

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 738**

51 Int. Cl.:

**B21B 38/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.09.2015 E 15183974 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017 EP 3009206**

54 Título: **Rodillo de medición de planeidad con barra de medición en dirección de marcha de cinta**

30 Prioridad:

**16.10.2014 DE 102014115023**

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

**06.11.2017**

73 Titular/es:

**BWG BERGWERK- UND WALZWERK-  
MASCHINENBAU GMBH (100.0%)  
Mercatorstrasse 74-78  
47051 Duisburg, DE**

72 Inventor/es:

**NOÉ, ANDREAS;  
WERNER, MARC y  
MOOS, CHRISTOPH**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 640 738 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

Rodillo de medición de planeidad con barra de medición en dirección de marcha de cinta

- 5 La invención se refiere a un rodillo de medición de planeidad para la determinación de fallos de planeidad de una cinta, especialmente de una cinta metálica, mediante una medición de la distribución de la tensión por tracción de cinta a lo largo de la anchura de cinta, con varios puntos de medición integrados en la superficie de rodillo que, para la medición de la tensión por tracción de cinta, se disponen repartidos a lo largo de la anchura de rodillo en diferentes posiciones de anchura, presentando los puntos de medición respectivamente un cuerpo de medición alineado con la superficie de rodillo que se dispone en uno o varios sensores de medición de fuerza.
- 10 Con estos rodillos de medición de planeidad se determinan fallos de planeidad en cintas, especialmente cintas metálicas, mediante una medición de la distribución de la tensión por tracción de cinta a lo largo de la anchura de cinta, rodeando la cinta, sometida a tensión a lo largo de toda la anchura de cinta, al rodillo de medición de planeidad con un arco abrazado preestablecido y ejerciendo, como consecuencia, fuerzas de apriete locales sobre el rodillo de medición de planeidad de acuerdo con la distribución de la tensión longitudinal local en dirección de la anchura de cinta, a partir de las cuales se puede registrar la distribución de la tensión por tracción de cinta. A partir de la distribución de la tensión por tracción de cinta a lo largo de la anchura de cinta pueden determinarse directamente fallos de cinta y especialmente ondulaciones o curvaturas, dado que las diferencias de longitud de las distintas tiras de cinta se representan a través de diferencias de tensión.
- 15 Los cuerpos de medición de los distintos puntos de medición forman cubiertas que actúan sobre los sensores de medición de fuerza dispuestos debajo, por ejemplo, piezocuarzos. En este caso resulta conveniente tensar las cubiertas contra el rodillo intercalando los piezocuarzos. A fin de minimizar una derivación de fuerza entre los cuerpos de medición o las cubiertas, por una parte, y el cuerpo de rodillo, por otra parte, se prevé que los cuerpos de medición o las cubiertas se desacoplen de la superficie de rodillo por medio de una hendidura completamente perimetral y se tensen exclusivamente contra los sensores de fuerza sin otro contacto con el material de rodillo. Por lo tanto, los cuerpos de medición o las cubiertas se mueven durante la carga (completamente) y sin una deformación significativa de la cubierta contra los sensores de medición de fuerza.
- 20 Los rodillos de medición de este tipo se conocen, por ejemplo, por el documento EP 0 595 072 B2 o el documento DE 10 2004 008 303 A1.
- 30 En el rodillo de medición de planeidad conocido por el documento EP 0 595 072 B2, los cuerpos de medición se configuran como cubiertas circulares que se apoyan respectivamente en un transmisor de medición de fuerza. Por la anchura de cinta se reparte una pluralidad de puntos de medición como éstos, de manera que con los distintos puntos de medición se registre la tensión por tracción de cinta para diferentes posiciones de anchura. Aquí se prevé además que estos puntos de medición no sólo se dispongan repartidos por la anchura de cinta, sino también por el perímetro del rodillo. Con cada punto de medición puede registrarse en cada vuelta un valor de medición.
- 35 Por el documento DE 10 2004 008 303 A1 se conoce un rodillo de medición de planeidad en el que en la superficie de rodillo se integran barras de medición de planeidad como cuerpos de medición que se apoyan en los sensores y que para la determinación de la distribución de la tensión por la anchura de cinta se desarrollan oblicuamente respecto al eje de rodillo, de manera que una barra de medición de este tipo se extienda, por una parte, a lo largo de una zona de anchura preestablecida y, por otra parte, a lo largo de una zona perimetral preestablecida del rodillo.
- 40 Por medio de una barra de medición como ésta dispuesta oblicuamente respecto al eje de rodillo es posible registrar sucesivamente en el tiempo una pluralidad de valores de medición que se asignan respectivamente a diferentes posiciones de anchura del rodillo y, por lo tanto, también de la cinta, de modo que con un cuerpo de medición (concretamente con una barra de medición) puedan realizarse mediciones en distintas posiciones de anchura. En este caso se prevé, por regla general, disponer estas barras de medición de planeidad repartidas por la anchura de cinta, cubriendo respectivamente una zona de anchura determinada del rodillo de medición o de la cinta metálica.
- 45 Los rodillos de medición de planeidad conocidos han dado, en principio, buenos resultados, sin embargo aún pueden perfeccionarse y, en concreto, especialmente con respecto a la precisión de medición. Aquí es donde se aplica la invención.
- 50 Por lo demás, por el documento DE 41 35 614 A1 se conoce un rodillo de medición de planeidad en el que el sensor de medición de fuerza se cubre con un puente que se extiende a lo largo del perímetro de rodillo y se fija por ambos lados directamente con pernos roscados en la sección transversal del rodillo de inversión, de manera que durante la medición es necesario llevar a cabo una deformación del puente.
- Lo mismo se aplica a un rodillo de medición conocido por el documento EP 2 447 198 A1 en el que los conjuntos de puntos de medición se enganchan en escotaduras del rodillo.
- 55 El preámbulo de la reivindicación 1 se basa en el documento EP 1 566 227 A1. La invención se basa en la tarea de crear un rodillo de medición de planeidad del tipo descrito al principio, con el que sea posible registrar fallos de planeidad mediante una medición de la distribución de la tensión por tracción de cinta con una mayor precisión de medición y, al mismo tiempo, una estructura sencilla.

