



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 339 689**

51 Int. Cl.:
F16F 15/32 (2006.01)
F16C 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06009408 .3**
96 Fecha de presentación : **08.05.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1722126**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.11.2006**

54 Título: **Método y aparato para equilibrar una pieza tubular tal como un rodillo.**

30 Prioridad: **11.05.2005 FI 20050499**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.05.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.05.2010

73 Titular/es: **Vahto Oy**
Vanha Messiläntie 6
15860 Hollola, FI

72 Inventor/es: **Kuusinen, Antti;**
Pullinen, Jukka;
Salonen, Jari y
Mattila, Jyrki

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 339 689 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

Método y aparato para equilibrar una pieza tubular tal como un rodillo.

5 Antecedentes del invento

El invento se refiere a un método de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 para equilibrar una pieza tubular tal como un rodillo.

10 El invento también se refiere a un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 9 para ser usado en el equilibrado de una pieza tubular.

15 Se conocen métodos de equilibrado de la técnica anterior en los que se utiliza un peso adicional que se usa en equilibrado es fijado en la superficie interna de la parte del tubo de una pieza tubular destinada a girar, tal como la carcasa de un rodillo. Es difícil situar el contrapeso en una posición deseada y es incluso imposible que pueda ser ajustado el contrapeso. De la especificación FI82856B se conoce una solución en la que, en la fase de fabricación del rodillo, se fija un carril anular mediante soldadura sobre la parte interna del rodillo en cuyo carril se fija el contrapeso. La utilización de la solución de esta especificación está limitada a la fabricación de un rodillo nuevo y solamente puede utilizarse en el equilibrado central del rodillo, por lo que el equilibrado se produce sólo en un plano. El carril estrecho utilizado en la solución de la especificación resalta las deformaciones dinámicas de la carcasa causadas por el contrapeso cuando se aplica una fuerza puntual a la misma. Adicionalmente, una desventaja de esta solución conocida es que el punto de fijación del plano de fijación del contrapeso ha sido escogido de antemano, por lo que, en el equilibrado no es posible escoger un plano de equilibrado óptimo en la dirección longitudinal del rodillo, es decir, la posición del plano de equilibrado transversal en relación con el eje de giro del rodillo en la dirección del eje. El documento DE 3733339 A1 explica un rodillo hueco para guiar material en forma de bobina con pesos de equilibrado que están fijados a un dispositivo de sujeción que se extiende en un plano radial del rodillo y que está montado en la pared interior del rodillo sin dañarla. El dispositivo colgante está formado por una pluralidad de piezas circulares que están distribuidas uniformemente a lo largo de la pared interior del rodillo y cuyo radio en el lado de la pared del rodillo corresponde con el radio de la pared interior.

30 El objeto de este invento es conseguir una solución totalmente novedosa en la que no existan las desventajas de la técnica anterior conocida. El objeto del invento es conseguir de este modo una solución por medio de la cual sea posible equilibrar piezas giratorias tubulares más flexiblemente que antes, más apropiadamente en un grado deseado en los planos de la sección recta de la pieza que hay que equilibrar. Otro objeto del invento es conseguir un miembro de equilibrado que sea más fácilmente montado con respecto a la pieza tubular.

Breve descripción del invento

40 Es principalmente característico del método de acuerdo con el invento que, el dispositivo anular comprende al menos una primera parte y al menos una segunda parte, y medios para disponer la primera parte y la segunda parte de forma que pueden pivotar una con respecto a otra y medios de apriete, mediante los cuales el dispositivo anular puede ser ajustada entre una primera posición en la que el círculo del dispositivo anular está en su primera longitud, y una segunda posición en la que el círculo del dispositivo anular está en su segunda longitud.

