



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 199**

51 Int. Cl.:

**G01L 5/00** (2006.01)

**G01L 1/22** (2006.01)

**G01B 11/30** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05103510 .3**

96 Fecha de presentación : **28.04.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1591766**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.11.2005**

54 Título: **Aparato de medición óptico y medidor de fuerza.**

30 Prioridad: **28.04.2004 DE 20 2004 006 799 U**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**26.07.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**26.07.2011**

73 Titular/es: **SENSTRONIC DEUTSCHLAND GmbH**  
**Hauptstrasse 34A**  
**67251 Freinsheim, DE**

72 Inventor/es: **Kirchdoerffer, Rémy;**  
**Ebelt, Gerd y**  
**Preuss, Wolfgang**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 363 199 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

Aparato de medición óptico y medidor de fuerza

- 5 El invento trata de un aparato de medición que comprende una carcasa con dos superficies de medición contrapuestas, en donde cada superficie de medición tiene asociados un emisor de luz y un receptor de luz dispuestos en el interior de la carcasa y cada superficie de medición presenta una abertura transparente a la luz, de al menos, una longitud de onda.
- 10 Un aparato de medición de este tipo es adecuado para verificar herramientas de producción industriales, en las cuales se puede detectar el estado de la herramienta en las propiedades de la superficie, si durante su utilización se producen alteraciones en la punta de la herramienta.
- 15 Un aparato de medición con dos superficies de medición contrapuestas, se adecua especialmente para tales herramientas, las cuales actúan sobre una pieza de trabajo dispuesta entre dos segmentos contrapuestos de la herramienta. Esta puede ser por ejemplo, una estampadora o una clinchadora.
- 20 Junto a las propiedades de la superficie, en el caso de tales herramientas, la fuerza con la que ambos segmentos de la herramienta presionan uno contra otro, puede ser un factor determinante en el proceso de mecanizado. Es por eso que adicionalmente al aparato de medición óptico se realiza una medición con un dinamómetro.
- 25 Para este fin se conocen dinamómetros que utilizan el principio de deformación de un puente de Wheatstone y que son utilizados para registrar la fuerza de cierre de pinzas de soldadura (ver por ejemplo, la patente US-A-6 005 199).
- 30 Para garantizar la calidad y para la funcionalidad perfecta, es importante realizar controles en distancias regulares. Para preservar un funcionamiento continuo, es favorable, si se pueden realizar procedimientos de medición con reducido esfuerzo.
- Representación del invento
- 35 El aparato de medición según el invento, presenta una carcasa con dos superficies de medición contrapuestas, estando asignados a cada superficie de medición un emisor de luz y un receptor de luz, presentando cada superficie de medición, una abertura transparente a la luz de al menos una longitud de onda y estando al menos una de las dos superficies de medición conformada como un dinamómetro. Esto posibilita al mismo tiempo, tanto una verificación óptica de dos segmentos de una herramienta que interactúan, como la verificación de la fuerza de apriete de la herramienta.
- 40 El aparato de medición puede estar concebido de tal modo, que la superficie de medición conformada como dinamómetro presenta una membrana deformable bajo el efecto de fuerza ya que ésta posee una relación entre extensión y fuerza bien controlada.
- 45 El aparato de medición puede estar conformado preferentemente de tal modo, que en la superficie de medición esté prevista al menos un semi-puente o un puente completo de una disposición eléctrica, cuya resistencia se modifica con la deformación de la membrana bajo el efecto de fuerza.
- 50 El aparato de medición puede estar conformado preferentemente de tal modo, que la superficie de medición conformada como el dinamómetro, presente un sensor de fuerza en el que sus propiedades eléctricas varían bajo el efecto de fuerza, preferentemente un sensor de fuerza piezo-eléctrico.
- 55 El aparato de medición puede estar conformado preferentemente, de tal modo que en cada superficie de medición exista un elemento transmisor de fuerza con una superficie de apoyo. Esto posibilita la utilización de un aparato de medición con dos segmentos de una herramienta que están fijados en una herramienta.
- 60 Es favorable, si este aparato de medición, está equipado con una pieza portante intercambiable dispuesta sobre la superficie de apoyo. De este modo se simplifica el mantenimiento que se requiere debido al desgaste del aparato de medición.
- Una optimización favorable del aparato de medición consiste en que la superficie de apoyo envuelve una abertura transparente a la luz de al menos una longitud de onda. Esto posibilita una disposición concéntrica de los elementos ópticos.
- 65 Favorablemente, el aparato de medición está conformado de tal modo que la carcasa se compone de al menos dos segmentos y que las superficies de medición están dispuestas por un lado, en el fondo de un segmento de carcasa que pone a disposición un espacio interior y por el otro lado, sobre una tapa que encierra el espacio interior y que está prevista una conexión eléctrica con circuito eléctrico dispuesto en el interior de la carcasa. Esto permite lectura de los datos medidos desde el exterior.