Para resolver esta tarea, la invención revela prever un rodillo de medición de planeidad según la reivindicación 1.

En este caso, la invención se basa en el conocimiento de que la precisión de medición puede aumentarse considerablemente si el rodillo de medición de planeidad o sus puntos de medición se configuran de manera que en cada giro del rodillo y, como consecuencia, dentro de cada ciclo de medición con un único punto de medición (que se compone de cuerpo de medición, por una parte, y de sensor de medición de fuerza o sensores de medición de fuerza, por otra parte), se puedan registrar varios valores de medición para una posición de anchura o una coordenada de anchura determinada, de modo que a partir de estos valores de medición sea posible formar, por ejemplo, un valor medio. Mediante esta medición múltiple y la formación de un valor medio se reducen las inseguridades de medición y los errores de medición, aumentando la precisión de medición. Esto se consigue según la invención gracias a que los puntos de medición se configuran con cuerpos de medición que por al menos una parte de su longitud presentan una anchura fundamentalmente constante, de manera que sucesivamente en el tiempo se registren con un solo cuerpo de medición varios valores de medición para la misma posición de anchura. Esta longitud del cuerpo de medición con anchura idéntica define la longitud de medición.

Mientras que, por ejemplo, en los rodillos de medición de planeidad conocidos según el estado de la técnica con cubiertas redondas, el tamaño de la superficie de contacto varía constantemente durante el paso de la cinta y, por este motivo, sólo se puede evaluar el máximo correspondiente dentro de un ciclo de medición y, como consecuencia, durante un giro de rodillo, en la solución conforme a la invención existe la posibilidad de registrar por ciclo de medición y, por lo tanto, por giro de rodillo, una pluralidad de "valores de medición útiles", ya que dentro de la longitud de medición pueden registrarse valores de medición representativos para la misma coordenada de anchura, sin que éstos sean falsificados por superficies de contacto de distinto tamaño. En este caso, los cuerpos de medición se desacoplan, de un modo en principio conocido, de la superficie de rodillo por medio de una hendidura completamente perimetral y sólo se tensan contra los sensores de fuerza. Al contrario que los puntos de medición conocidos por el documento DE 41 35 614 A1, el registro de valores de medición no se lleva a cabo mediante deformación de un puente de medición, sino mediante la "activación" total del cuerpo de medición, por ejemplo, de la barra de medición, de manera que ya sea posible registrar también valores de medición cuando la cinta cubra el cuerpo de medición dentro de la longitud de medición sólo en la zona periférica.

En principio se tienen en cuenta distintas formas geométricas para los cuerpos de medición, siempre que presenten una anchura fundamentalmente constante por una parte determinada de la longitud. Por consiguiente, los cuerpos de medición de estas cubiertas se pueden configurar, por ejemplo, cuadrados. No obstante, los cuerpos de medición se configuran, según la invención, rectangulares (o a modo de estrías) como barras de medición, presentando una longitud mayor que la anchura. Aquí la invención se basa en el conocimiento de que a través de una gran longitud o longitud de medición de los cuerpos de medición es posible registrar una pluralidad de valores de medición para las respectivas coordenadas de anchura. La reducción de la anchura frente a la longitud tiene la ventaja de que por la anchura de rodillo y, por lo tanto, también por la anchura de cinta se puede disponer en una fila una pluralidad de cuerpos de medición unos al lado de otros, de manera que sea posible aumentar la resolución de medición a lo largo de la anchura de cinta. En este caso, la longitud de medición del cuerpo de medición es preferiblemente mayor que la longitud de contacto de la cinta con el rodillo en virtud del arco abrazado.

