

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 482 594**

51 Int. Cl.:

B21B 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.11.2010 E 10782231 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014 EP 2504113**

54 Título: **Accionamiento para una instalación de laminación de paso de peregrino**

30 Prioridad:

24.11.2009 DE 102009047049

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

04.08.2014

73 Titular/es:

**SANDVIK MATERIALS TECHNOLOGY
DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)
Heerdter Landstrasse 229-243
40549 Düsseldorf, DE**

72 Inventor/es:

FROBÖSE, THOMAS

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 482 594 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

Accionamiento para una instalación de laminación de paso de peregrino

- 5 El presente invento se refiere a una instalación de laminación de paso de peregrino con una caja de laminación, un volante de inercia sobre un eje de accionamiento, el cual se apoya de manera giratoria sobre un eje de giro, y una barra de empuje con un primer y un segundo extremo, en donde el primer extremo de la barra de empuje está sujeto al volante de inercia con una separación radial respecto del eje de giro y donde el segundo extremo de la barra de empuje está sujeto a la caja de laminación, de manera que funcionando la instalación un movimiento giratorio del
- 10 volante de inercia se transforma en un movimiento de traslación de la caja de laminación, con un motor de accionamiento que presenta un eje de motor, en donde el eje de motor del motor de accionamiento y el eje de accionamiento están unidos uno con otro de tal manera que un movimiento giratorio del eje de motor lleva a un movimiento giratorio del eje de accionamiento y así el motor de accionamiento acciona al volante de inercia.
- 15 Para la fabricación de tubos metálicos de precisión, especialmente de acero, se reduce mediante tensiones de compresión una pieza en bruto estirada como cilindro hueco. Con ello, la pieza en bruto se transforma en un tubo con diámetro exterior definido y reducido y un espesor de pared definido.

20 El procedimiento de reducción para tubos más ampliamente extendido es conocido como laminación por paso de peregrino, en donde la pieza en bruto es llamada desbaste. Durante la laminación, el desbaste es deslizado en estado totalmente frío sobre un mandril de laminación calibrado, es decir que presenta el diámetro interior del tubo terminado y entonces es comprendido entre dos rodillos que definen el diámetro exterior del tubo terminado y laminado sobre el mandril de laminación en sentido longitudinal

- 25 Durante el laminado a paso de peregrino el desbaste es sometido a un avance por pasos en dirección hacia el mandril de laminar o sobre él mientras que los rodillos se mueven a un lado y al otro girando sobre el mandril y con él, el desbaste. Por ello el movimiento horizontal de los rodillos viene predeterminado por una caja de laminación sobre la que se apoyan los rodillos de manera giratoria. Los rodillos reciben su movimiento giratorio mediante una barra dentada fija con relación a la caja de laminación en la que engranan las ruedas dentadas unidas con el eje de
- 30 rodillos. El avance del desbaste sobre el mandril se consigue con ayuda de una corredera de tensión, la cual hace posible un movimiento de traslación en una dirección paralela al eje del mandril de laminar. En las instalaciones de laminación a paso de peregrino conocidas, el avance lineal de la corredera de tensión se consigue con ayuda de un accionamiento por rosca esférica. Entonces, el accionamiento por rosca esférica se compone de un servomotor, un engranaje, un husillo de rosca trapezoidal, los puntos de apoyo asociados y la correspondiente lubricación así como
- 35 una tuerca de husillo de rosca trapezoidal. El propio servomotor está unido en un acoplamiento con el engranaje y mediante otro acoplamiento con el husillo de rosca trapezoidal. El movimiento giratorio del husillo roscado se convierte con la ayuda de la tuerca de husillo de rosca trapezoidal en un movimiento de traslación. Para ello la tuerca del husillo de rosca trapezoidal está unida con la corredera de tensión de manera que durante el movimiento giratorio del husillo la tuerca de husillo y con ella la corredera de tensión se mueven en un movimiento de traslación
- 40 hacia el mandril de laminar. Para guiar la corredera de tensión están previstos adicionalmente al accionamiento por husillo unos carriles de guía los cuales predeterminan la dirección de traslación de la corredera de tensión.

Los rodillos cónicos calibrados situados uno sobre otro en la caja de laminación giran en contra de la dirección de avance de la corredera de tensión. La llamada boca de peregrino formada por los rodillos envuelve al desbaste y los

45 rodillos comprimen desde el exterior un pequeño eje de material que estirado desde el calibre liso de los rodillos y del mandril de laminar hasta el espesor de pared previsto, hasta que el calibre de marcha en vacío de los rodillos deja libre al tubo terminado. Durante la laminación la caja de laminación con los rodillos en ella sujetos se mueve en contra de la dirección de avance del desbaste. Con ayuda de la corredera de tensión y después de alcanzar el calibre de marcha en vacío de los rodillos el desbaste es desplazado otro paso más sobre el mandril de laminar

50 mientras que los rodillos con la caja de laminar retroceden a su posición de partida horizontal. Simultáneamente el desbaste realiza un giro alrededor de su eje para conseguir una forma por igual del tubo terminado en la dirección periférica. Mediante una laminación de varias pasadas, cada zona del tubo alcanza un espesor de pared y una redondez por igual del tubo así como diámetros interior y exterior iguales.