El aparato de medición se caracteriza favorablemente porque la superficie de medición está conformada en el fondo del segmento de carcasa como dinamómetro. Esto tiene la ventaja de que es posible una disposición muy compacta de los diferentes procedimientos de medición.

Favorablemente el circuito eléctrico interactúa con el emisor de luz y con el receptor de luz en el aparato de medición, de modo que es posible una medición casi simultánea.

Es especialmente favorable si el emisor de luz y el receptor de luz para una de las superficies de medición están dispuestos con el emisor de luz y con el receptor de luz para la otra de las superficies de medición en un inserto común. Esto conduce a una conformación del aparato de medición con un mantenimiento sencillo.

Preferentemente el emisor de luz y el receptor de luz para una de las superficies de medición están dispuestos en un inserto de manera cruzada y contrapuesta al emisor de luz y al receptor de luz para la otra de las superficies de medición, ya que de este modo se pueden medir concéntricamente ambos segmentos de la herramienta.

Una conformación favorable del aparato de medición tiene la característica de que el eje óptico del emisor de luz y el eje óptico del receptor de luz están inclinados uno frente al otro y alineados hacia la abertura. Este montaje facilita la disposición de los elementos ópticos en el espacio estrecho.

Favorablemente el aparato de medición está conformado de tal modo, que el inserto en la carcasa está montado elásticamente respecto a la superficie de medición conformada como dinamómetro. Este montaje tiene la ventaja que los dispositivos de medición están protegidos de las fuerzas que actúan a través de los segmentos de la herramienta.

Favorablemente el aparato de medición está conformado de tal modo, que está previsto un control con un modo de aprendizaje para la medición óptica y un modo de aprendizaje para la medición de fuerza. De este modo se puede adaptar fácilmente el aparato de medición a las exigencias individuales del área de aplicación. Es posible registrar tolerancias, por ejemplo, introduciendo un límite inferior y un límite superior para la presión de la herramienta. Además, de este modo se puede recalibrar el dispositivo de medición repetidas veces y con facilidad.

Favorablemente, están previstos elementos de selección para el modo de aprendizaje del aparato de medición. De este modo se puede ejecutar la calibración individualmente.

Favorablemente, está previsto en el aparato de medición un dispositivo visualizador para mostrar el estado de funcionamiento, a fin de posibilitar una información sobre el estado de funcionamiento del aparato de medición.

Se ha demostrado como favorable, si el aparato de medición visualiza el respectivo estado de funcionamiento. Esto facilita su uso por parte del usuario.

Favorablemente, están previstos en el aparato de medición dos o tres puentes completos en la membrana, de modo que es posible una disolución multiejes de la dirección de la transmisión de fuerza. De este modo se pueden registrar no sólo fuerzas axiales sino también fuerzas transversales.

Breve descripción del dibujo.