45 Además, el método de acuerdo con el invento está caracterizado por lo expresado en las reivindicaciones 2-8.

50 Es característico del aparato de acuerdo con el invento que el dispositivo sea un dispositivo anular, que pueda constituir una junta que pueda ser apretada contra la superficie interior de la parte de la carcasa de una pieza tubular, que el dispositivo comprenda al menos una primera parte y al menos una segunda parte, y medios para disponer la primera y la segunda parte de forma que puedan pivotar una con respecto a otra, y medios de apriete, mediante los cuales el dispositivo anular pueda ser ajustado entre una primera posición, en la que el círculo del dispositivo anular está en su primera longitud, y una segunda posición en la que el círculo del dispositivo anular está en su segunda longitud.

55 Además, el aparato de acuerdo con el invento está caracterizado por lo expresado en las reivindicaciones 10-15.

60 La solución de acuerdo con el invento tiene numerosas ventajas significativas. El rodillo puede ser equilibrado por medio del método y de los medios de equilibrado, es decir el anillo de equilibrado de acuerdo con el invento, en relación con la nueva fabricación y con la reforma del rodillo. Un número deseado de anillos de equilibrado pueden montarse dentro del rodillo para realizar el equilibrado de varios planos. Por lo tanto, la solución no está solamente limitada al equilibrado de un plano. El anillo se usa para minimizar el error de la curva de deflexión longitudinal del rodillo. La estructura del dispositivo consta de varias partes, más ventajosamente de dos partes, lo cual permite el montaje en rodillos en los que el diámetro interior del extremo de la carcasa es menor que el del centro. Entonces, las partes del dispositivo pueden ser introducidas en el rodillo separadamente y montadas dentro de la carcasa del rodillo, más apropiadamente cerca del extremo. De acuerdo con una realización, el elemento de apriete de los medios de equilibrado está más apropiadamente apoyado sobre una cuña, por lo que los medios de equilibrado pueden ser convenientemente apretados en su sitio desde fuera del rodillo. En tal caso no hay necesidad de que el montador se coloque en el interior del rodillo. El uso de un anillo relativamente ancho disminuye las deformaciones dinámicas que

se producen en la carcasa. La estructura es ligera y no cambia la frecuencia natural del rodillo. El diámetro interior de la carcasa del rodillo no limita el uso del anillo o de su montaje dentro de la carcasa. El anillo es apretado dentro de la carcasa del rodillo mecánicamente, con lo que se asegura que el anillo permanezca fijado en cuanto a vibraciones, desgaste a lo largo del tiempo y cambios de temperatura. La masa de equilibrado y su dirección pueden ser cambiadas sin tener que desmontar el extremo del rodillo.

Breve descripción de las figuras

En lo que sigue se describirá el invento con detalle por medio de un ejemplo con referencia al dibujo que se acompaña, en el que:

la Figura 1 es una sección recta de una pieza tubular giratoria en la que se usan un dispositivo y un método de acuerdo con el invento,

la Figura 2 muestra un dispositivo de acuerdo con el invento, y

la Figura 3 muestra un detalle ampliado de un dispositivo de acuerdo con el invento.

Descripción detallada del invento

La Figura 1 muestra una sección recta de una pieza tubular 1 de acuerdo con el invento destinado a girar. La pieza comprende una parte de la carcasa cilíndrica 3, es decir una carcasa del rodillo. La pieza es típicamente un rodillo. Un eje central longitudinal 2, es decir un eje de giro alrededor del cual se hace girar el rodillo 1 ha sido dibujado en la figura con una línea discontinua. El eje central 2 se desplaza por medio de los vástagos 6 situados en los extremos del rodillo. Los extremos del rodillo tienen típicamente unas partes 8 en forma de aro. Al menos una abertura 10 que atraviesa el aro ha sido formada en los extremos del rodillo. Típicamente, las aberturas 10 han sido dispuestas simétricamente en el aro en un círculo.

En un método de acuerdo con el invento, típicamente se define primero la curva de deflexión de una pieza tubular 1 destinada a girar, tal como un rodillo de una máquina para fabricación de papel. De este modo, el método de equilibrado de acuerdo con el invento está basado en la medición de la curva de la flexión dinámica del rodillo y en el cálculo de una masa de equilibrio realizada basada en ella. Naturalmente, las masas de equilibrio requeridas y sus posiciones pueden ser definidas por algunos otros métodos conocidos como tales.