- 55 Mientras que como se ha descrito anteriormente, el avance lineal de la corredera de tensión en las conocidas instalaciones de laminación por paso de peregrino se realiza con ayuda de un husillo de rosca esférica o alternativamente también de un husillo lineal, el movimiento aquí y allá de la caja de laminación se consigue con

ayuda de un accionamiento de biela. Entonces el accionamiento de biela se compone de un engranaje, un volante de inercia, una barra de empuje y la correspondiente lubricación, en donde el accionamiento de biela es accionado por un motor eléctrico. El motor eléctrico está unido con el engranaje mediante un acoplamiento y con el volante de inercia mediante otro acoplamiento. En un primer extremo la barra de empuje está unida con el volante de inercia excéntricamente respecto del eje de giro, con ayuda de un cojinete. El segundo extremo de la barra de empuje está unido igualmente con ayuda de un cojinete, con la caja de laminación, de manera que el movimiento giratorio del volante de inercia es convertido en un movimiento de traslación de la caja de laminación. Aquí la dirección de traslación de la caja de laminación viene predeterminada por carriles de guía.

Para la fabricación de tubos de precisión no se puede prescindir tanto de un avance exacto y controlado por pasos de la corredera de tensión como tampoco de un movimiento de traslación exacto y controlado de la caja de laminación. Especialmente la transformación de un gran par de giro en un empuje lineal en la dirección de traslación está sometida a altas exigencias. Por ello, en el estado de la técnica, para el accionamiento del accionamiento por biela, se elige un tren de accionamiento con una reducción. La reducción impide pequeñas velocidades de traslación de la caja de laminación y lleva en combinación con la gran holgura implícita en la transformación, a que quede dificultado un posicionado exacto de la caja de laminación. Sin embargo un proceso lento y preciso de la caja de laminación es obligatoriamente necesario en la laminación a paso de peregrino de tubos con pequeño diámetro nominal, puesto que, si no, se puede llegar a irregularidades en la fabricación de estos tubos con pequeño diámetro.

Una instalación de laminación con paso a peregrino con un accionamiento convencional como este para la caja de laminación es conocida por ejemplo por el documento DE 43 36 422 A1.

Por el documento EP 2 216 107 A1, como una publicación posterior del estado de la técnica en el sentido del artículo 54(3) CPE, pública un sistema de accionamiento para un tren de laminación, especialmente para un tren de laminación por paso de peregrino, con una caja de laminación que puede moverse a un lado y otro así como 2 unidades que se compone cada una de un accionamiento de biela; un brazo de biela con un contrapeso como volante de inercia para compensar como mínimo parcialmente las fuerzas de masa generadas por la caja de laminación, un accionamiento y una barra de empuje que une una con otro articuladamente la caja de laminación y el brazo de biela. Por ello cada una de ambas unidades presenta un propio accionamiento en forma de un motor eléctrico que acciona el correspondiente accionamiento de biela sin la intermediación de un engranaje.

El rozamiento que se produce en el engranaje lleva a pérdidas de energía y potencia así como a un desgaste del propio engranaje de manera que a intervalos regulares todo el engranaje o por lo menos partes de él deben ser sustituidas. Esta sustitución genera altos costes de montaje y de piezas de repuestos, en donde también hay que tener en cuenta como costes consecuentes los tiempos de parada de la instalación de laminación.

Ante estos antecedentes, el invento tiene la misión de preparar una instalación de laminación a paso de peregrino en la que el accionamiento para la caja de laminación presente ningún o sólo un muy pequeño desgaste, y que además haga posible un proceso muy preciso de la caja de laminación con una alta exactitud de repetición.

Esta misión será resuelta por una instalación de laminación a paso de peregrino con una caja de laminación, un volante de inercia sobre un eje de accionamiento el cual se apoya pudiendo girar sobre un eje de giro, y una barra de empuje con un primer y un segundo extremos, en donde el primer extremo de la barra de empuje está sujeto al volante de inercia con una separación radial respecto del eje de giro y donde el segundo extremo de la barra de empuje está sujeto a la caja de laminación, de manera que funcionando la instalación un movimiento giratorio del volante de inercia es transformado en un movimiento de traslación de la caja de laminación, con un motor de accionamiento que presenta un eje de motor, en donde el eje de motor del motor de accionamiento y el eje de accionamiento están unidos uno con otro de tal manera que un movimiento giratorio del eje de motor lleva a un movimiento giratorio del eje de accionamiento y así el motor de accionamiento acciona al volante de inercia, en donde el motor de accionamiento es un motor de torsión, en donde el eje de motor y el eje de accionamiento están contruidos de una sola pieza o están unidos uno con otro mediante un acoplamiento de tal manera que un giro completo del eje de motor origina un giro completo del eje de accionamiento.

Un motor de accionamiento como este, especialmente un motor de torsión o un motor de eje hueco, presenta la ventaja de que acciona directamente al volante de inercia y hace superfluo al engranaje acorde con el estado de la técnica. De esta manera se reducen las pérdidas por rozamiento y la aparición de desgaste. Además se reduce claramente el número de componentes mecánicos lo que entre otros reduce los costes originados por el mantenimiento de un almacén de piezas de repuesto. Se limita el tiempo de parada de la instalación originado por

las posibles reparaciones. Un motor de torsión representa un alto par de giro a baja velocidad y un volumen de construcción compacto. El motor de torsión aquí utilizado puede construirse tanto como motor síncrono como motor asíncrono.

5 En una forma constructiva del invento la instalación de laminación a paso de peregrino es una instalación de laminación a paso de peregrino en frío.

10 Si el eje de motor y el eje de accionamiento están contruidos en una sola pieza esto actúa como una ventaja sobre el accionamiento de la caja de laminación puesto que no existen ni una holgura de acoplamiento ni componentes adicionales. El prescindir de componentes, como por ejemplo, ruedas dentadas, se reduce la necesidad de lubricación, el desgaste y muy unido a ello también la inversión en mantenimiento así como los costes de almacenamiento y revisiones.