Si, por ejemplo, en caso de un diámetro de rodillo de 600 mm se trabaja con un arco abrazado de 5°, resulta una longitud de contacto teórica de la cinta de aproximadamente 26 mm. En caso de una longitud de medición de una barra de medición de 80 mm y de una medición cada 2 mm resulta que la cinta contacta al principio con la barra de medición en 0 a 26 mm y en la siguiente medición en 2 mm a 28 mm, etc. Al final de la respectiva medición se lleva a cabo el contacto en 54 mm a 80 mm, de modo que por cada ciclo de medición sean posibles, en este ejemplo de realización, 28 mediciones con una barra de medición para la coordenada de anchura respectiva. Según la invención, las barras de medición se apoyan respectivamente en dos sensores de medición de fuerza dispuestos uno tras otro (alineados) en dirección longitudinal. Éstos se disponen con preferencia respectivamente en las zonas extremas de las barras de medición. En este caso se pueden utilizar los dos o varios sensores de medición de fuerza para el registro del valor de medición, para lo que, por ejemplo, se suman ambas señales. De este modo pueden registrarse de forma fiable valores de medición representativos por toda la longitud de medición, independientemente de si la barra de medición o el cuerpo de medición se solicitan en primer lugar en la zona de uno de los sensores o, por ejemplo, también entre los sensores. Dado que durante la medición la fuerza de medición resultante se desplaza por la barra de medición y (en función del diámetro de rodillo) no siempre se sitúa exactamente en dirección de medición de los transductores de fuerza que pueden orientarse desplazados respecto al radio, pueden producirse, al menos en teoría, "errores de medición". Sin embargo, en caso de diámetros de rodillo habituales, estas diferencias son muy reducidas y, por otra parte, existe sin más la posibilidad de corregir mediante cálculo estas diferencias en virtud de la posición angular conocida.

Con especial preferencia varios puntos de medición se agrupan en un grupo de puntos de medición, presentando un grupo de puntos de medición como éste una pluralidad de puntos de medición repartidos por la anchura de rodillo y dispuestos a distancia entre sí en una posición perimetral o angular conjunta. De este modo, con un grupo de puntos de medición como éste existe la posibilidad de medir al mismo tiempo en una posición angular del rodillo la distribución de la tensión por tracción de cinta por la anchura de cinta. Dado que es posible trabajar con cuerpos de medición relativamente estrechos, por ejemplo, barras de medición, existe la posibilidad de disponer una pluralidad de puntos de medición unos al lado de otros en una posición angular conjunta. Al contrario que, por ejemplo, en las cubiertas o puntos de medición redondos, no es necesario posicionar los puntos de medición dispuestos unos al

lado de otros y desplazados entre sí a lo largo del perímetro. En este caso, por motivos de estabilidad resulta conveniente mantener una distancia mínima (libre) determinada entre dos puntos de medición adyacentes que puede ser, por ejemplo, de 20 mm a 100 mm, preferiblemente de 30 mm a 70 mm. De este modo se puede garantizar totalmente la rigidez del rodillo, incluso si se dispone una pluralidad de barras de medición directamente  
5 unas al lado de otras.

En un perfeccionamiento de esta forma de realización existe la posibilidad de repartir varios grupos de puntos de medición o filas de barras de medición de este tipo por el perímetro del rodillo, disponiéndose cada grupo de puntos de medición en posiciones angulares diferentes. En este caso existe la posibilidad de que los puntos de medición de los grupos de puntos de medición se dispongan respectivamente en las mismas posiciones de anchura o  
10 coordenadas de anchura, de manera que con los grupos de puntos de medición se mida respectivamente en las mismas coordenadas de anchura. En este caso existe la posibilidad de realizar, durante un giro de rodillo, una medición completa a lo largo de la anchura de cinta con cada uno de los grupos de barras de medición, de modo que aumente aún más la precisión de medición gracias a la formación de un valor medio. No obstante, alternativamente también existe la posibilidad de disponer los puntos de medición de dos grupos de puntos de  
15 medición dispuestos sucesivamente en dirección perimetral y desplazados entre sí al menos parcialmente en dirección de anchura, de manera que con un grupo de puntos de medición se midan otras coordenadas de anchura distintas de las del otro grupo de puntos de medición. Así se puede aumentar la resolución de la medición por la anchura de cinta, de modo que sea posible una resolución "casi continua". Si se disponen, por ejemplo, ocho filas de barras de medición en el perímetro del rodillo, dispuestas respectivamente a una distancia de medición de 50 mm  
20 dentro de una fila, es posible conseguir durante un giro de rodillo una resolución de 6,25 mm en dirección de anchura de cinta.

En el caso de una disposición desplazada se entiende en el marco de la invención que todos los grupos de puntos de medición presentan, en una posición de anchura preestablecida, un punto de medición, es decir, al menos un punto de medición por grupo de puntos de medición se dispone siempre en la misma coordenada de anchura de  
25 cinta, por ejemplo, siempre en el centro de cinta. Un punto de medición como éste puede servir como punto de medición de referencia. Siempre que la medición proporcione diferencias en la misma coordenada de anchura, se pueden sacar, por lo tanto, conclusiones respecto a las fluctuaciones de la tensión de cinta, de manera que con ayuda de una barra de referencia de este tipo sea posible filtrar las fluctuaciones de tensión de cinta.

El rodillo puede realizarse de un modo en principio conocido revestido o no revestido. En este caso se puede recurrir a revestimientos en principio conocidos, por ejemplo, de caucho/plástico o también revestimientos duros como, por ejemplo, el carburo de wolframio. El revestimiento puede adaptarse (como en los rodillos de medición de planeidad  
30 conocidos) a la respectiva aplicación.