La figura 1, muestra una vista espacial sobre el aparato de medición,

La figura 2, muestra una vista espacial del otro lado,

La figura 3, muestra una sección a través del aparato de medición a lo largo de un eje a través del punto central del aparato,

La figura 4, muestra una vista de arriba sobre un aparato de medición abierto con la disposición del receptor de luz y del emisor de luz.

Ejemplo de fabricación del invento

En la figura 1 se muestra un aparato de medición según el invento. El aparato de medición presenta una carcasa 1 con dos superficies de medición 2, 3 contrapuestas que en este caso están conformadas como parte de un cilindro. Se sobreentiende que también se pueden seleccionar otros modelos de carcasa.

La superficie de medición 2 muestra una membrana 4 deformable bajo el efecto de fuerza, de modo que está conformada como dinamómetro. Además, sobre la superficie de medición 2 está previsto un elemento transmisor de fuerza 5 en el que se engancha una punta de herramienta 6 a medir. Para ello, el elemento transmisor de fuerza 5 está conformado con una pieza portante 7 para que en el caso de desgaste no se tenga que cambiar todo el aparato de medición. La sujeción se realiza a través de elementos de sujeción 8, en este caso en forma de tornillos. Además, en la carcasa 1 están previstos conectores 9 para conectar un circuito eléctrico dispuesto dentro de la carcasa.

En la figura 2 el aparato de medición de la figura 1 está representado en una vista sobre la superficie de medición 3. Se puede reconocer que la superficie de medición 3 está dispuesta sobre una tapa 11 que se puede fijar en un segmento de carcasa 12, por ejemplo, mediante elementos de sujeción 13, en este caso tornillos. En la superficie de medición 3 se engancha también una punta de herramienta 14, para lo que está conformado un elemento transmisor de fuerza 15, que en el presente caso comprende una pieza portante 16 intercambiable. Las puntas de herramienta 6, 14 interactúan de tal modo que, por ejemplo, ejercen una fuerza de cierre sobre la pieza de trabajo.

En la tapa 14 continúan estando previstos elementos de visualización 17 para mostrar diversos estados de funcionamiento del aparato de medición. Los elementos visualizadores 17 están distanciados de la pieza portante 16. Se debe recalcar que la superficie de medición 3 también puede estar conformada con una membrana deformable bajo el efecto de presión, sin embargo, en la mayoría de los casos es suficiente, si sólo una de las superficies de medición está configurada como dinamómetro. Incluso si la tapa 11 que porta la superficie de medición 3 experimenta cierta deformación bajo el efecto de fuerza de la punta de la herramienta 14, se puede obtener una señal lo suficientemente precisa para la valoración de la fuerza actuante, sólo en base a la deformación de la superficie de medición 2 conformada como dinamómetro.

En la figura 3 se muestra una sección a través del aparato de medición según la línea A-A de la figura 1. Se puede reconocer la carcasa 1 compuesta por dos segmentos con el segmento de carcasa 12 y la tapa 11, quienes encierran un interior de carcasa 20. En las superficies de medición 2, 3 se apoyan las puntas de herramienta 6, 14 para lo cual las piezas portantes 7, 16 están provistas de una superficie de apoyo cónica 21, 22. Las superficies de apoyo 21, 22 corresponden en su geometría a la punta de las puntas de herramienta 6, 14, presentando sin embargo, la superficie de apoyo 21, 22, una abertura 23, 24 que es transparente a la luz de al menos una longitud de onda.

En el interior de la carcasa 20 está dispuesta una disposición electrónica 25 que es accesible desde el exterior a través del conector 9. Además, en el espacio interior de la carcasa 20 están previstos un emisor de luz 31 y un receptor de luz 32 que están sostenidos en un resalte 33 y orientados hacia la abertura 24. En la trayectoria luminosa del emisor de luz 31 y del receptor de luz 32 está previsto un disco cobertor 34 que está sellado con una junta 35 respecto a la tapa 11. El disco cobertor 34 es transparente a la luz evaluada por el receptor de luz.