15 En otra forma constructiva el motor de accionamiento es un motor de eje hueco, por ejemplo un motor de torsión en el sentido de la presenta solicitud, cuyo rotor está contruido de forma hueca, de manera que el rotor por ejemplo, puede ser deslizado directamente sobre el eje de motor y allí puede ser fijado. El momento de giro del motor de accionamiento es con ello transmitido directamente al eje de motor.

20 En otra forma constructiva el eje de motor y el eje de accionamiento del volante de inercia están unidos uno con otro por cierre de forma mediante un acoplamiento.

25 En otra forma constructiva el eje de motor del motor de accionamiento y el eje de accionamiento del volante de inercia están unidos uno con otro por cierre de forma mediante un acoplamiento. Acoplamientos por cierre de forma presentan la ventaja de que pueden ser separados fácilmente y sin gran uso de fuerza. Allí, mediante el engrane de uno dentro otro de contornos de pieza de las piezas que van a ser unidas, en especial dientes y garras, el movimiento de las dos piezas de una respecto a la otra queda fuertemente limitado. La acción del cierre de forma depende especialmente de la geometría y de las propiedades del material de los contornos de pieza que engranan uno dentro de otro. La transmisión de fuerza se produce a lo largo de una dirección de avance, mientras que en dirección contraria a esta dirección de avance la unión por cierre de forma se libera. La desventaja del coste de mantenimiento es compensada por el uso mediante la fácil sustitución de componentes y los pequeños costes de producción de tales acoplamientos.

35 En una forma constructiva el eje de motor del motor de accionamiento y el eje de accionamiento del volante de inercia están unidos uno con otro mediante un acoplamiento, en donde el acoplamiento es un engranaje de rueda cónica. La ventaja en este tipo de forma constructiva es que el eje de giro del eje de motor del motor y el eje de giro del eje de accionamiento del volante de inercia no deben ser paralelos uno a otro. La posición de los ejes de giro del eje del motor de accionamiento y del eje del volante de inercia forma un ángulo que sin embargo no influye en la velocidad de giro ni tampoco en la relación de transmisión entre los dos ejes. Especialmente ventajoso es aquí que la disposición espacial del motor de accionamiento y del volante de inercia es flexible y con ello la necesidad de espacio del accionamiento para la caja de acoplamiento puede ser adaptada a las peculiaridades del lugar de colocación, evitándose caros costes de instalación.

40 Un giro completo del eje de motor produce un giro completo del eje de accionamiento. En otras palabras, entre el eje de accionamiento y el volante de inercia no está previsto ningún engranaje reductor o multiplicador.

45 Otra forma constructiva presenta un apoyo del eje de motor y/o del eje de accionamiento del volante de inercia de manera que se amortiguan movimientos en una dirección perpendicular al eje y/o en la dirección longitudinal del eje. Aquí, bajo una amortiguación en el sentido del presente invento se entiende una absorción parcial o completa o una transmisión completa o parcial de esfuerzos que no aumentan el rendimiento del accionamiento.

50 Si el motor de accionamiento presenta un rotor y un estator entonces en una forma constructiva es ventajoso cuando el estator presenta un apoyo el cual absorbe el momento de giro (contra momento) ejercido sobre el estator, presentando entonces el apoyo un elemento de amortiguación. Mediante la amortiguación se pueden reducir por ejemplo desequilibrios en el movimiento de rotación y/u oscilaciones del momento de giro, de manera que se reduce la acción de esfuerzos y momentos que reducen el rendimiento del motor de accionamiento. Entonces el motor de accionamiento puede ser protegido por un lado ante un mayor desgaste y por otro lado el estator puede transmitir de manera más precisa los momentos de giro sobre el rotor y con ello sobre el eje de motor.

5 En una forma constructiva mediante los elementos de apoyo se compensan especialmente desequilibrios y oscilaciones del momento de giro respecto del motor de accionamiento y/o del eje de accionamiento y/o del eje de motor. Esto puede ayudar a reducir el desgaste de los componentes apoyados y lleva a ahorros en los costes de reparación y acondicionamiento.

10 Un elemento de apoyo como este puede presentar, por ejemplo, una zona del componente que hay que amortiguar diseñada como un vaciado y dos elementos de amortiguación. Los elementos de amortiguación pueden envolver en este caso el vaciado desde dos lados opuestos, de manera que se pueden reducir los movimientos, esfuerzos y momentos que actúan en la línea de unión de los dos elementos de amortiguación. Eventuales esfuerzos transversales o componentes de esfuerzos que puedan presentarse transversalmente a la línea de unión pueden ser reducidos igualmente dependiendo de la ejecución del elemento de amortiguación y su situación respecto del vaciado.

15 De acuerdo con el invento, en una forma constructiva es ventajoso que el motor de accionamiento presente una carcasa, estando el estator unido con la carcasa mediante el elemento de amortiguación.

20 Por ejemplo, en una forma constructiva es ventajoso que el motor de accionamiento presente una carcasa, estando el estator unido con la carcasa y estando la carcasa unida con un soporte, preferentemente una carcasa del cigüeñal, mediante el elemento de amortiguación de manera que oscilaciones en el momento de giro y/o desequilibrios pueden ser soportados mediante la fijación.

25 En una forma constructiva el elemento de amortiguación presenta una sección de material deformable elásticamente. Las características de amortiguación del elemento de amortiguación dependen entonces del material utilizado y su diseño y durante el funcionamiento pueden ser influidas sólo de manera limitada. Un ejemplo de un elemento de amortiguación pasivo como este es un taco de goma.