El objeto de la invención también consiste en un procedimiento para la determinación de fallos de planeidad de una cinta mediante una medición de la distribución de la tensión por tracción de cinta por la anchura de cinta con un rodillo de medición de planeidad del tipo descrito. Este procedimiento se caracteriza por que con los puntos de  
35 medición se registra en cada giro de rodillo respectivamente una pluralidad de valores de medición para la respectiva posición de anchura. Preferiblemente, a partir de los valores de medición determinados con el punto de medición para la respectiva posición de anchura puede determinarse respectivamente un valor medio. La longitud de contacto de la cinta con el punto de medición o con la barra de medición es, en este caso, preferentemente menor  
40 que la longitud del punto de medición o de la barra de medición. Por lo demás, en el marco de la invención se considera la realización, antes de cada llegada de la cinta a los respectivos puntos de medición, de un reinicio de los sensores de medición de fuerza.

La invención se explica a continuación más detalladamente por medio de un dibujo que sólo representa un ejemplo de realización. Se muestra en la:

45 Figura 1a un rodillo de medición de planeidad según la invención en una vista desde arriba sobre la superficie de rodillo,

Figura 1b el objeto según la figura 1a en una sección transversal,

Figura 2 un recorte ampliado del objeto según la figura 1b,

Figuras 3a, 3b el objeto según las figuras 1a, 1b en una forma de realización modificada,

50 Figuras 4a, 4b el objeto según las figuras 1a, 1b en otra realización,

Figuras 5a, 5b el objeto según las figuras 1a, 1b en una realización modificada.

En las figuras se representa un rodillo de medición de planeidad 1 con un diámetro D con el que se pueden determinar fallos de planeidad de una cinta 2, especialmente de una cinta metálica, mediante una medición de la distribución de la tensión por tracción de cinta a lo largo de la anchura de cinta. Un rodillo de medición de planeidad  
55 1 de este tipo es, por regla general, pasivo y, como consecuencia, se integra no accionado en un equipo de tratamiento de cinta, de manera que sea posible determinar la planeidad de la cinta 2 durante el funcionamiento continuo, rodeando la cinta al rodillo de medición de planeidad 1 con un arco abrazado preestablecido. La cinta 2 sólo se insinúa en la figura 2. Un rodillo de medición de planeidad 1 como éste presenta una pluralidad de puntos de medición 3 integrados en la superficie de rodillo que, para la medición de la tensión por tracción de cinta a lo largo

de la anchura de rodillo B, se disponen repartidos en distintas posiciones de anchura. Cada uno de los puntos de medición 3 presenta respectivamente un cuerpo de medición 4 que se alinea con la superficie de rodillo y que en el ejemplo de realización se configura como barra de medición 4 y se dispone en dos sensores de medición de fuerza 5. En el caso de estos transmisores de medición de fuerza 5 o sensores de medición de fuerza puede tratarse, por ejemplo, de piezocuarzos o de elementos de medición con piezocuarzos de este tipo. Los cuerpos de medición 4 se tensan contra el rodillo como cubiertas de los sensores de medición de fuerza 5 intercalando estos sensores 5, por ejemplo, con tornillos de fijación, varillas de fijación o similares que, sin embargo, no se muestran en las figuras. En este caso puede recurrirse a las soluciones en principio conocidas, por ejemplo, por los documentos DE 10 2004 008 303 A1 o DE 10 2008 030 282 B3.

Según la invención, los cuerpos de medición 4 se orientan, con su dirección longitudinal que se desarrolla en dirección de marcha de cinta R en una vista desde arriba sobre la superficie de rodillo, perpendicularmente al eje de rodillo 6. Los cuerpos de medición configurados en el ejemplo de realización como barras de medición 4, no se disponen, como consecuencia, como se conoce por el estado de la técnica de acuerdo con el documento DE 10 2004 008 303 A1 oblicuamente respecto al eje de rodillo, sino en línea recta. Aquí, las barras de medición 4 presentan, por la parte más fundamental de su longitud l', una anchura constante b. Esta parte de la longitud l' se identifica como longitud de medición l. En el ejemplo de realización, las barras de medición 4 presentan una longitud l' mayor y también una longitud de medición l mayor que la anchura b.

Gracias a la configuración según la invención existe la posibilidad de registrar con cada uno de los puntos de medición 3 respectivamente una pluralidad de valores de medición por giro de rodillo en relación con la tensión por tracción de cinta en una posición de anchura respectiva de la cinta. Siempre que el diámetro de rodillo D sea, por ejemplo, de 600 mm y el arco abrazado de 5°, es posible realizar, con una longitud de medición l de la barra de medición 4 de, por ejemplo, 80 mm y una medición cada 2 mm por giro de rodillo 28, mediciones con el mismo punto de medición. De este modo se aumenta considerablemente la precisión de medición, ya que a partir de estos valores de medición individuales se puede formar, por ejemplo, un valor medio y concretamente para cada uno de los giros de rodillo.

Las figuras 1a y 1b muestran una primera forma de realización en la que todos los puntos de medición 3 se disponen unos al lados de otros formando un grupo de puntos de medición M en una posición perimetral o una posición angular conjunta repartidos por la anchura de rodillo con distancias libres A entre sí. Por consiguiente, en esta forma de realización según las figuras 1a y 1b se pueden determinar, al mismo tiempo, valores de medición para diferentes posiciones de anchura con todos los puntos de medición 3.

