



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 272 866**

51 Int. Cl.:
B21B 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03018510 .2**

86 Fecha de presentación : **16.08.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1396292**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **10.03.2004**

54

Título: **Sistema de accionamiento para un laminador de paso de peregrino en frío.**

30

Prioridad: **07.09.2002 DE 102 41 612**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2007

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2007

73

Titular/es: **SMS Meer GmbH**
Ohlerkirchweg 66
41069 Mönchengladbach, DE

72

Inventor/es: **Baensch, Michael**

74

Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 272 866 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

Sistema de accionamiento para un laminador de paso de peregrino en frío.

5 La invención se refiere a un sistema de accionamiento para un laminador de paso de peregrino en frío, con una caja de laminación que se mueve en vaivén, al menos un mecanismo de cigüeñal accionado por un accionamiento, que presenta un brazo de cigüeñal con peso equilibrador para equilibrar al menos parcialmente las fuerzas inerciales generadas por la caja de laminación y una varilla de empuje, que une de forma articulada la caja de laminación y el brazo de cigüeñal, y al menos una contrapeso dispuesta excéntricamente de forma giratoria para equilibrar fuerzas inerciales y/o momentos inerciales, y un engranaje que sincroniza el movimiento del mecanismo de cigüeñal y de la contrapeso.

15 Se conoce un accionamiento para un laminador de paso de peregrino en frío por ejemplo del documento DE 43 36 422 C2. Para llevar a cabo el proceso de paso de peregrino en frío se requiere una caja de laminación equipada con una pareja de cilindros de paso de peregrino en frío, que se acciona de forma oscilante. Para esto se usa un mecanismo de cigüeñal, que es accionado por un motor. El mecanismo de cigüeñal está dotado de un peso equilibrador para equilibrar las fuerzas inerciales de la caja de laminación.

20 La productividad de un laminador de paso de peregrino en frío depende directamente del número de carreras por unidad de tiempo, por lo que debe buscarse por motivos económicos materializar el mayor número posible de carreras de trabajo por minuto. Sin embargo, esto significa también grandes fuerzas inerciales, que cargan tanto el sistema de accionamiento y en especial sus cojinetes como el cimiento y con ello el entorno.

25 En el documento DE 43 36 422 C2 citado se ha previsto por ello que el mecanismo de cigüeñal acciones a través de dentados otros ejes, sobre los que están dispuestos contrapesos excéntricamente con relación al centro de gravedad. Estos contrapesos giran en el mismo sentido y en contrasentido al girar el mecanismo de cigüeñal y, de este modo, son capaces de generar fuerzas inerciales o momentos inerciales equilibradores, de tal modo que en total se obtiene un equilibrado de fuerzas inerciales en todo el sistema de accionamiento.

30 En la configuración conocida existe el inconveniente de que en total se obtiene una estructura bastante complicada de todo el sistema de accionamiento, porque son necesarios varios elementos de máquina, que engranan unos en otros a través de dentados. De este modo ascienden también los costes del sistema de accionamiento y con ello del laminador de paso de peregrino en frío, debiéndose entender aquí no sólo los costes de inversión para la propia instalación, sino también los costes para el cimiento de la instalación, para piezas de repuesto y desgaste y para mantenimiento y reparaciones.

35 Del documento DE-PS 962 062 se conoce un sistema de accionamiento para una laminación de paso de peregrino en frío, en el que el eje de cigüeñal para accionar la caja de laminación está equipado con pesas centrífugas y un peso equilibrador que oscila verticalmente para equilibrar las fuerzas inerciales de primer orden y los momentos inerciales en el accionamiento.

45 En esta solución existe el inconveniente de que el cimiento de la caja de laminación tiene una estructura muy complicada y con ello muy costosa, ya que hay que ocuparse de que el peso equilibrador se sumerja verticalmente en el cimiento. Para esto se necesita un sótano grande y profundo, lo que hace ascender de forma correspondiente los costes del laminador.

El documento DE 36 13 036 C1 hace patente un accionamiento para la caja de laminación de un laminador de paso de peregrino en frío, usándose un mecanismo de cigüeñal planetario para accionar y equilibrar fuerzas inerciales y momentos inerciales.