30 Elementos de apoyo activos, como los que se utilizan en otra forma constructiva, presentan por ejemplo elementos de amortiguación neumáticos o hidráulicos. La acción de tales elementos de amortiguación puede ser adaptada a la correspondiente situación de funcionamiento, por ejemplo, mediante una regulación y/o control durante el servicio. Por ejemplo mediante la actuación de una contrapresión o una fuerza opuesta se pueden compensar también grandes esfuerzos y momentos de giro. Con unos sensores correspondientes también se pueden pensar en detectar momentos de esfuerzo y de giro que influyan negativamente en el desarrollo del funcionamiento y se pueden reducir dinámicamente con los elementos de amortiguación activos

35 En una forma constructiva del invento cada uno de los movimientos de la corredera de tensión (avance y rotación del desbaste) así como los movimientos hacia adelante y hacia atrás de la caja de laminación se realizan con accionamientos en principio independientes unos de otros. Por tanto, en una forma constructiva es ventajoso que el motor de accionamiento, especialmente el motor de accionamiento para la caja de laminación y como mínimo otro motor de accionamiento, especialmente el motor de accionamiento para el corredera de tensión, estén conectados entre sí mediante puntos de conexión electrónicos, en donde un servicio sincronizado de los como mínimo dos motores es posible en el sentido del proceso de laminación.

45 Otras ventajas, características, y posibilidades de aplicación del presente invento serán aclaradas sobre la base de la siguiente descripción de formas constructivas preferidas y de las correspondientes figuras.

- Figura 1 muestra una vista lateral de la construcción esquemática de una instalación de laminación a paso de peregrino de acuerdo con una forma constructiva del presente invento.
- 50 Figura 2 muestra una vista lateral seccionada de un tren de accionamiento de la caja de laminación de una instalación de laminación a paso de peregrino de acuerdo con una forma constructiva del presente invento.
- Figura 3 muestra un corte longitudinal a través del tren de accionamiento en una forma constructiva alternativa.
- 55 Figura 4 muestra un corte longitudinal a través del tren de accionamiento en otra forma constructiva.

Figura 5 muestra un dibujo de conjunto de una disposición acorde con el invento de un motor de accionamiento sobre un soporte.

5 En la figura 1 está representada esquemáticamente, en una vista lateral, la construcción de una instalación de laminación a paso de peregrino acorde con el invento. La instalación de laminación consiste en una caja de laminación 1 con rodillos 2,3, un mandril de laminación 4 calibrado así como un accionamiento para la caja de laminación 1. El accionamiento para la caja de laminación 1 presenta una barra de empuje 6, un motor de accionamiento 9 y un volante de inercia 10. Un primer extremo de la barra de empuje 6 está sujeto de forma
10 excéntrica al eje de giro del motor de accionamiento 8 sobre el volante de inercia 10.

En la forma constructiva representada el eje de giro 18 del eje de motor 8a coincide con el eje de giro del eje de accionamiento 8b del volante de inercia 10.

15 Cuando el motor de accionamiento del rotor gira se forma un momento de giro que es transmitido sobre el eje de motor 8a unido con el rotor. El eje de motor 8a está unido con el volante de inercia 10 del tren de accionamiento de tal manera que el momento de giro es transmitido sobre el volante de inercia 10. Como consecuencia del momento de giro el volante de inercia 10 gira alrededor de su eje de giro. La barra de empuje 6 situada sobre un cojinete en el primer extremo 16 del volante de inercia a una distancia radial 7 sufre un empuje tangencial y lo transmite sobre el
20 segundo extremo 17 de barra de empuje. La caja de laminación 1 unida con el segundo extremo 17 de la barra de empuje se mueve a lo largo de la dirección de desplazamiento determinada por los carriles guía de la caja de laminación 1.

25 Durante el movimiento de peregrino en frío sobre la instalación de laminación mostrada en la figura 1 el desbaste 11 realiza un avance por pasos en dirección hacia el mandril de laminación 4 o bien se mueve sobre él, mientras que los rodillos 2,3 se mueven girando a un lado y al otro en horizontal sobre el mandril y con ello sobre el desbaste 11. Por ello el movimiento horizontal de los rodillos 2,3 esta predeterminado mediante una caja de laminación 1 sobre la que se apoya en forma giratoria los rodillos 2,3. La caja de laminación 1 se mueve a un lado y al otro en una dirección paralela al mandril de laminación 4, mientras que los rodillos 2,3 reciben su propio movimiento giratorio
30 mediante una barra dentada que está fija con relación a la caja de laminación 1, barra dentada en la que engranan ruedas dentadas unidas de manera sólida con los ejes de rodillo. El avance del desbaste 11 sobre el mandril se produce con ayuda de la corredera de tensión 5 la cual hace posible un movimiento de traslación en una dirección paralela al eje del mandril de laminación 4. Los rodillos 2,3 calibrados cónicos situados uno encima de otro en la caja de laminación 1 giran en contra de la dirección de avance de la corredera de tensión 5. La llamada boca de peregrino formada por los rodillos 2,3 acoge al desbaste 11 y los rodillos 2,3 comprimen por el exterior a un pequeño
35 eje de material que es estirado, partiendo de un calibre liso de los rodillos 2,3 y del mandril de laminación 4, hasta el espesor de pared previsto, hasta que un giro de marcha en vacío de los rodillos 2,3 libera al tubo terminado. Durante la laminación la caja de laminación 1 se mueve con los rodillos 2,3 a ella fijos en contra de la dirección de avance del desbaste 11. Con ayuda de la corredera de tensión 5, después de alcanzarse el calibre de marcha en vacío de los
40 rodillos 2,3 el desbaste 11 es movido otro trecho sobre el mandril de laminación 4 mientras que los rodillos 2,3 con la caja de laminación 1 retroceden a su posición de partida horizontal. Simultáneamente el desbaste 11 sufre un giro alrededor de su eje para alcanzar una forma por igual del tubo terminado. Mediante una sobrelaminación múltiple de cada sección de tubo se alcanza un espesor de pared y una circunferencia del tubo por igual así como iguales
45 diámetros interior y exterior.

