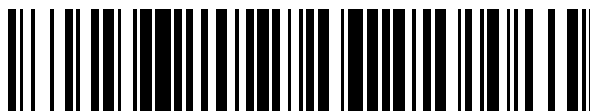


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 425**

51 Int. Cl.:

G01B 11/24 (2006.01)

G01B 11/16 (2006.01)

B21B 38/00 (2006.01)

G01B 13/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.01.2008 E 08000140 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017 EP 1944570**

54 Título: **Procedimiento para la medición de la linealidad de productos alargados**

30 Prioridad:

15.01.2007 DE 102007002982

06.12.2007 DE 102007059185

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

28.07.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DAUBE, THOMAS y
NERZAK, THOMAS**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 627 425 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

Procedimiento para la medición de la linealidad de productos alargados

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la medición de la linealidad de productos alargados laminados o en forma de varilla con las características indicadas con el término genérico de la reivindicación independiente 1.

10 Para la medición de la planicidad de bandas, especialmente de bandas metálicas, se conocen de las patentes DE-A-197 25 726 A y EP-A-1 199 543 dispositivos de medición dispuestos en el flujo de producción, en los que la banda metálica circulante es sujeta entre dos pares de rodillos distanciados el uno del otro. Los pares de rodillos permiten aplicar una tracción definida en la banda metálica. Entre los pares de rodillos se encuentra previsto en el sector de la longitud de sujeción un dispositivo de transmisión de fuerza o un rodillo de medición, que se introduce cargado desde abajo en la banda metálica mediante un cilindro y la desvía hacia arriba. Mediante la medición de la fuerzas de reacción sobre el rodillo de medición o de la diferencia de longitud de los filamentos de banda aislados provocada por el dispositivo de transmisión de fuerza, se pueden deducir la curvatura de la banda o la planicidad de la banda metálica.

15 De la patente WO-A-99/02962 es conocido fijar un producto sinfín a aplanar, p.ej. una chapa, una banda, un perfil o un tubo, especialmente alambre, en los extremos en captores abatibles, de los que uno es fijo y el otro desplazable linealmente. Mediante la correspondiente carga en rotación de los captores el producto a aplanar es deformado alternadamente hacia cóncavo o convexo y de las mediciones de los módulos E se define el límite de estiramiento o similar.

20 En la patente JP 57158507 A se revela determinar la longitud que presenta un producto de acero curvado apoyado sin soporte en los puntos del captador, mediante la comparación de las curvaturas producidas por una barra de presión.

25 De la patente JP 59134008 U es conocido, entre dos estructuras subsiguientes de rodillos en una línea de laminado para la producción de bandas metálicas, en donde la banda laminada adopta una longitud libre sin soporte entre las dos estructuras de rodillos o sus pares de rodillos horizontales, prever una regulación automática del bucle de la banda laminada. En esto la altura o curvatura del bucle de la banda laminada es monitorizada y en caso de desviaciones por influencia de la fuerza horizontal en el material laminado puede ser llevado nuevamente al rango de tolerancia permitido.

30 Debido a otro elemento, a saber una barra de núcleo, es conocido de la patente US 4.598.082 apoyar la barra en varios rodillos estrechados rotativos cóncavos impulsados en forma rotativa que se encuentran dispuestos a la misma distancia unos de otros y fijar un extremo de la barra para la rotación de la barra en un medio de sujeción propulsado por un motor. La distancia libre de la barra de núcleo se encuentra sin apoyo entre los rodillos, en donde las desviaciones de la linealidad debidas a desviaciones de altura o separación existentes debido a la ovalización o el ensanchamiento se pueden determinar mediante elementos de medición dispuestos debajo de los rodillos en los espacios entre rodillos contiguos.

35 En un método conocido se define la linealidad de un perfil, apoyando por ejemplo un soporte sobre la brida y con un alambre apoyado se mide la cuerda. Este tipo de medición manual requiere un alto coste de tiempo y conlleva consiguientemente a pérdidas en la producción.

40 Para la medición automática y la determinación de la linealidad de guías y perfiles en un producto continuo es conocido en la práctica utilizar aparatos o procedimientos de medición por láser. Para tal fin se desplaza la guía a aproximadamente 1 m/s sobre un transportador de rodillos y se mide la distancia entre la cabeza del láser y la guía, por lo que se puede determinar la ondulación (linealidad a pequeñas escalas, p.ej. 1 m). El principio de la medición se basa en una medición de posicionamiento en varios puntos al mismo tiempo con respecto a una referencia fija (regla óptica). El método de medición por láser resulta problemático a velocidades mayores, p.ej. a 10 m/s, porque el movimiento propio del perfil o del producto alargado, como por ejemplo saltos sobre el transportador de rodillos u oscilaciones, distorsiona el resultado de la medición como magnitud de perturbación inevitable.