50 Aunque con esta solución puede realizarse un equilibrado de masas óptimo, este accionamiento es sólo adecuado en el caso de laminadores de paso de peregrino en frío pequeños, ya que en el caso de instalaciones mayores el tamaño constructivo de un sistema de accionamiento de este tipo aumenta desproporcionadamente y por ello provoca elevados costes.

55 También del documento DE 41 24 691 C1 (& EP-A-0524711) se conoce un sistema de accionamiento del género expuesto para un laminador de paso de peregrino en frío. Este destaca porque el mecanismo de cigüeñal se compone de tres ejes dispuestos en paralelo unos con otros y con el mismo distanciamiento, de los que el eje central configurado como eje de cigüeñal está unido, a través de su muñón de cigüeñal, a la varilla de empuje que acopla la caja de laminación, y sobre su cigüeñal está dispuesta una masa principal, desplazada 180° respecto al punto de articulación de la varilla de empuje y que equilibra la mitad de las fuerzas inerciales de la caja de laminación, excéntricamente respecto al eje de giro del eje de cigüeñal. Asimismo se ha previsto allí que en los otros dos ejes estén dispuestas unas masas adicionales de igual tamaño, que equilibran la otra mitad de las fuerzas inerciales de la caja de laminación.

65 Todos los sistemas de accionamiento conocidos para laminadores de paso de peregrino en frío tienen por ello el grave inconveniente de que se necesita una complejidad bastante elevada para reducir las fuerzas inerciales o los momentos inerciales, de tal modo que son necesarios elevados costes de inversión o cimiento y/o un complejo montaje durante la fabricación o durante la reparación y el mantenimiento de la caja de laminación.

ES 2 272 866 T3

Ha quedado demostrado que los sistemas ya conocidos, con un diseño bastante complejo, para equilibrar fuerzas inerciales y momentos inerciales a veces ni siquiera son necesarios, si el entorno no es marcadamente sensible a las vibraciones.

5 La invención se ha impuesto por ello la tarea de configurar un sistema de accionamiento para un laminador de paso de peregrino en frío del género expuesto, de tal modo que se obtenga una estructura lo más sencilla posible y con ello económica, pero que mediante una estructura así las fuerzas inerciales y los momentos inerciales puedan limitarse a una medida razonable.

10 Esta tarea es resuelta conforme a la invención por medio de que al mecanismo de cigüeñal sólo está subordinado una única contrapeso, siendo idénticos el plano en el que se mueve en caso de rotación el peso equilibrador del mecanismo de cigüeñal y el plano en el que se mueve el contrapeso en caso de rotación, estando unidos entre sí el mecanismo de cigüeñal, el contrapeso y el accionamiento a través de engranajes de ruedas dentadas, accionamiento
15 el accionamiento a través del engranaje de ruedas dentadas un eje, al que está unido el contrapeso, y accionando la rueda dentada del engranaje de ruedas dentadas, dispuesta sobre el eje, a través de una rueda dentada un eje al que está unido el mecanismo de cigüeñal, y estando dispuestos el peso equilibrador y/o el contrapeso como masas dispuestas excéntricamente en una de las ruedas dentadas del engranaje de ruedas dentadas.

20 Con esta configuración se consigue en resumen una estructura muy sencilla del sistema de accionamiento para un laminador de paso de peregrino en frío. A pesar de ello está asegurado que se produzca un equilibrado suficiente de fuerzas inerciales y momentos inerciales, de tal modo que se obtenga un estado de funcionamiento aceptable de la caja de laminación.

25 Con ello se ha previsto de forma ventajosa que el eje del mecanismo de cigüeñal, el eje del contrapeso y el eje del accionamiento estén situados en un plano, con lo que puede materializarse una estructura especialmente sencilla y fácil de montar.

30 Conforme a una primera configuración constructiva del sistema de accionamiento, la caja de laminación y un único mecanismo de cigüeñal pueden estar unidos entre sí mediante una única varilla de empuje. Con ello se recomienda en el sentido de una estructura especialmente sencilla que la varilla de empuje esté montada en voladizo sobre el mecanismo de cigüeñal.