Un control de proceso central controla el en principio independiente accionamiento de la instalación de laminación, de manera que se obtiene el desarrollo anteriormente descrito del proceso de laminación. El control comienza con el inicio de un paso de avance del accionamiento de la corredera de tensión 5 para hacer avanzar al desbaste 11. Después de alcanzarse la posición de avance el accionamiento es controlado de tal manera que él sujeta de manera
50 estática a la corredera de tensión 5. La velocidad de giro del motor de accionamiento 9 para la caja de laminación 1 es controlada de tal manera que simultáneamente con el paso de avance de la corredera de tensión 5 la caja de laminación 1 es hecha retroceder a su posición de partida, mientras que después de terminarse el paso de avance la caja de laminación 1 es deslizada en horizontal sobre el desbaste 11, con lo que los rodillos 2,3 laminan nuevamente el desbaste 11. Al alcanzarse el punto de inversión de la caja de laminación 1 el accionamiento del mandril de
55 apriete es controlado de tal manera que el desbaste 11 gira alrededor del mandril 4.

En la vista en corte longitudinal de una forma constructiva en la figura 2 está representada la disposición del motor de accionamiento 9 y del volante de inercia 10, en la que el eje de motor 8a del motor de accionamiento y el eje de accionamiento 8b del volante de inercia 10 están contruidos de una pieza. El rotor 13 unido con el eje 8 de una pieza acciona al volante de inercia 10 a través de los efectos alternos electromagnéticos con el estator 10 del motor de accionamiento 9. Entonces, de acuerdo con la construcción, es ventajoso que la influencia de las fuerzas perturbadoras, es decir, fuerzas que en perpendicular o en dirección longitudinal del eje de giro del eje 8 de una pieza influyen negativamente en el rendimiento del accionamiento, se reducen mediante un apoyo del eje 8 de una pieza con cojinetes 14. Con esto se evita de manera importante un daño a los componentes constructivos debido a vibraciones.

En la figura 3 está representado un tren de accionamiento en una forma constructiva alternativa. Aquí el rotor 13 del motor de accionamiento 9 está unido con el eje de motor 8a. El estator 12 del motor de accionamiento 9 entra en acción alternante con el rotor 13 y con ello acciona el eje de motor 8a. Mediante un acoplamiento 15 el eje de motor 8a está unido con el eje de accionamiento 8b del volante de inercia 10 de manera que una rotación del eje de motor 8a del motor origina una rotación del eje de accionamiento 8b del volante de inercia 10. De acuerdo con el invento el eje de giro del eje de motor 8a se corresponde con el eje de giro del eje de accionamiento 8b del volante de inercia 10. Además en la figura 3 se muestra que el eje de motor 8a y el eje de accionamiento 8b del volante de inercia 10 están protegidos, por lo menos parcialmente, ante los efectos negativos de fuerzas perturbadoras perpendiculares al eje de giro de los ejes 8a, 8b y/o en dirección longitudinal del eje de giro de los ejes 8a, 8b.

La figura 4 muestra una vista esquemática en sección a través del tren de accionamiento de una forma constructiva del presente invento. Aquí queda claro que el rotor 13 del motor de accionamiento 9 está unido con el eje de motor 8a. El estator 12 del motor de accionamiento 9 entra en acción alternante con el rotor 13 accionando así el eje de motor 8a. Con el eje de motor 8a está unido un primer volante de inercia 10, de manera que una rotación del eje de motor 8a del motor origina una rotación del primer volante de inercia 10. Un segundo volante de inercia 10 está situado sobre un eje de accionamiento 8b con el eje de giro 18, estando diseñados los volantes de inercia como ruedas dentadas y engranan uno en otro por cierre de forma, de manera que un giro completo del primer volante de inercia 10 origina un giro completo del segundo volante de inercia 10 alrededor del segundo eje de giro 18. Además con el segundo volante inercia 10 está unida la barra de empuje 6 de manera que una rotación del segundo volante de inercia 10 resulta en un movimiento lineal de la barra de empuje 6. Un apoyo del eje de motor 8a y del eje de accionamiento 8b con los cojinetes 14 reduce los efectos de fuerzas perturbadoras negativas en perpendicular a los dos ejes de giro 18 y / o en dirección longitudinal a los dos ejes de giro 18.

En la figura 5 está representado un dibujo de conjunto de una disposición acorde con el invento de un motor de accionamiento sobre un soporte en siendo aquí el soporte la carcasa 22 de accionamiento de biela. Un motor de accionamiento 9 con una carcasa 23 está situado sobre el eje de motor 8a. Entonces el motor 9 no está apoyado de manera especial sino que queda sujeto por el eje de motor. El eje de motor 8a discurre a través de la carcasa 22 del accionamiento de biela y permite una utilización del momento de giro puesto a disposición por el eje de motor 8a por la parte delantera como también por la parte posterior.