De acuerdo con una realización ventajosa, en el método, una pieza tubular 1 destinada a girar, especialmente un rodillo, es hecha girar por un dispositivo giratorio (no mostrado en las figuras), tal como por ejemplo una máquina de equilibrado o una máquina para fabricación de papel, con una velocidad apropiada, y la curva de flexión dinámica longitudinal del rodillo se mide a partir de un número deseado de secciones rectas. Típicamente, el rodillo 1 es hecho girar al menos con dos velocidades, una primera velocidad, es decir una velocidad baja, y una segunda velocidad, esto es una velocidad de trabajo. La curva de flexión del rodillo 1 típicamente se mide a partir de N puntos de la sección recta. Basándose en una curva de la flexión medida o en un cambio de la curva de flexión se calcula la masa de corrección/equilibrado requerida para minimizar el error de la curva de flexión del rodillo. La masa de equilibrado/corrección se fija dentro de la carcasa del rodillo con un dispositivo de acuerdo con el invento.

El invento de este modo se relaciona con un método para equilibrar una pieza tubular 1, tal como un rodillo. En el método, las posiciones de una o varias masas requeridas para equilibrar una pieza que hay que equilibrar son típicamente definidas con un método conocido como tal. En una realización, la curva de flexión dinámica longitudinal y/o el cambio de la curva de flexión de la pieza tubular se miden con un dispositivo giratorio al menos a partir de una sección recta, el tamaño de la masa de corrección/equilibrado para minimizar el error de la curva de flexión se calcula basándose en la curva de flexión medida. Cuando la posición y/o el tamaño de la masa de corrección/equilibrado han sido definidos, la masa de corrección/equilibrado es fijada con una conexión de apriete sobre la superficie interna de la parte de la carcasa 3 de la pieza tubular 1, y en el que un dispositivo anular 4, que más apropiadamente consta de al menos dos partes, el cual es apretado sobre el círculo interior de la parte de la carcasa 3, se usa como la masa de corrección/equilibrado y/o al menos como su dispositivo de fijación.

En el método, de acuerdo con una realización ventajosa, se usan varios dispositivos anulares de fijación 4, 4', 4'' de la masa de corrección/equilibrado. De acuerdo con el método, las partes 41, 42 del dispositivo anular 4 pueden ser fijadas una a otra dentro de la pieza tubular 1. A continuación, el dispositivo anular 4 es desplazado a una posición longitudinal correcta dentro de la pieza tubular 1 y es apretado contra la superficie interior de la parte de la carcasa 3 de la pieza tubular 1.

Típicamente, el dispositivo anular 4 se desplaza a su sitio y es apretado por unos medios de montaje 11 desde el exterior de la pieza tubular 1. El dispositivo anular 4 es apretado al menos con un miembro de cuña 46 contra la superficie interior de la parte de la carcasa 3 de la pieza tubular. El miembro de cuña 46 afecta a la primera parte 41 y a la segunda parte 42 de la pieza anular, por lo que al apretar, aumenta un espacio 49 entre la primera parte 41 y la segunda parte 42, principalmente en la dirección del círculo, y el círculo exterior del dispositivo anular 4 es presionado contra la superficie interior de la carcasa 3.

ES 2 339 689 T3

En el método, si es necesario, se monta al menos un peso adicional en los puntos de fijación 5 del dispositivo anular 4 por unos medios de montaje 11 a través de al menos una abertura 10 situada en el extremo de la pieza tubular 1.

De este modo, el invento también se refiere a un dispositivo para ser usado en el equilibrado de una pieza tubular. El dispositivo 4 es un dispositivo anular que puede ser apretado contra la superficie interior de la parte de carcasa de la pieza tubular, comprendiendo el dispositivo al menos una primera parte 41 y al menos una segunda parte 42, y unos medios 43 para disponer la primera parte y la segunda parte que puedan pivotar una con respecto a otra, y unos medios de apriete 46 por los cuales el dispositivo anular pueda ajustarse entre una primera posición, en la que el círculo del dispositivo anular está en su primera longitud, y una segunda posición en la que el círculo del dispositivo anular está en su segunda longitud.