En el resalte 33 está dispuesto desplazado en torno a 90° respecto a la posición mostrada en la figura 3, otro par de un emisor de luz y un receptor de luz, el cual está alineado hacia la abertura 23. En este caso también está previsto un disco cobertor 36, así como una junta 37 para encerrar el interior de la carcasa 20 respecto a la abertura 23.

El emisor de luz 31 y el receptor de luz 32 referente a su respectivo eje central, están ubicados en un ángulo de manera contrapuesta y como ya se mencionó anteriormente están alineados de modo que se ilumina una superficie terminal de las puntas de la herramienta 6, 14 y se registra en el receptor de luz 32 la radiación retroirradiada.

Naturalmente también es posible realizar la medición óptima aún cuando el objeto a verificar no fue ajustado. En este caso es posible medir superficies más grandes que las superficies limitadas por la abertura 24.

En la membrana 4 de la superficie de medición 2, están previstas en el interior de la carcasa, piezas 41, 42 de un puente completo de una disposición eléctrica, cuya resistencia se modifica con la deformación de la membrana 4 bajo el efecto de fuerza. Tales puentes completos son para la medición de fuerza según el estado de la técnica. Este puente está conectado al circuito eléctrico 25.

Naturalmente es también imaginable prever un receptor de fuerza que se modifica bajo el efecto de fuerza en cuanto a sus propiedades eléctricas se refiere, por ejemplo, un receptor de fuerza piezo-eléctrico.

La tapa 11 está conectada al segmento de carcasa 12 a través de un tornillo 13 e impermeabilizada con un elemento de sellador 34.

En la figura 4 se muestra una vista sobre la superficie de medición 2 de la parte interior, conformada como dinamómetro. Se puede reconocer la disposición eléctrica 41, 42 de un puente completo en el área de la membrana 4. La disposición eléctrica 41, 41 se compone de tiras extensibles que modifican su resistencia con la deformación del efecto de fuerza. Tales puentes de medición corresponden al estado de la técnica actual.

#### Lista de símbolos de referencia

- 1 Carcasa
- 2 Superficie de medición
- 3 Superficie de medición
- 4 Membrana
- 5 Elemento transmisor de fuerza
- 6 Punta de herramienta
- 7 Pieza portante
- 8 Elemento de sujeción

|    |    |                               |
|----|----|-------------------------------|
|    | 9  | Conectores                    |
|    | 11 | Tapa                          |
|    | 12 | Segmento de carcasa           |
| 5  | 13 | Elemento de sujeción          |
|    | 14 | Punta de herramienta          |
|    | 15 | Elemento transmisor de fuerza |
|    | 16 | Pieza portante                |
|    | 17 | Elemento visualizador         |
| 10 | 20 | Interior de la carcasa        |
|    | 21 | Superficie de apoyo           |
|    | 23 | Abertura                      |
|    | 24 | Abertura                      |
|    | 31 | Emisor de luz                 |
|    | 32 | Receptor de luz               |
| 15 | 33 | Resalte                       |
|    | 34 | Disco cobertor                |
|    | 35 | Junta                         |
|    | 36 | Disco cobertor                |
| 20 |    |                               |