Para recoger el momento de giro que actúa sobre el estator, el estator está unido con la carcasa 22 del accionamiento de biela a través de la carcasa 23.

Con el fin de que las oscilaciones en el momento de giro y las fuerzas y momentos ejercidos sobre el eje de motor 8a no lleven a una destrucción del motor, en especial a su rotor y carcasa 23, la carcasa 23 del motor de accionamiento 9 se apoya sobre la carcasa 22 del accionamiento de biela con ocho elementos amortiguadores 19. Cada apoyo presenta un vaciado 20 y dos elementos de amortiguación 19 situados en lados opuestos del vaciado. Mediante un correspondiente sistema de sensores se pueden detectar los momentos de giro y esfuerzos que actúa sobre los elementos de amortiguación. Con una regulación o control los elementos de amortiguación 19, aquí hidráulicos, pueden ser adaptados dinámicamente a las exigencias.

Por causa de la publicación original se hace mención especial de que todas las características de las presentes descripciones, dibujos y reivindicaciones son adecuadas para un especialista, incluso aunque sólo hayan sido descritas en concreto dependiendo de determinadas otras características, que pueden ser combinadas tanto individualmente como en cualquier agrupación que se desee con otras características y grupos de características aquí publicadas, en tanto en cuanto esto no haya sido expresamente excluido o condiciones técnicas hagan este tipo de combinaciones imposibles o ilógicas. Aquí se prescinde de la representación detallada y explícita de todas

las combinaciones de características que puedan pensarse sólo a causa de la corta longitud y fácil lectura de la descripción.

5 Mientras que el invento fue representado y descrito en detalle en los dibujos y en la descripción anterior, esta descripción y representación se produce solamente a modo de ejemplo y no está pensada como una limitación del campo de protección, como el que queda definido por las reivindicaciones. El invento no está limitado a las formas constructivas publicadas.

10 Modificaciones a las formas constructivas publicadas están claras para el especialista a partir de los dibujos, la descripción y las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones la palabra "presenta" no excluye otros elementos o pasos, y el artículo indeterminado "unos", "una" o "uno" no excluye una multiplicidad. El simple hecho de que determinadas características están reivindicadas en diferentes reivindicaciones no excluye su combinación. Los símbolos de representación y las reivindicaciones no están pensados como una limitación del campo de protección.

15 **Lista de símbolos de identificación**

- 1 caja de laminación
- 2 rodillo
- 3 rodillo
- 4 mandril de laminar calibrado
- 20 5 corredera de tensión
- 6 barra de empuje
- 7 separación
- 8 eje
- 8a eje de motor
- 25 8b eje de accionamiento
- 9 motor de accionamiento
- 10 volante de inercia
- 11 desbaste
- 12 estator
- 30 13 rotor
- 14 cojinete
- 15 acoplamiento
- 16 primer extremo de la barra de empuje
- 17 segundo extremo de la barra de empuje
- 35 18 eje de giro
- 19 elemento de amortiguación
- 20 vaciado
- 21 línea auxiliar
- 22 carcasa del accionamiento de biela
- 40 23 carcasa del motor de accionamiento

REIVINDICACIONES

- 5 1. Instalación de laminación a paso de peregrino con una caja de laminación (1), un volante de inercia (10) sobre un eje de accionamiento, el cual se apoya pudiendo girar alrededor de un eje de giro, y una barra de empuje (6) con un primer (16) y un segundo (17) extremo, en donde el primer extremo (16) de la barra de empuje (6) está sujeto al volante de inercia (10) a una distancia radial (7) del eje de giro (18) y donde el
10 movimiento de la instalación un movimiento de giro del volante de inercia (10) es transformado en movimiento de traslación de la caja de laminación (1), con un motor de accionamiento (9) que presenta un eje de motor (8a) en donde el eje de motor (8a) del motor de accionamiento (9) y el eje de accionamiento (8b) están unidos uno con otro de tal manera que un movimiento de giro del eje de motor (8a) lleva a un movimiento de giro del eje de accionamiento (8b) y así el motor de accionamiento (9) acciona al volante de inercia (10), caracterizada por que el motor de accionamiento (9) es un motor de torsión, el eje de motor (8a) y el eje de accionamiento (8b) están contruidos de una sola pieza o están unidos uno con otro
15 mediante un acoplamiento (15) de manera que un giro completo del eje de motor (8a) lleva a un giro completo del eje de accionamiento (8b).
- 20 2. Instalación de laminación a paso de peregrino según la reivindicación 1, caracterizada por que el motor de accionamiento (9) es un motor de eje hueco.
3. Instalación de laminación a paso de peregrino según la reivindicación 1, caracterizada por que el acoplamiento (15) une por cierre de fuerza a los dos ejes (8a, 8b) uno con otro.
- 25 4. Instalación de laminación a paso de peregrino según la reivindicación 1 o 3, caracterizada por que el acoplamiento (15) une por cierre de forma a los dos ejes (8a, 8b) uno con otro.
- 30 5. Instalación de laminación a paso de peregrino según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el eje de motor (8a) y el eje de accionamiento (8b) están unidos uno con otro mediante un engranaje de ruedas cónicas.
- 35 6. Instalación de laminación a paso de peregrino según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que el eje de motor (8a) y/o el eje de accionamiento (8b) están apoyados de tal manera que quedan amortiguados movimientos en una dirección perpendicular al eje (8a, 8b) y/o en la dirección longitudinal al eje (8a, 8b).
- 40 7. Instalación de laminación a paso de peregrino según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que el motor de accionamiento (9) presenta un rotor y un estator (12) en donde el estator (12) presenta un soporte el cual absorbe los momentos de giro ejercidos sobre el estator (12), en donde el soporte presenta un elemento de amortiguación (19).
- 45 8. Instalación de laminación a paso de peregrino según la reivindicación 7, caracterizada por que el motor de accionamiento (9) presenta una carcasa (22), en donde el estator (12) está unido con la carcasa (22) mediante el elemento de amortiguación (19).
- 50 9. Instalación de laminación a paso de peregrino según la reivindicación 7 u 8, caracterizada por que el motor de accionamiento (9) presenta una carcasa (22) en donde el estator (12) está unido con la carcasa (22) y donde la carcasa (22) está unida mediante el elemento de amortiguación (19) con un soporte, preferentemente una carcasa (22) del accionamiento de biela.
- 55 10. Instalación de laminación a paso de peregrino según una de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizada por que el elemento de amortiguación (19) presenta una zona de material deformable elásticamente.
11. Instalación de laminación a paso de peregrino según una de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizada por que el elemento de amortiguación (19) está amortiguado hidráulica o neumáticamente.

