIMADZU CORP) 30/01/1979, Todo el documento.	1-11
X	EP 0468905 A1 (VALLOUREC IND et al.) 29/01/1992, Descripción; figura 3.	1-11
X	US 4810988 A (SCHENK JR HAROLD L et al.) 07/03/1989, Figura 3, descripción; columna 4, líneas 18 - 57.	1-11
A	US 3586967 A (PEYROT JEAN-PIERRE et al.) 22/06/1971, Todo el documento.	1-11
A	JP S61747 A (NIPPON STEEL CORP) 06/01/1986, BASE DE DATOS PAJ en EPOQUE, resumen; figuras.	1-11

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
06.06.2017

Examinador  
M. P. López Sábater

Página  
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**G01N27/90** (2006.01)

**G01B7/12** (2006.01)

**B21B38/04** (2006.01)

**H01F38/20** (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H01F, G01N, G01B, B21B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 06.06.2017

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 2,6	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1,3-5,7-11	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-11	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	EP 0078672 A1 (REPUBLIC STEEL CORP)	11.05.1983
D02	JP S5412790 A (SHIMADZU CORP)	30.01.1979

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

## Reivindicación 1:

El documento del estado de la técnica anterior más cercano a esta primera reivindicación es D01, puesto que en él se divulga un dispositivo de medición (22) de una pieza de trabajo (14) que comprende una carcasa con una abertura de medición central que atraviesa la carcasa en línea recta. Una bobina de medición (40), está dispuesta en la carcasa y rodea la abertura de medición. Dicha bobina (40), se encuentra en un soporte (48) que está dispuesto radialmente por fuera de la bobina de medición (40), y que incorpora un sistema de refrigeración (50),(54),(56),(58),(60), que comprende al menos un canal de conducción (50),(54),(56),(58),(60) para la circulación de un fluido refrigerante.

Por lo tanto, D01 anula la novedad de esta primera reivindicación según el artículo 6 de la Ley de Patentes 11/86.

## Reivindicación 2:

Esta reivindicación carece de actividad inventiva según el artículo 8 de la Ley de Patentes 11/86, puesto que se trata de una mera elección por parte del solicitante como se indica en la propia solicitud, página 10 líneas 11 a 19 y página 11, líneas 3 a 6. Por otra parte, el pretensionado de algunos elementos constructivos del sensor no ha sido explicado con claridad en la descripción del documento base, por lo que no está claro que surta el efecto técnico que se indica.

## Reivindicaciones 3 y 6:

En estas reivindicaciones se desea proteger que el soporte de bobina presenta puntales que apuntan radialmente hacia bobina de medición.

En D01, la pieza que rodea a las bobinas (48) cuenta con puntales (figura 3), que apoyan en las mismas, encontrándose estas bobinas entre la pieza (48) con sus puntales y el escudo térmico (24).

Por lo tanto, la reivindicación dependiente número 3 tampoco es nueva.

Según la reivindicación 6, la forma interior de los puntales es tal, que el canal de refrigeración llega hasta su interior.

Esta reivindicación carece de actividad inventiva, ya que, según puede verse de nuevo en la figura 3 de D01 y se lee en su descripción, página 11 línea 11 a página 13 línea 2, el sistema de refrigeración (50),(54),(56),(58),(60) atraviesa la pieza de soporte de las bobinas (48) hasta llegar a refrigerar el escudo térmico (24) Por lo tanto, aunque no llegue al extremo de cada puntal, el efecto técnico es el mismo.

Refrigerar los propios puntales de la pieza (48) no sería sino una mera opción de diseño por parte del solicitante. Un ejemplo de puntales en los que el canal de refrigeración llega hasta su interior se encuentra en D02, cuyos puntales (21) están perforados de manera que el fluido refrigerante puede entrar por el orificio (12) y salir por el orificio (13) después de atravesarlos. (Descripción de D02, al final del párrafo 1)

## Reivindicaciones 4, 5, 7 a 11:

Estas reivindicaciones dependientes también carecen de novedad por encontrarse recogidas en D01 tal y como puede verse en las figuras y la descripción de este documento.