35 En el caso de una forma de ejecución alternativa, la caja de laminación y un único mecanismo de cigüeñal pueden estar unidos entre sí mediante dos varillas de empuje, que están montadas en voladizo a ambos lados del mecanismo de cigüeñal. Aquí puede estar previsto ventajosamente que el plano central (plano de simetría) de la caja de laminación y el plano central (plano de simetría) del mecanismo de cigüeñal sean idénticos; con preferencia son además idénticos el plano central (plano de simetría) del mecanismo de cigüeñal y el plano central (plano de simetría) del contrapeso.

40 Una configuración adicional prevé que la caja de laminación y dos mecanismos de cigüeñal, dispuestos a ambos lados del plano central de la caja de laminación y simétricamente al mismo, estén unidos entre sí mediante dos varillas de empuje. Con ello puede estar asimismo previsto que el accionamiento una a través de engranajes de ruedas dentadas los dos mecanismos de cigüeñal y los dos contrapesos subordinados a los mismos, estando dispuestos los engranajes de ruedas dentadas lateralmente de forma adyacente a un mecanismo de cigüeñal.

45 Los ejes del mecanismo de cigüeñal, del contrapeso y del accionamiento pueden estar dispuestos horizontal o verticalmente.

50 El aprovisionamiento económico y eficiente, en lo posible automático de los cojinetes de varilla de empuje y de los cojinetes de los ejes de trabajo en la caja de laminación tiene una importancia esencial. Por ello se ha previsto, conforme a un perfeccionamiento, que la varilla de empuje esté montada sobre pivotes, estando dotado al menos un pivote de al menos un taladro para aprovisionar con aceite lubricante el punto de pivotamiento entre la varilla de empuje y el pivote.

55 Para un funcionamiento óptimo del sistema de accionamiento se propone aquí que las masas de la caja de laminación, del peso equilibrador (o de los pesos equilibradores) y del contrapeso (o de los contrapesos) se elijan de tal modo, que se equilibren al menos esencialmente las fuerzas inerciales de primer orden de la caja en durante el funcionamiento del sistema de accionamiento.

60 El sistema de accionamiento propuesto para un laminador de paso de peregrino en frío destaca por una estructura sencilla, que garantiza una fabricación económica y un funcionamiento económico del laminador. La calidad del equilibrado de masas es con ello suficientemente buena, de tal modo que se hace posible una buena calidad de los tubos a producir. El sistema de accionamiento trabaja por tanto con relativamente pocas vibraciones, de tal modo que el cimientado y el entorno se tratan con cuidado. El sistema de accionamiento trabaja de forma fiable y tiene una larga vida útil, y los costes para mantenimiento y reparaciones son reducidos.

65 También los costes de montaje del sistema de accionamiento son reducidos a causa de la estructura propuesta del sistema. De igual manera no se impone ningún requisito especial al cimientado.

ES 2 272 866 T3

En los dibujos 3a y 3b se ha representado un ejemplo de ejecución de la invención, en donde en el caso de los ejemplos de ejecución mostrados en las figuras 2 a, 2 b, 4 a, 4 b y 5 a, 5 b no se trata de ejemplos de ejecución de la invención sino de ejemplos, que facilitan la comprensión de la invención. Aquí muestran:

5 la figura 1a, esquemáticamente, la vista lateral de una pareja de cilindros de paso de peregrino en frío durante la carrera previa del proceso de laminación de paso de peregrino en frío;

la figura 1b la vista correspondiente conforme a la figura 1 durante la carrera inversa;

10 la figura 2a una vista lateral y

la figura 2b la vista en planta correspondiente sobre un sistema de accionamiento para una laminación de paso de peregrino en frío;

15 la figura 3a una vista lateral y

la figura 3b la vista en planta correspondiente sobre una forma de ejecución del sistema de accionamiento conforme a la invención;

20 la figura 4a una vista lateral y

la figura 4b la vista en planta correspondiente sobre un sistema de accionamiento; y

la figura 5a una vista lateral y

25 la figura 5b la vista en planta correspondiente sobre una forma de ejecución de un sistema de accionamiento.