En la forma de realización modificada según las figuras 3a, 3b se prevén dos grupos de puntos de medición M repartidos por el perímetro o dispuestos sucesivamente en dirección perimetral y que, con esta finalidad, se disponen sucesivamente desplazados en un ángulo perimetral determinado (compárese en especial figura 3b). En la figura 3a puede verse que los puntos de medición 3 de estos dos grupos de medición M no sólo se disponen desplazados entre sí en dirección perimetral, sino especialmente también en dirección de anchura. De este modo, con uno de los grupos de medición M se pueden determinar valores de medición para otras posiciones de anchura diferentes de las del otro grupo de medición M, aumentando así la resolución del rodillo por la anchura de cinta.

Las figuras 4a, 4b o 5a, 5b muestran un perfeccionamiento de esta idea, ya que mediante grupos de medición dispuestos debidamente desplazados es posible aumentar la resolución por la anchura de cinta hasta una medición "casi continua" a lo largo de la anchura de cinta.

En este caso, en las figuras 4a, 4b, así como 5a, 5b puede verse igualmente que todos los grupos de puntos de medición M presentan un punto de medición en la misma posición de anchura, en el ejemplo de realización en el centro del rodillo. Por lo tanto, esta barra de medición 4 en el centro del rodillo se puede utilizar como barra de referencia, ya que con la ayuda de esta barra de medición 4 puede filtrarse la influencia de eventuales fluctuaciones de tensión de cinta (temporales). Siempre que, por ejemplo, con dos barras de medición centrales 4 dispuestas directamente de forma sucesiva se determinen en la misma posición de anchura tensiones por tracción diferentes, éstas se pueden atribuir a fluctuaciones de tensión de cinta temporales.

Por lo demás, en las figuras puede verse que el rodillo de medición 1 se apoya de forma giratoria como rodillo de medición pasivo en apoyos laterales 7. Sin embargo, alternativamente existe la posibilidad de que el rodillo se dote al menos de un accionamiento, por ejemplo, de un accionamiento de aceleración, a fin de evitar un resbalamiento al acelerar o desacelerar. No se representan detalles.

Las distintas barras de medición 4 se desacoplan de la superficie de rodillo por medio de una hendidura 8 completamente periférica sólo insinuada y las barras de medición 4 se tensan exclusivamente contra los sensores de fuerza 5, sin que las barras de medición se apoyen (directamente) en el cuerpo de rodillo. De este modo se evita o minimiza, de una forma en principio conocida, una derivación de fuerza. Por otra parte, gracias a esta disposición existe la posibilidad de obtener valores de medición comparables con una sola barra de medición para diferentes puntos de contacto de la cinta.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Rodillo de medición de planeidad (1) para la determinación de fallos de planeidad de una cinta (2), especialmente de una cinta metálica, mediante una medición de la distribución de la tensión por tracción de cinta a lo largo de la anchura de cinta, con varios puntos de medición (3) integrados en la superficie de rodillo que, para la medición de la tensión de cinta, se disponen repartidos por la anchura de rodillo (B) en diferentes posiciones de anchura, presentando los puntos de medición (3) respectivamente una barra de medición (4) que se alinea con la superficie de rodillo, apoyándose las barras de medición respectivamente en dos sensores de medición de fuerza (5) dispuestos sucesivamente en dirección longitudinal y presentando las barras de medición (4) por al menos una parte de su longitud ( $l$ ) que define una longitud de medición ( $l$ ), una anchura constante (b), pudiéndose registrar con los puntos de medición (3) respectivamente una pluralidad de valores de medición por giro de rodillo para la respectiva posición de anchura, caracterizado por que las barras de medición (4) se orientan, con su dirección longitudinal que se desarrolla en dirección de marcha de cinta (R) en una vista desde arriba sobre la superficie de rodillo (6), perpendicularmente al eje de rodillo y disponiéndose al menos cinco puntos de medición (3) repartidos por la anchura (B).
- 10 2. Rodillo de medición de planeidad según la reivindicación 1, configurándose los cuerpos de medición (4) como barras de medición que presentan una longitud ( $l$ ) y/o una longitud de medición ( $l$ ) mayor que la anchura, siendo preferiblemente la longitud ( $l$ ) o la longitud de medición ( $l$ ) al menos el doble, con especial preferencia al menos el triple de la anchura (b).
- 15 3. Rodillo de medición de planeidad según una de las reivindicaciones 1 a 2, presentando un grupo de puntos de medición (M) varios puntos de medición (3) que se disponen repartidos por la anchura de rodillo (B) a distancia unos de otros en una posición perimetral o angular común.
- 20 4. Rodillo de medición de planeidad según la reivindicación 3, previéndose repartidos por el perímetro varios grupos de puntos de medición (M) dispuestos respectivamente en diferentes posiciones angulares.
- 25 5. Rodillo de medición de planeidad según la reivindicación 3 ó 4, disponiéndose los puntos de medición (4) de dos grupos de puntos de medición (M), dispuestos sucesivamente en dirección perimetral, desplazados unos respecto a otros al menos parcialmente en dirección de anchura.
- 30 6. Rodillo de medición de planeidad según una de las reivindicaciones 3 a 5, presentando todos los grupos de puntos de medición (M), en una posición de anchura preestablecida, un punto de medición (3), por ejemplo, como punto de medición de referencia.
- 35 7. Rodillo de medición de planeidad según una de las reivindicaciones 1 a 6, disponiéndose repartidos por la anchura (B), por ejemplo, en un grupo de puntos de medición, al menos ocho, por ejemplo, al menos diez puntos de medición (3).
- 40 8. Rodillo de medición de planeidad según una de las reivindicaciones 1 a 7, presentando los cuerpos de medición (4), por ejemplo, las barras de medición, una anchura (b) de 10 mm a 50 mm, por ejemplo, de 10 mm a 30 mm y/o una longitud ( $l$ ) o una longitud de medición ( $l$ ) de 50 mm a 300 mm, preferiblemente de 50 mm a 200 mm, por ejemplo, de 60 mm a 140 mm.
- 45 9. Rodillo de medición de planeidad según una de las reivindicaciones 1 a 7, siendo la longitud ( $l$ ) o la longitud de medición ( $l$ ) de los cuerpos de medición (4), por ejemplo, de las barras de medición, de un 5% a un 20% del diámetro de rodillo (D).
- 50 10. Rodillo de medición de planeidad según una de las reivindicaciones 1 a 9, siendo la distancia (libre) (A) entre dos puntos de medición adyacentes de 20 mm a 100 mm.
- 55 11. Rodillo de medición de planeidad según una de las reivindicaciones 1 a 10, desacoplándose los cuerpos de medición (4) de la superficie de rodillo por medio de una hendidura (8) totalmente perimetral y tensándose exclusivamente contra los sensores de medición de fuerza (5).
- 60 12. Procedimiento para la determinación de fallos de planeidad de una cinta mediante una medición de la distribución de la tensión por tracción de la cinta a lo largo de la anchura de cinta con un rodillo de medición de planeidad según una de las reivindicaciones 1 a 11, registrándose con los puntos de medición en cada giro de rodillo respectivamente una pluralidad de valores de medición para la respectiva posición de anchura.
13. Procedimiento según la reivindicación 12, determinándose respectivamente un valor medio a partir de los valores de medición determinados con el punto de medición para la respectiva posición de anchura.