Los medios de apriete comprenden al menos un miembro de cuña 46 que afecta a las superficies de contacto formadas en la primera parte y en la segunda parte.

Los medios de apriete comprenden dos miembros de cuña 46, 46', las partes de cuña de los cuales están dispuestas para afectar a las partes 41, 42 del dispositivo anular desde direcciones opuestas, y unos medios de ajuste 48, ventajosamente unos medios de tornillo, que haciéndolos girar los miembros de cuña 46, 46' son dispuestos para desplazarse uno con respecto a otro. Las partes de soporte 44, 45 están dispuestas en la primera parte 41 y en la segunda parte 42 para mantener los medios de apriete 46, 46' en su sitio, al menos cuando el dispositivo está montado en la pieza tubular.

El dispositivo 4 de acuerdo con el invento es ventajosamente un dispositivo anular que puede ser apretado sobre la superficie interior de la carcasa 3 del rodillo 1 cuyo dispositivo más ventajosamente consta de varias partes. De acuerdo con una realización ventajosa, el dispositivo anular 4, es decir el anillo de equilibrado, consta de al menos dos partes de anillo 41, 42 que están dobladas para formar un arco (un semiarco) sustancialmente el tamaño del radio de la superficie interior de la carcasa del rodillo. Las partes 41, 42 del rodillo están conectadas entre sí con medios de pivote, por ejemplo, unos medios de bisagra 43. De acuerdo con una realización, los medios de pivote constan de dos partes de tubo y de una parte de clavija, tal como un pasador, y una parte de bloqueo de la parte de clavija, tal como una tuerca. Una primera parte de los medios de bisagra, en una realización una parte del tubo, está fijada a la primera parte del anillo, y una segunda parte, por ejemplo una segunda parte del tubo, está fijada a la segunda parte del anillo. La primera y la segunda parte de la bisagra están entonces conectadas con la parte de la clavija y pueden girar con respecto a la parte de la clavija. Desde el extremo opuesto en relación con los medios de pivote, el anillo de equilibrado es apretado contra la superficie interior de la carcasa del rodillo con unos medios de apriete. De acuerdo con una realización, los medios de apriete son un cierre de cuña. El cierre de cuña consta de dos partes de cuña 46, 46', tales como unas placas en forma de cuña, las placas de control 44, 45, las partes de apriete y de bloqueo 47, 47', 48 del cierre de cuña, tal como un perno y tuercas (que se fijan mecánicamente y por soldadura). La primera parte de cuña tiene una parte de soporte 47 a través de la cual se fija la parte de perno 48. La parte provista de rosca de la parte de perno 48 está dispuesta para ajustarse en una contraparte 47' situada en la segunda parte de cuña 46'. Entonces, al girar el perno 48, las partes de cuña se desplazan una con respecto a la otra.

La masa básica del dispositivo consta de, por ejemplo, partes de placa, tales como placas de metal, por ejemplo placas de acero que son curvadas hasta el tamaño de un radio deseado, típicamente en cierto modo el mismo tamaño que el del radio del círculo interior de la carcasa de la pieza tubular. Para equilibrar las partes de fijación del anillo, tales como las partes 5 del tubo, están dispuestas, por ejemplo, por soldadura en varios sectores, ventajosamente N, para fijar los pesos de ajuste. En una realización, el peso de ajuste 12 es un anclaje de cuña que está apretado a la parte de fijación, tal como una parte del tubo. La fijación puede ser realizada, por ejemplo, mecánicamente, tal como con una tuerca y/o un material de fijación, tal como una masa de pegamento. De acuerdo con una realización, el peso de ajuste 12 es introducido en la carcasa del rodillo a través de las aberturas 10 hechas en el extremo del rodillo, por ejemplo, con una barra de montaje 11 por medio de la cual también es posible realizar la fijación y/o el apriete del peso de ajuste 12 en la parte de fijación.