Fig. 1

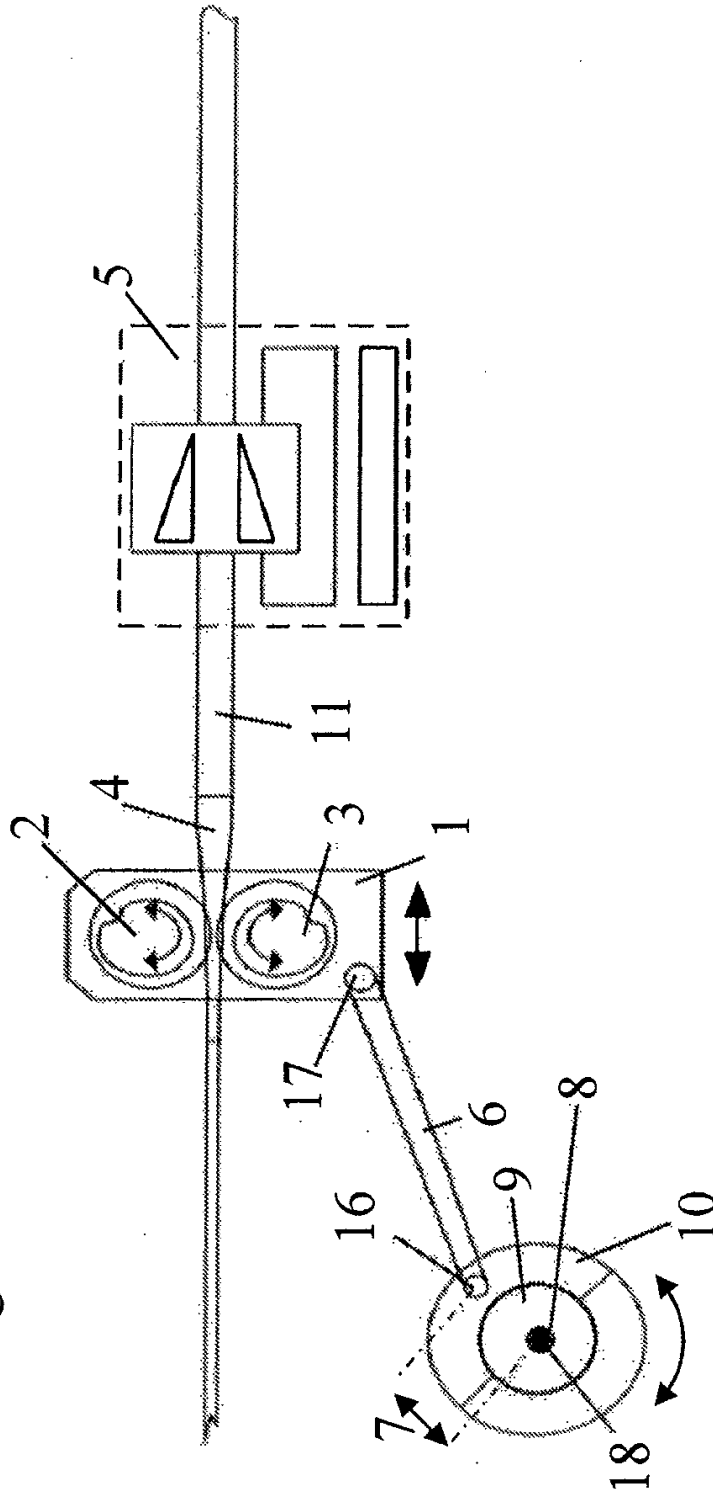


Fig. 2

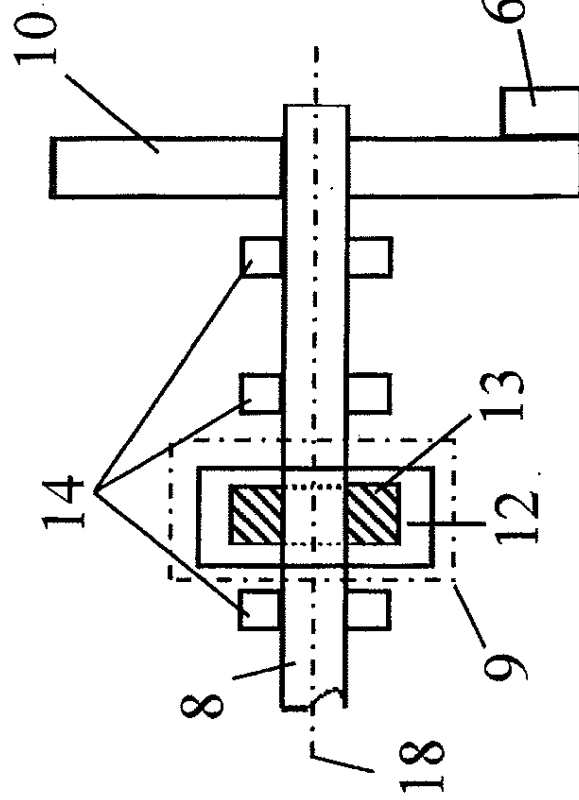