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Aparato de medición, comprendiendo una carcasa (1) con dos superficies de medición (2, 3) contrapuestas, estando asignados a cada superficie de medición, un emisor de luz (31) y un receptor de luz (32) dispuestos en el interior de la carcasa, presentando cada superficie de medición (2, 3) una abertura (23, 24) transparente a la luz de al menos una longitud de onda, estando al menos una de las dos superficies de medición (2) conformada como un dinamómetro.
- 10 2. Aparato de medición según la reivindicación 1, caracterizado porque la superficie de medición (2) conformada como dinamómetro presenta una membrana (4) deformable bajo el efecto de fuerza.
- 15 3. Aparato de medición según la reivindicación 2, caracterizado porque en la superficie de medición (2) está previsto al menos un semi-puente o un puente completo de una disposición eléctrica (41, 42) cuya resistencia se modifica con la deformación de la membrana (4) bajo el efecto de fuerza.
- 20 4. Aparato de medición según la reivindicación 1, caracterizado porque la superficie de medición (2) conformada como dinamómetro presenta un sensor de fuerza modificable en cuanto a sus propiedades eléctricas bajo el efecto de fuerza, preferentemente un sensor de fuerza piezo-eléctrico.
- 25 5. Aparato de medición según una de las reivindicaciones 1 hasta 4, caracterizado porque en cada superficie de medición (2) existe un elemento transmisor de fuerza (5, 15) con una superficie de apoyo (21, 22).
6. Aparato de medición según la reivindicación 5, caracterizado porque la superficie de apoyo (21, 22) está dispuesta sobre una pieza portante (7) intercambiable.
- 30 7. Aparato de medición según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado porque la superficie de apoyo (21, 22) envuelve la abertura transparente a la luz de al menos una longitud de onda.
8. Aparato de medición según una de las reivindicaciones 1 hasta 7, caracterizado porque la carcasa (1) se compone de al menos dos segmentos y porque las superficies de medición (2, 3) están dispuestas por un lado, en el fondo de un segmento de carcasa (12) que pone a disposición un espacio interior y por el otro lado, sobre una tapa (11) que encierra el espacio interior y porque está prevista una conexión eléctrica con circuito eléctrico (25) dispuesto en el interior de la carcasa (20).
- 35 9. Aparato de medición según la reivindicación 8, caracterizado porque la superficie de apoyo (2) está conformada como dinamómetro en el fondo del segmento de carcasa (12).
- 40 10. Aparato de medición según una de las reivindicaciones 8 ó 9, caracterizado porque el circuito eléctrico (25) interactúa con el emisor de luz (31) y con el receptor de luz (32).
- 45 11. Aparato de medición según una de las reivindicaciones 1 hasta 10, caracterizado porque el emisor de luz (31) y el receptor de luz (32) para una de las superficies de medición (3) están dispuestos en un inserto (33) común con el emisor de luz y con el receptor de luz para la otra de las superficies de medición (2).
- 50 12. Aparato de medición según la reivindicación 11, caracterizado porque el emisor de luz (31) y el receptor de luz (32) para una de las superficies de medición (3) están dispuestos en un inserto (33) de manera cruzada y contrapuesta al emisor de luz y al receptor de luz para la otra de las superficies de medición (2).
13. Aparato de medición según la reivindicación 11 ó 12, caracterizado porque el eje óptico del emisor de luz (31) y el eje óptico del receptor de luz (32) están inclinados uno frente al otro y alineados hacia la abertura (23, 24).
- 55 14. Aparato de medición según una de las reivindicaciones 11 hasta 13, caracterizado porque el inserto (33) en la carcasa (1) está montado elásticamente respecto a la superficie de medición (2) conformada como dinamómetro.
15. Aparato de medición según una de las reivindicaciones 1 hasta 14, caracterizado porque está previsto un control (15) con un modo de aprendizaje para la medición óptica y un modo de aprendizaje para la medición de fuerza.
- 60 16. Aparato de medición según la reivindicación 15, caracterizado porque están previstos elementos de selección para el modo de aprendizaje.
17. Aparato de medición según una de las reivindicaciones 15 ó 16, caracterizado porque está previsto un dispositivo de visualización (17) para mostrar el estado de funcionamiento.
- 65 18. Aparato de medición según una de las reivindicaciones 15 hasta 17, caracterizado porque se visualiza el respectivo estado de funcionamiento.

19. Aparato de medición según la reivindicación 2 ó 3, así como una de las reivindicaciones 4 hasta 8, caracterizado porque están previstos dos o tres puentes completos en la membrana (4), de modo que es posible una disolución múltiple de la dirección de la transmisión de fuerza.