En las figuras 1a y 1b se ha representado esquemáticamente el proceso de laminación de paso de peregrino en frío. Sirve para fabricar o conformar un tubo 22 por medio de una pareja de cilindros de paso de peregrino en frío 23, que está montada en una caja de laminación no representada. El tubo 22 a mecanizar se guía sobre un mandril de laminación 24. La caja de laminación ejecuta durante el proceso de laminación un movimiento oscilante, siendo posibles frecuencias de carrera de hasta 300 por minuto y más.

El tubo 22 se desplaza durante el proceso de laminación en la dirección de alimentación R. Durante la carrera 35 previa, que se ha dibujado esquemáticamente en la figura 1a, rueda la pareja de cilindros de paso de peregrino en frío 23 en la dirección de alimentación R sobre el tubo 22; durante la carrera inversa, que se ha dibujado en la figura 1b, se produce el rodamiento de la pareja de cilindros 23 sobre el tubo 22 en contra de la dirección de alimentación R (véanse las flechas para sentido de giro y dirección de traslación).

40 En las figuras 2a y Fig. 2b se ha dibujado un sistema de accionamiento 1 para una caja de laminación 2 en vista lateral y vista en planta, en la que está montada la pareja de cilindros 23 representada en las figuras 1a, 1b.

Para llevar a cabo el proceso de laminación de paso de peregrino en frío la caja de laminación 2 debe ejecutar un movimiento oscilante, es decir, un movimiento de vaivén. Con este fin se ha previsto un mecanismo de cigüeñal 4, que 45 presenta un brazo de cigüeñal 5 con al menos un acodamiento y con un peso equilibrador 6 dispuesto excéntricamente con relación al punto de pivotamiento. El mecanismo de cigüeñal 4 y la caja de laminación 2 están unidos a una varilla de empuje 7, que está dispuesta tanto sobre el brazo de cigüeñal como sobre la caja de laminación 2.

El accionamiento oscilatorio de la caja de laminación 2 discurre de la forma siguiente: en un plano común 50 están dispuestos y montados unos junto a otros tres ejes 12, 13 y 14. El eje 14 está unido a un accionamiento 3, que no se ha representado con más detalle; sin embargo, aquí puede tratarse de un motor eléctrico. El eje 12 está montado en un contrapeso 8 dispuesto excéntricamente. El eje 13 monta finalmente el mecanismo de cigüeñal 4, como se ha explicado anteriormente. Sobre cada uno de los tres ejes 12, 13 y 14 está dispuesta fijamente en cada caso una rueda dentada recta 9, 10 u 11. La rueda dentada 9 forma, junto con la rueda dentada 10 un primer engranaje de ruedas 55 dentadas; de igual forma la rueda dentada 10 con la rueda dentada 11 forma un segundo engranaje de ruedas dentadas. Como puede deducirse de la figura 2b, las ruedas dentadas 9, 10 y 11 se encuentran todas engranadas, de tal modo que el accionamiento 3, al girar el eje 14, acciona el eje 13 y acciona el contrapeso 8 unido al mismo. El eje 12 acciona a través de las ruedas dentadas 9 y 10, por su parte, el eje 13 y con ello el mecanismo de cigüeñal 4.

60 Durante el funcionamiento del sistema de accionamiento 1 el eje 12 gira y con él el contrapeso 8, en contrasentido, con número de revoluciones de cigüeñal con respecto al mecanismo de cigüeñal 4, con lo que se consigue el equilibrado de masas.

Es fundamental que al mecanismo de cigüeñal 4 sólo esté subordinado un único contrapeso 8, en donde durante la 65 rotación del mecanismo de cigüeñal 4 la rotación del contrapeso 8 se produce de forma sincronizada. Asimismo son idénticos el plano 26, véase la figura 2b, en el que se mueve durante la rotación el peso equilibrador 6 del mecanismo de cigüeñal 4, y el plano 27, véase la figura 2b, en el que se mueve durante la rotación el contrapeso 8.