La figura muestra una realización en la que están dispuestos cuatro grupos de partes de fijación 5 que están dispuestas a unas distancias de 90 grados en el círculo interior del dispositivo 4. Se debería tener en cuenta que las partes de fijación pueden estar dispuestas de una forma deseada en el círculo del dispositivo. En algunos casos las partes de fijación 5 pueden funcionar como unos pesos adicionales sin requerir pesos de ajuste 12.

Es bien sabido por los expertos en la técnica que las diferentes realizaciones del invento no solamente están limitadas a los ejemplos descritos anteriormente, y que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones de la patente adjuntas. De este modo, la posición y el tamaño de la masa de equilibrado puede también ser definida con otros métodos distintos del basado en una curva de flexión longitudinal y/o su cambio. Si es necesario, las propiedades características posiblemente descritas en esta especificación junto con otras propiedades características pueden también ser usadas independientemente entre sí.

REIVINDICACIONES

1. Un método para equilibrar una pieza tubular (1), tal como un rodillo, en el que una masa de corrección/equilibrado está fijada con una conexión de apriete sobre una superficie interior de una parte de la carcasa (3) de la pieza tubular (1), y en el que un dispositivo anular (4), que más apropiadamente consta de al menos dos partes, el cual está apretado sobre el círculo interior de la parte de la carcasa (3), se usa como la masa de corrección/equilibrado y/o al menos como su dispositivo de fijación, **caracterizado** porque el dispositivo anular (4) comprende al menos una primera parte (41) y al menos una segunda parte (42), y medios (43) para disponer la primera parte y la segunda parte que pueden pivotar una con respecto a otra y unos medios de apriete (46) por medio de los cuales el dispositivo anular puede ser ajustado entre una primera posición, en la que el círculo del dispositivo anular está en su primera longitud, y una segunda posición en la que el círculo del dispositivo anular está en su segunda longitud.
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque se usan varios dispositivos de fijación anulares (4, 4', 4'') de la masa de corrección/equilibrado.
3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque las partes (41, 42) del dispositivo anular (4) se fijan una a otra dentro de la pieza tubular (1), y porque el dispositivo anular (4) es desplazado a una posición longitudinal correcta dentro de la pieza tubular (1) y está apretado contra la superficie interior de la parte de la carcasa (3) de la pieza tubular (1).
4. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, **caracterizado** porque el dispositivo anular (4) es desplazado a su sitio y es apretado por unos medios de montaje (11) desde fuera de la pieza tubular (1).
5. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, **caracterizado** porque el dispositivo anular (4) es apretado con al menos un miembro de cuña (46) contra la superficie interior de la parte de la carcasa (3) de la pieza tubular.
6. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, **caracterizado** porque el miembro de cuña (46) afecta a la primera parte (41) y a una segunda parte (42) de la pieza anular, por lo que cuando se realiza el apriete, aumenta un espacio (49) entre la primera parte (41) y la segunda parte (42), y el círculo exterior del dispositivo anular (4) es presionado contra la superficie interior de la carcasa (3).
7. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6, **caracterizado** porque al menos un peso adicional está montado en los puntos de fijación (5) del dispositivo anular (4) por unos medios de montaje (11) a través de al menos una abertura (10) situada en el extremo de la pieza tubular (1).
8. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, **caracterizado** porque, en el método, una curva de flexión dinámica longitudinal y/o el cambio de la curva de flexión de la pieza tubular se miden con un dispositivo giratorio al menos desde una sección recta, calculándose el tamaño de la masa de corrección/equilibrado para minimizar un error en la curva de flexión basado en la curva de flexión medida.
9. Un dispositivo para ser usado en el equilibrado de una pieza tubular, **caracterizado** porque el dispositivo es un dispositivo anular puede ser apretado contra la superficie interior de la parte de carcasa de la pieza tubular, porque el dispositivo comprende al menos una primera parte (41) y al menos una segunda parte (42), y medios (43) para disponer la primera pieza y la segunda pieza de forma que puedan pivotar una con respecto a otra y medios de apriete (46), mediante los cuales el dispositivo anular puede ser ajustado entre una primera posición en la que el círculo del dispositivo anular está en su primera longitud, y una segunda posición en la que el círculo del dispositivo anular está en su segunda longitud.
10. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado** porque los medios de apriete comprenden al menos un miembro de cuña (46) que afecta a las superficies de contacto formadas en la primera parte y en la segunda parte.
11. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9 ó 10, **caracterizado** porque los medios de apriete comprenden dos miembros de cuña (46, 46'), cuyas partes de cuña están dispuestas para afectar a las partes (41, 42) del dispositivo anular desde direcciones opuestas, y unos medios de ajuste (48), ventajosamente unos medios de tornillo, girando los cuales los miembros de cuña (46, 46') son dispuestos para desplazarse uno con respecto al otro.
12. Un dispositivo con respecto a cualquiera de las reivindicaciones 9-11, **caracterizado** porque las partes de soporte (44, 45) están dispuestas en la primera parte (41) y en la segunda parte (42) para mantener los medios de apriete (46, 46') en su sitio, al menos cuando el dispositivo está montado en la pieza tubular.
13. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-12, **caracterizado** porque los miembros de sujeción (5) para pesos adicionales están dispuestos en la primera parte (41) y/o en la segunda parte (42).
14. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado** porque los medios de fijación (5) de los pesos adicionales son tubulares.