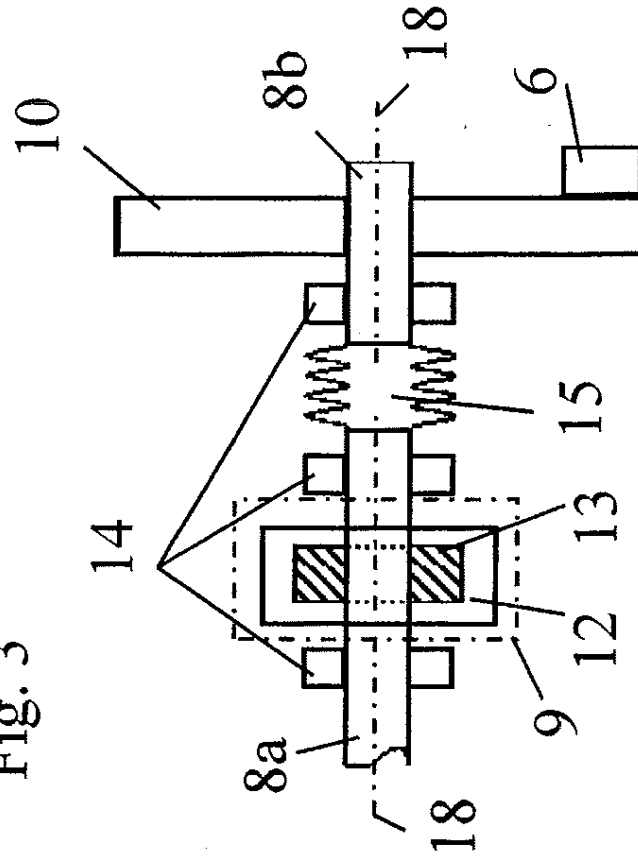


Fig. 3



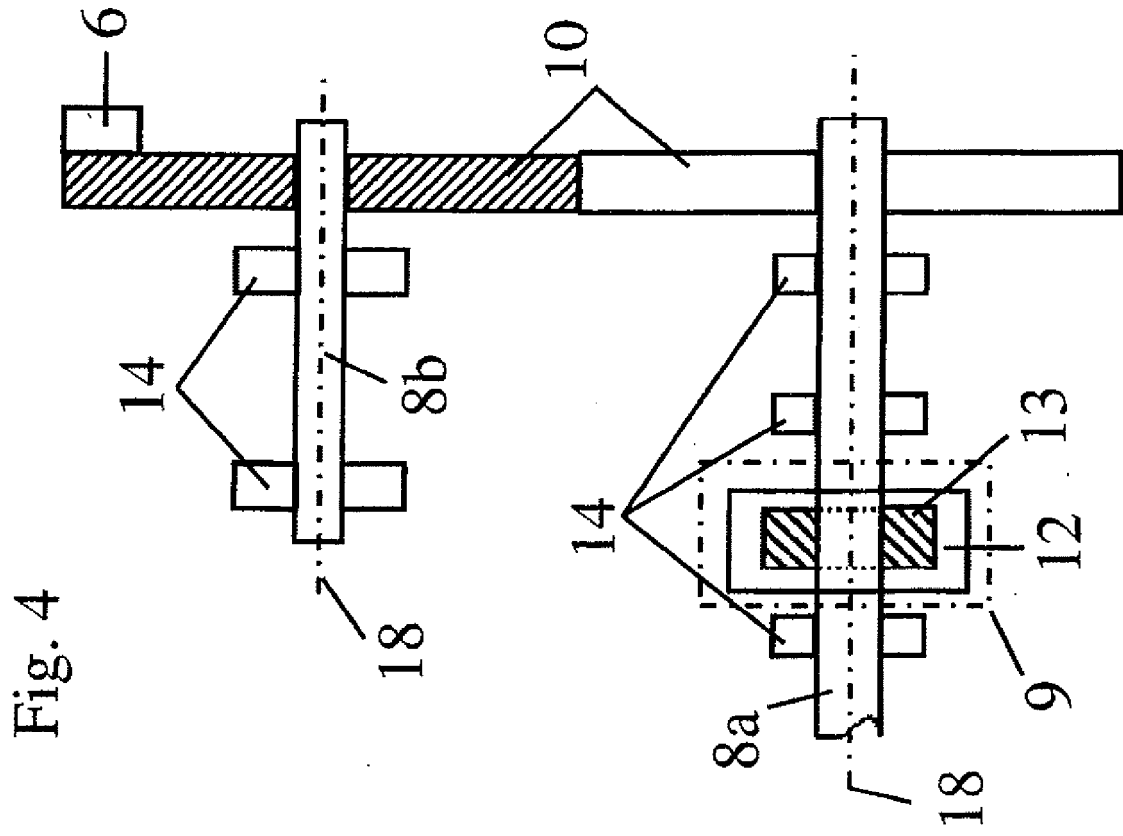


Fig. 4

Fig. 5