ES 2 272 866 T3

Se obtiene una estructura constructiva sencilla, ya que el mecanismo de cigüeñal 4, el contrapeso 8 y el accionamiento 3 están unidos entre sí a través de engranajes de ruedas dentadas 9, 10, 11. Como ya se ha citado, el accionamiento 3 acciona con ello a través de un engranaje de ruedas dentadas 10, 11 el eje 12, al que está unido el contrapeso 8; por otro lado la rueda dentada 10 del engranaje de ruedas dentadas 10, 11, dispuesta sobre el eje 12, acciona a través de la rueda dentada 9 el eje 13, al que está unido el mecanismo de cigüeñal 4. El eje 13 del mecanismo de cigüeñal 4, el eje 12 del contrapeso 8 y el eje 14 del accionamiento 3 están situados con ello en el plano común 25, véase la figura 2a.

El peso equilibrador 6 y el contrapeso 8 están diseñados de tal manera que las fuerzas inerciales de primer orden, para el sistema compuesto de caja de laminación 2, peso equilibrador 6 y contrapeso 8, se equilibran cuando se mueve el sistema de accionamiento 1. Por el contrario, las fuerzas inerciales de segundo y tercer orden, que se producen a causa del movimiento oscilante de la caja de laminación 2, no se equilibran. Tampoco se toma ninguna medida para equilibrar el momento, que genera los componentes de fuerza centrífuga de los pesos equilibradores que actúan verticalmente a la dirección de empuje de la caja de laminación. Lo mismo es aplicable para los momentos que se producen porque la resultante de las fuerzas inerciales de los pesos equilibradores no está situada sobre la misma línea de acción que la fuerza inercial a equilibrar de la caja de laminación.

El concepto de accionamiento propuesto presenta en este caso una calidad deliberadamente menor del equilibrado de masas, de lo que es normalmente el caso en las soluciones conforme al estado de la técnica. Sin embargo, este inconveniente no influye en especial en máquinas más pequeñas, ya que las amplitudes de las fuerzas y los momentos emitidos a través del cimientado son suficientemente reducidos. Sólo en el caso de puntos de instalación con suelo especialmente sensible en cuanto a técnica de vibraciones son posibles influencias negativas en el entorno. Sin embargo, en estos casos también con las soluciones ya conocidas son necesarios análisis en cuanto a técnica de vibraciones y, dado el caso, medidas adicionales.

De forma especialmente ventajosa trabaja la solución conforme a la figura 2a o la figura 2b con una única varilla de empuje 7, que está montada en voladizo sobre el mecanismo de cigüeñal 4. La disposición esquematizada de la varilla de empuje 7 en el plano central 15 de la caja de laminación exige, o bien un posicionamiento correspondientemente profundo del sistema, compuesto de mecanismo de cigüeñal 4, contrapeso 8 y accionamiento 3, o un desvío adecuado del tubo producido hacia fuera del centro del cilindro.

Para un funcionamiento económico del laminador de paso de peregrino en frío también es importante que pueda realizarse una lubricación automática de los cojinetes de la varilla de empuje y de los cojinetes de los cilindros de trabajo en la caja de laminación. Para esto se ha dibujado en la figura 2b, sólo de forma muy esquematizada, que a través del cigüeñal del mecanismo de cigüeñal 4 se extienden dos taladros 20 y 21. A través de estos taladros 20, 21 pueden aprovisionarse con aceite lubricante los pivotamientos, que unen los pivotes 18 ó 19 a la caja de laminación 2 o el mecanismo de cigüeñal 2 a la varilla de empuje 7.

Mediante el aprovisionamiento de aceite lubricante a través de los taladros 20, 21 puede prescindirse de una parada de producción con el fin de una lubricación posterior de los cojinetes; la lubricación posterior puede realizarse más bien durante el funcionamiento del sistema de accionamiento. Una ventaja especial adicional, que puede lograrse con esta configuración, es que puede conseguirse una separación fiable entre el aceite lubricante y el lubricante refrigerante.