ES 2 339 689 T3

15. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-14, **caracterizado** porque los medios de apriete comprenden un primer miembro de cuña (46) y un segundo miembro de cuña (46') y unos medios de ajuste (48) que están dispuestos para afectar a las contrapartes (47, 47') formadas en los miembros de cuña, y porque las superficies de contacto están formadas en la primera parte (41) y en la segunda parte (42) en las que las superficies de cuña de los miembros de cuña están dispuestas para afectarlas.

10

15

20

25

30

35

40

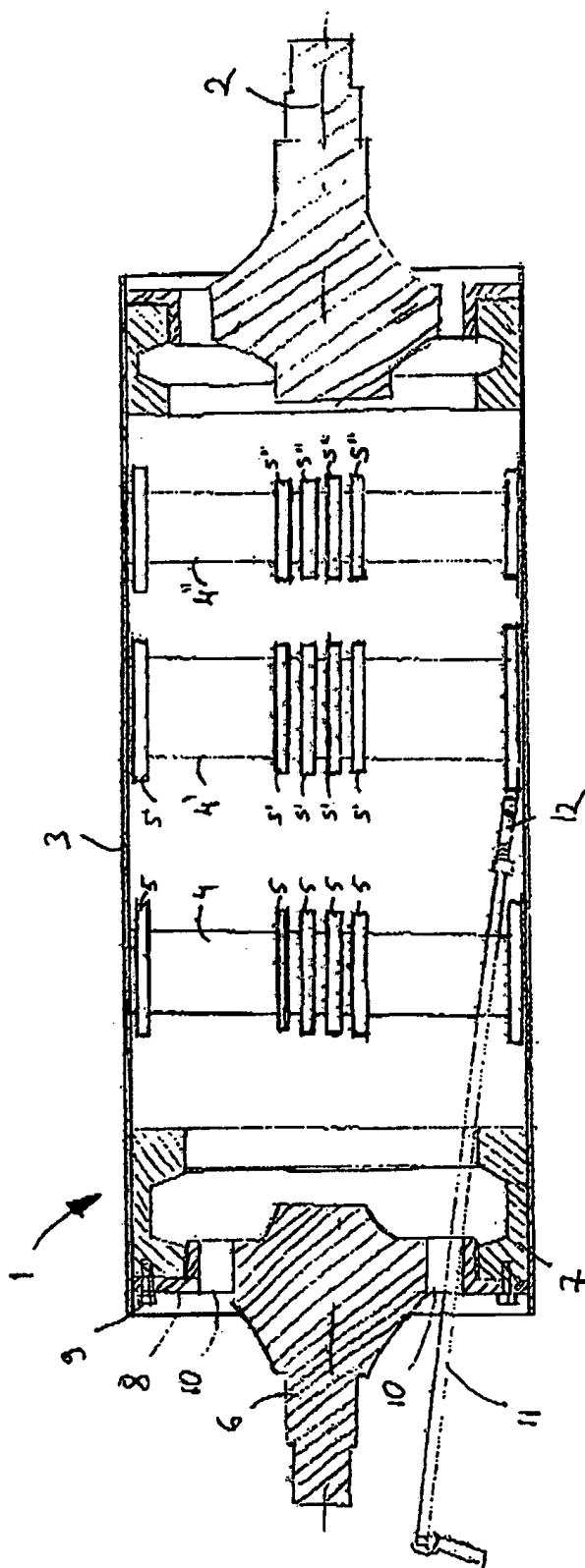
45

50

55

60

65



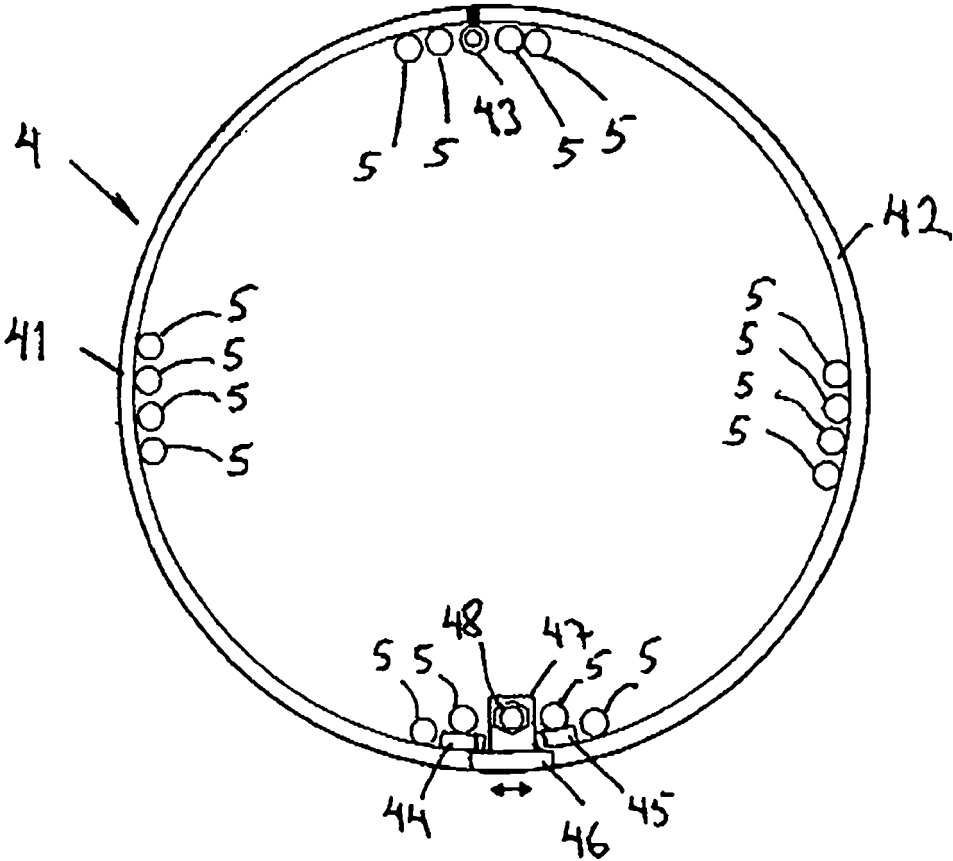


Fig. 2