45 Se conoce de la patente EP 0 935 120 A2 otro procedimiento de medición u otro dispositivo de medición. Aquí la linealidad de un producto alargado se determina con varias células de carga del tipo de una balanza de curvatura. El producto alargado se apoya en puntos definidos y se determina su peso. Debido a la forma del elemento alargado o del producto alargado (curvatura) varía la trayectoria de las fuerzas, de manera que de esto se puede determinar la linealidad. La balanza de curvatura puede utilizarse en ciertas condiciones en el recorrido. Además quedan indeterminadas las influencias de la fricción y el contacto con el transportador de rodillo.

La presente invención por ello tiene por objeto, crear un procedimiento conforme a la clase, con el que se pueda determinar la linealidad de un producto alargado durante el paso sin las desventajas mencionadas y sin interferencias en el proceso de producción.

5 El objeto se resuelve mediante las partes representativas de las características consignadas en la reivindicación 1. La invención se basa aquí en la consideración de crear, para la fijación sin desventajas para el paso del producto alargado, comparable con un soporte fijado a ambos lados, condiciones definidas o un estado definido mediante una longitud de fijación libre sin soporte del producto alargado, y allí mediante una medición de la separación, p.ej. a través de un aparato de medición por láser, determinar la linealidad. En esto se toma como referencia la curvatura o la desviación del producto alargado debido a su peso propio y la cuerda adyacente.

10 La medición puede realizarse de manera ventajosa en varios planos de curvatura. De manera opcional también se puede determinar la torsión del producto alargado mediante una torsión elástica específica. Para una optimización adicional en la determinación de la cuerda se puede incluir de manera ventajosa el momento de inercia de área del producto alargado mediante la medición de la geometría del producto, p.ej. el ancho de la brida.

15 De acuerdo a una realización preferencial de la presente invención el producto alargado se carga con una fuerza a través de su longitud de fijación libre, sin soporte y mediante una desviación dirigida es deformada elásticamente. La influencia de la magnitud perturbadora, especialmente de las oscilaciones, es disminuida notablemente con esto y el resultado de la medición es más exacto en comparación con una desviación o flexión debida únicamente al peso propio, que es compensado y tenido en cuenta en las fuerzas que conllevan a la desviación. La desviación puede determinarse mediante un aparato de medición por láser.

20 Por consiguiente, incluso con altas velocidades de paso, sin que los movimientos propios del producto alargado puedan distorsionar el resultado de la medición, es posible un control continuo de la linealidad y la documentación para el aseguramiento de la calidad. Además puede realizarse un retorno directo de los resultados de la medición a un proceso de laminado y especialmente de aplanado en una máquina aplanadora de rodillos.

25 Un diseño ventajoso de la presente invención prevé un medio de carga de fuerza, preferentemente un cilindro hidráulico, que en el segmento libre sin soporte desvía el producto alargado en un sentido dirigido a la deformación elástica. La exactitud en la medición es mejorada de esta manera por superposición y compensación del peso propio del producto alargado que se desvía.

30 En un modo de realización preferente de la presente invención cada sector de ajuste presenta al menos un par de rodillos, compuesto por un rodillo superior y un rodillo inferior, entre los que pasa el producto alargado, en donde el medio de carga de fuerza se encuentra conectado con un rodillo de trabajo que se introduce en el producto alargado. Los pares de rodillos posibilitan tanto el paso continuo y rápido del producto alargado como también su ajuste seguro, en donde los rodillos pueden ser apoyados convenientemente contra el producto alargado.

35 Otras características y detalles de la presente invención resultan de las reivindicaciones y de la descripción subsiguiente de los ejemplos de realización de la invención representados esquemáticamente en los dibujos. Muestran:

La fig. 1 un diseño básico de un dispositivo de medición que pone a disposición una longitud de sujeción sin soporte para un producto alargado que pasa entre dos zonas de sujeción separadas una de otra.

La fig. 2 en el ejemplo de un soporte fijado a ambos lados la sujeción comparable lograda de acuerdo al objeto de la invención a pesar del producto alargado que pasa;

40 La fig. 3 el dispositivo de medición según la fig. 1 con el medio de carga de fuerza dispuesto en las zonas de sujeción para el desvío adicional del producto alargado; y

La fig. 4 el dispositivo de medición dispuesto en el flujo del material subsiguiente a una máquina aplanadora de rodillos.

45 El dispositivo de medición M según la figura 1 consta de dos grupos distanciados el uno del otro con cada uno dos pares de rodillos, en donde los rodillos inferiores 1, 3, 7 y 9 se corresponden con los respectivos rodillos superiores 2, 4, 6 y 8. Los dos pares de rodillos forman las zonas de ajuste I y II para un producto alargado P que pasa de manera continua por el dispositivo de medición M en el sentido del flujo del material MF, p.ej. un perfil de soporte laminado o una guía. El producto alargado P que pasa ocupa entre los pares de rodillos o las zonas de ajuste I, II una longitud de sujeción sin soporte definida L. En esta zona de longitud de sujeción sin soporte el producto
50 alargado experimenta debido a su peso propio una desviación S, que mediante la carga con una fuerza F puede ser acentuado específicamente con deformidad elástica. Una cuerda q dispuesta con la linealidad ideal sobre la longitud de sujeción sin soporte L permite determinar con un medio de medición apropiado (no representado) la desviación S

y la fuerza resultante y determinar la cuerda como función de S y F. Los valores medidos pueden ser enviados a un ordenador central no representado. La desviación S del producto alargado P opcionalmente también puede ser medida con un láser bajo la carga definida.