En las figuras 3a y 3b se muestra una forma de ejecución del sistema de accionamiento 1 conforme a la invención. Aquí se han dispuesto sobre la caja de laminación 2, lateralmente, dos varillas de empuje 7 y 7', que también están montadas lateralmente y en voladizo sobre el mecanismo de cigüeñal 4. El plano central 15 de la caja de laminación 2, el plano central 16 del mecanismo de cigüeñal 4 y el plano central 17 del contrapeso 8 son idénticos. De este modo se consigue que no se produzca ningún momento inercial no equilibrado, cuando la masa de la caja de laminación 2 o la masa del peso equilibrador 6 y el contrapeso 8 se muevan una respecto a la otra.

Como puede verse en la figura 3a, las ruedas dentadas 9, 10, 11 se encuentran por debajo del centro del cilindro. El peso equilibrador 6 está dispuesto en el caso representado como masa dispuesta excéntricamente en la rueda dentada 9; el peso equilibrador 6 está integrado de este modo en la rueda dentada 9. Del mismo modo el contrapeso 8 está dispuesto como masa dispuesta excéntricamente en la rueda dentada 10.

En el caso de la configuración conforme a la figura 4a o la figura 4b puede verse que se ha abandonado el principio de las varillas de empuje 7 ó 7' montadas en voladizo sobre el mecanismo de cigüeñal 4. Las varillas de empuje 7, 7' están unidas aquí a dos mecanismos de cigüeñal 4 y 4'. En el lado del primer mecanismo de cigüeñal 4 está dispuesta la unidad de engranajes compuesta de los engranajes de ruedas dentadas 9, 10 y 10, 11 así como el accionamiento 3. A cada mecanismo de cigüeñal 4 y 4' con un peso equilibrador 6 ó 6' está subordinado un contrapeso 8 u 8', que se acciona mediante las ruedas dentadas 9, 10, 11 de forma sincronizada para equilibrar las masas.

La resultante de las fuerzas centrífugas de todos los pesos equilibradores 6, 6' o contrapesos 8, 8' se encuentra, a causa de la estructura simétrica, en el plano central 15 de la caja de laminación 2, de tal modo que puede equilibrarse óptimamente la fuerza inercial de la caja de laminación 2 situada en el plano central 15.

De la configuración alternativa conforme a la figura 5a o 5b puede deducirse que también puede materializarse una estructura, en la que los ejes 12, 13 y 14 estén dispuestos verticalmente; en las soluciones conforme a las figuras 2, 3 y 4 estos ejes están posicionados por el contrario horizontalmente.

ES 2 272 866 T3

El sistema de accionamiento 1 propuesto tiene con ello una estructura muy sencilla, lo que provoca costes de inversión tan solo reducidos. Asimismo los costes de mantenimiento son relativamente bajos como consecuencia del sencillo concepto de máquina. Por otro lado también es posible un buen equilibrado de fuerzas inerciales y momentos inerciales, de tal modo que es posible un funcionamiento con pocas vibraciones del laminador de paso de peregrino en frío sin gran complejidad. La disponibilidad del laminador es elevada. De este modo se garantiza la producción de tubos fabricados con paso de peregrino en frío de buena calidad.

Lista de símbolos de referencia

10	1	Sistema de accionamiento
	2	Caja de laminación
	3	Accionamiento
	4	Mecanismo de cigüeñal
15	4'	Mecanismo de cigüeñal
	5	Brazo de cigüeñal
	6	Peso equilibrador
	6'	Peso equilibrador
20	7	Varilla de empuje
	7'	Varilla de empuje
	8	Contrapeso
	8'	Contrapeso
25	9, 10	Engranaje (engranaje de ruedas dentadas)
	10,11	Engranaje (engranaje de ruedas dentadas)
	9	Rueda dentada
	10	Rueda dentada
	11	Rueda dentada
30	12	Eje
	13	Eje
	14	Eje
	15	Plano central (plano de simetría) de la caja de laminación
35	16	Plano central (plano de simetría) del mecanismo de cigüeñal
	17	Plano central (plano de simetría) del contrapeso
	18	Pivote
	19	Pivote
40	20	Taladro
	21	Taladro
	22	Tubo
	23	Pareja de cilindros de paso de peregrino en frío
45	24	Mandrill de laminado
	25	Plano
	26	Plano
	27	Plano
50	R	Dirección de alimentación