14. Procedimiento según la reivindicación 12 ó 13, siendo la longitud de contacto de la cinta con el cuerpo de medición, por ejemplo, con la barra de medición, menor que la longitud o la longitud de medición del cuerpo de medición, por ejemplo, de la barra de medición.
- 5
15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 a 14, realizándose en cada giro del rodillo de medición, antes de la llegada de la cinta a los cuerpos de medición, un reinicio de los sensores de medición de fuerza.

Fig. 1A

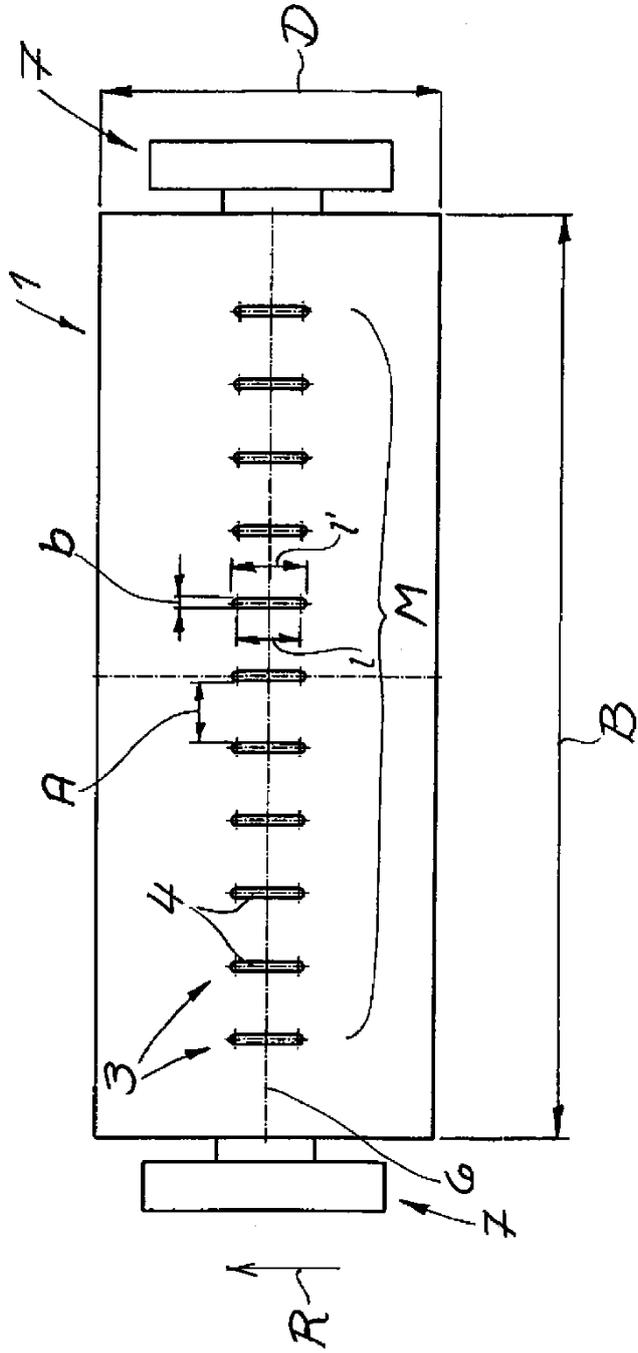


Fig. 1B

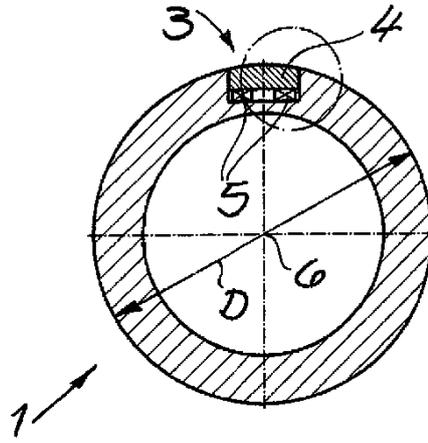


Fig. 2