5 Se alcanzan relaciones definidas para cada medición momentánea como en un soporte insinuado según la fig. 2 fijado a ambos lados, a saber entre las zonas de ajuste I, II formados entre los pares de rodillos 1, 2 así como 3, 4 y 6, 7 así como 8, 9.

10 La fig. 3 muestra, que los diferentes rodillos o al menos los diferentes rodillos de los pares de rodillos de las zonas de ajuste I y II pueden ser apoyados en el producto alargado P mediante medios de apoyo de rodillos RA insinuados esquemáticamente. Además para la desviación del producto alargado P con deformación elástica en la zona de la longitud de sujeción sin soporte L se encuentra un rodillo de trabajo 5, que activado por un medio de carga de fuerza K se introduce desde arriba en el producto alargado P.

15 En la figura 4 se representa la combinación de una máquina aplanadora de rodillos R que presenta dispuestos en una división determinada T rodillos de aplanamiento superiores e inferiores RR, con un dispositivo de medición subsiguiente M en el paso continuo del flujo del material MF. Incluso en velocidades de paso altas de p.ej. 10m/s es posible por un lado el control continuo de la linealidad así como la documentación (aseguramiento de calidad), con la integración de un ordenador central. Pero por otro lado también un acople directo sin demora de tiempo sobre el proceso de aplanado de la máquina de aplanado de rodillos R preconectada. Opcionalmente para la optimización de la configuración el dispositivo de medición M se puede disponer delante de la máquina aplanadora de rodillos R.

Listado de referencias

- 20 1 Rodillo inferior
 2 Rodillo superior
 3 Rodillo inferior
 4 Rodillo superior
 5 Rodillo de trabajo
 25 6 Rodillo superior
 7 Rodillo inferior
 8 Rodillo superior
 9 Rodillo inferior
 30 F Fuerza
 K Medio de carga de fuerza
 L Longitud de sujeción sin soporte
 M Dispositivo de medición
 MF Flujo de material
 35 P Producto alargado
 R Máquina aplanadora
 RA Medio de apoyo de rodillos
 RR Rodillo de aplanado de la máquina aplanadora de rodillos

S Desviación

T División

q Cuerda

I, II Zona de sujeción/Soporte

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la medición de la linealidad de productos alargados (P) laminados, en forma de varilla, como por ejemplo guías, vigas, varillas o similares, mediante un dispositivo de medición (M), cuyos valores de medición son enviados a un ordenador central, en donde el producto alargado (P) que pasa por el dispositivo de medición (M) es sujeto de manera definida entre dos zonas separadas una de otra provistas del dispositivo de medición (M) como soporte (I, II) para el producto alargado (P), en donde entre las zonas de sujeción se diseña un segmento libre sin soporte del producto alargado (P), **caracterizado porque** el producto alargado (P) en la longitud de sujeción libre sin soporte (L) entre los soportes (I, II) es desviado hacia abajo debido a su peso propio, en donde la linealidad del producto alargado (P) es determinada automáticamente mediante la desviación (S) del producto alargado (P) en la longitud de sujeción libre, sin soporte (L) y una cuerda (q) que puentea con una linealidad ideal la longitud de sujeción desviada
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la longitud de sujeción libre, sin soporte (L) del producto alargado (P) es cargado por una fuerza (F) y deformado elásticamente con una desviación específica.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado porque** mediante la medición de la desviación (S) y de la fuerza (F) la cuerda (q) es determinada como función de (S) y (F) [$q = f(S, F)$].
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la desviación (S) es determinada al menos por un aparato de medición por láser.
- 20 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** para la determinación óptima de la cuerda (q) y con esto de la linealidad del producto alargado (P) el momento de inercia del área del mismo es incorporado mediante la medición de la geometría del producto.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** para la compensación adicional de influencias de interferencia en la precisión de la medición de la linealidad, se consideran las fuerzas generadas en los soportes (I, II).
- 25 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizado porque** el peso propio del producto alargado (P) es considerado y compensado en la fuerza (F) que provoca la desviación.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 7, **caracterizado porque** la deformidad elástica se realiza en los diferentes planos de curvatura del producto alargado (P).
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque es utilizado** detrás de una línea de laminación para su optimización de regulación.
- 30 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** es utilizado aguas arriba y/o aguas abajo de una máquina de aplanamiento de productos alargados (R) para su optimización de regulación y/o para el control de los resultados de aplanado.
- 35 11. Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado porque** en la utilización del dispositivo de medición (M) con una máquina de aplanado (R), la longitud de sujeción libre, sin soporte (L) del producto alargado (P) es provista más pequeña o igual a la división (T) de los rodillos aplanadores (RR) de la máquina aplanadora (R).