55

60

65

ES 2 272 866 T3

REIVINDICACIONES

1. Sistema de accionamiento (1) para un laminador paso de peregrino en frío, con

5 - una caja de laminación (2) que se mueve en vaivén,
- al menos un mecanismo de cigüeñal (4) accionado por un accionamiento (3), que presenta un brazo de cigüeñal (5) con peso equilibrador (6, 6') para equilibrar al menos parcialmente las fuerzas inerciales generadas por la caja de laminación (2) y una varilla de empuje (7, 7'), que une de forma articulada la caja de laminación (2) y el brazo de cigüeñal (5),

10 - al menos una contrapeso (8, 8') dispuesto excéntricamente de forma giratoria para equilibrar fuerzas inerciales y/o momentos inerciales, y un engranaje (9, 10) que sincroniza el movimiento del mecanismo de cigüeñal (4, 4') y del contrapeso (8, 8'),

15 **caracterizado** porque al mecanismo de cigüeñal (4, 4') sólo está subordinado una única contrapeso (8, 8'), siendo idénticos el plano en el que se mueve en caso de rotación el peso equilibrador (6, 6') del mecanismo de cigüeñal (4, 4') y el plano en el que se mueve el contrapeso (8, 8') en caso de rotación, estando unidos entre sí el mecanismo de cigüeñal (4, 4'), el contrapeso (8, 8') y el accionamiento (3) a través de engranajes de ruedas dentadas (9, 10, 11), accionando el accionamiento (3) a través del engranaje de ruedas dentadas (10, 11) un eje (12), al que está unido el contrapeso (8, 8'), y accionamiento la rueda dentada (10) del engranaje de ruedas dentadas (10, 11), dispuesta sobre el eje (12), a través de una rueda dentada (9) un eje (13) al que está unido el mecanismo de cigüeñal (4), y estando dispuestos el peso equilibrador (6, 6') y/o el contrapeso (8, 8') como masas dispuestas excéntricamente en una de las ruedas dentadas (9, 10) del engranaje de ruedas dentadas (9, 10, 11).

20 2. Sistema de accionamiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el eje (13) del mecanismo de cigüeñal (4, 4'), el eje (12) del contrapeso (8, 8') y el eje (14) del accionamiento (3) están situados en un plano.

30 3. Sistema de accionamiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el plano central (15) de la caja de laminación (2) y el plano central (16) del mecanismo de cigüeñal (4, 4') son idénticos.

4. Sistema de accionamiento según la reivindicación 3, **caracterizado** porque el plano central (16) del mecanismo de cigüeñal (4, 4') y el plano central (17) del contrapeso (8, 8') son idénticos.

35 5. Sistema de accionamiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la caja de laminación (2) y dos mecanismos de cigüeñal (4, 4'), dispuestos a ambos lados del plano central (15) de la caja de laminación (2) y simétricamente al mismo, están unidos entre sí mediante dos varillas de empuje (7, 7').

40 6. Sistema de accionamiento según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el accionamiento (3) une a través de engranajes de ruedas dentadas (9, 10, 11) los dos mecanismos de cigüeñal (4, 4') y los dos contrapesos (8, 8') subordinados a los mismos, estando dispuestos los engranajes de ruedas dentadas (9, 10, 11) lateralmente de forma adyacente a un mecanismo de cigüeñal (4).

45 7. Sistema de accionamiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque los ejes (12, 13, 14) del mecanismo de cigüeñal (4, 4'), del contrapeso (8, 8') y del accionamiento (3) están dispuestos horizontalmente.

8. Sistema de accionamiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque los ejes (12, 13, 14) del mecanismo de cigüeñal (4, 4'), del contrapeso (8, 8') y del accionamiento (3) están dispuestos verticalmente.

50 9. Sistema de accionamiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque la varilla de empuje (7, 7') está montada sobre pivotes (18, 19), estando dotado al menos un pivote (18, 19) de al menos un taladro (20, 21) para aprovisionar el pivotamiento entre la varilla de empuje (7, 7') y los pivotes (18, 19) con aceite lubricante.

55

60

65