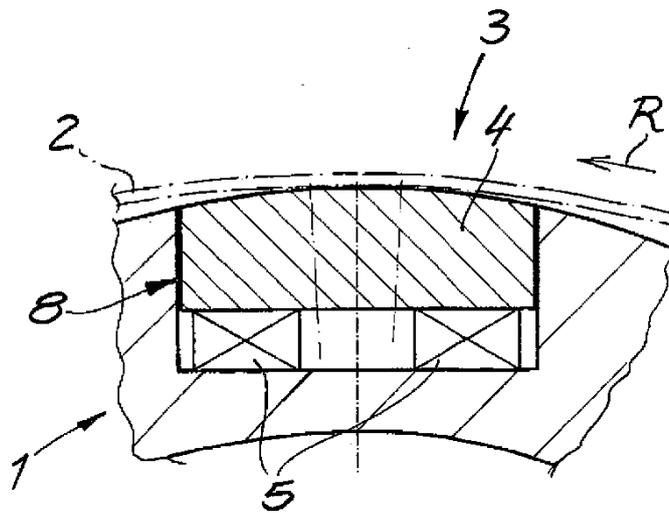


Fig. 3A

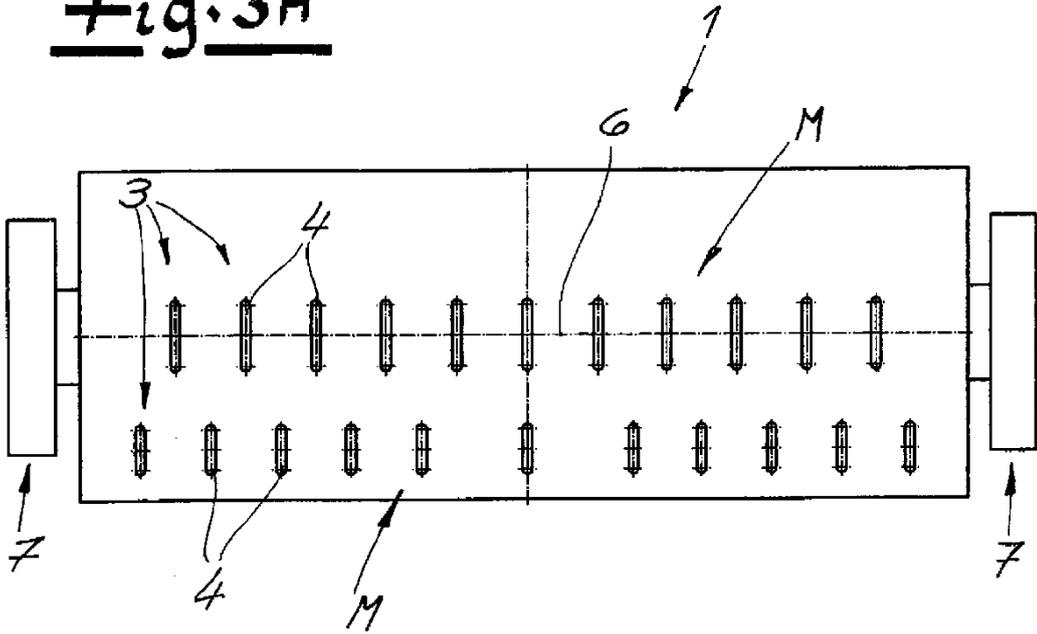


Fig. 3B

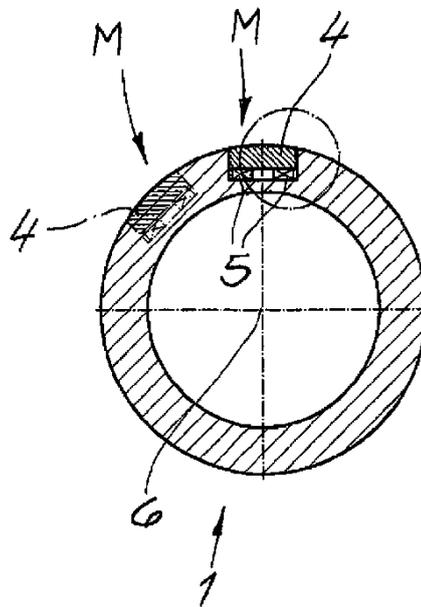


Fig. 4A

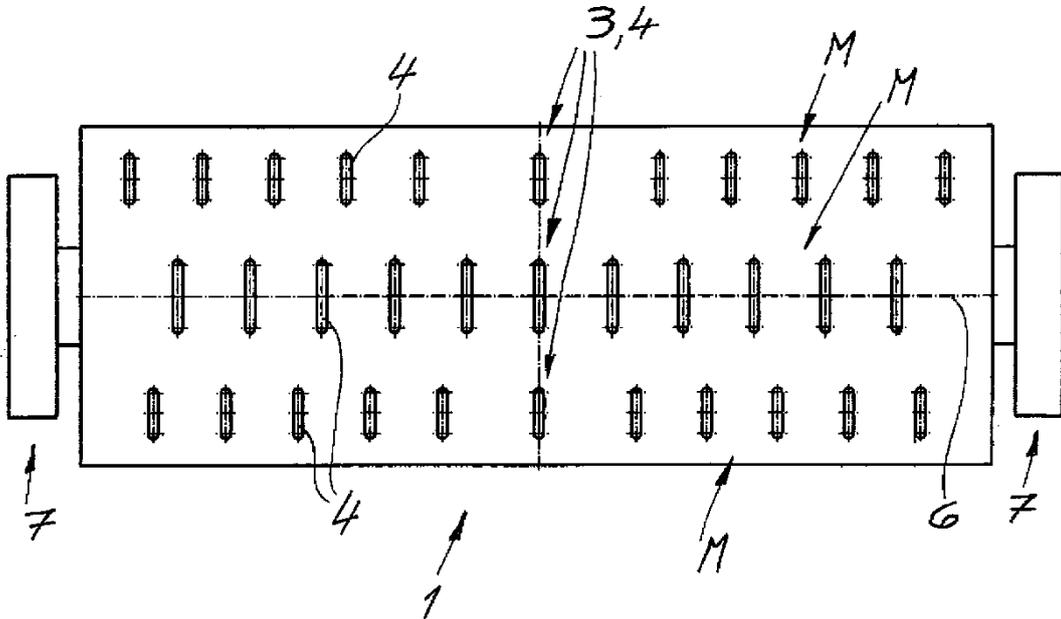


Fig. 4B

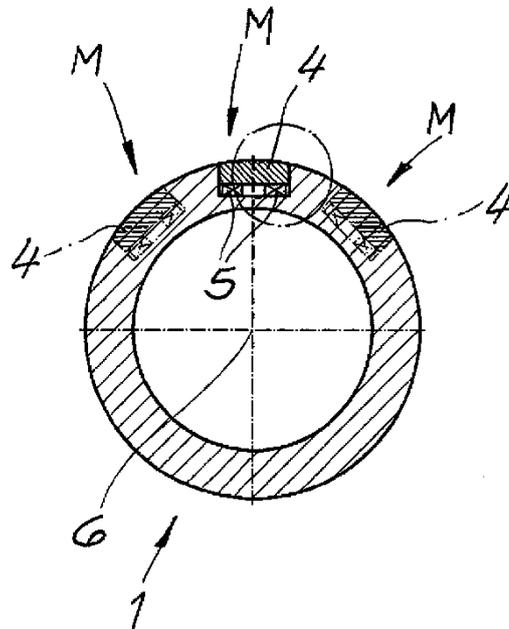


Fig. 5A

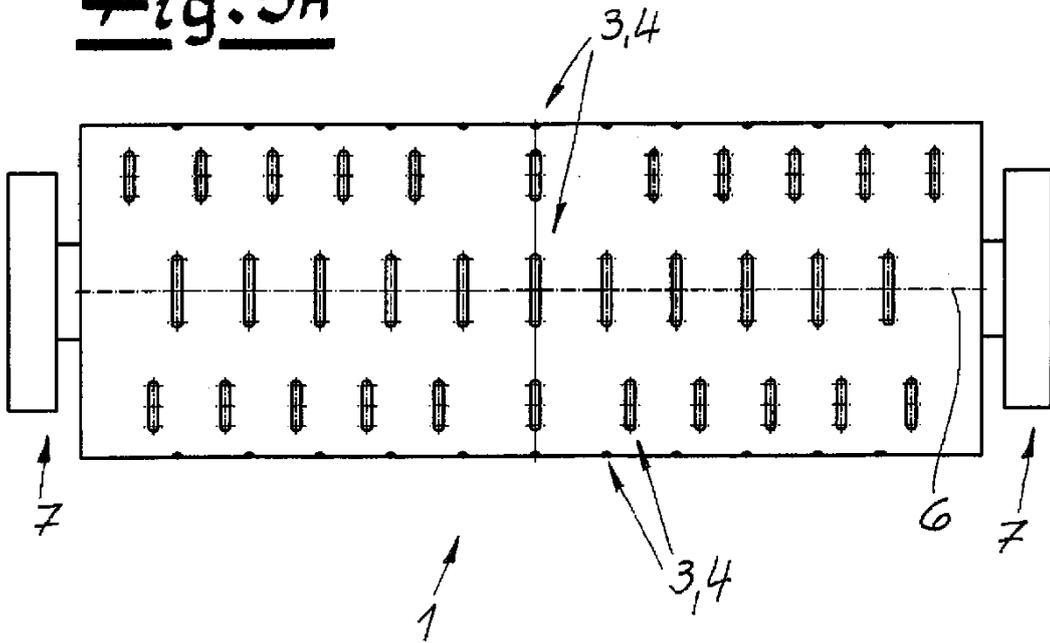


Fig. 5B

