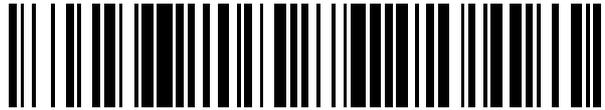


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 105**

51 Int. Cl.:

**B21B 39/16**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2012 E 12721227 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2015 EP 2699365**

54 Título: **Método para laminar placas, programa informático, soporte de datos y dispositivo de control**

30 Prioridad:

**24.05.2011 EP 11167293**

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

**01.10.2015**

73 Titular/es:

**PRIMETALS TECHNOLOGIES GERMANY GMBH  
(100.0%)**

**Schuhstrasse 60  
91052 Erlangen, DE**

72 Inventor/es:

**THIELE, KONRAD**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 547 105 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 para laminar placas, programa informático, soporte de datos y dispositivo de control

5 La presente invención hace referencia a un método para laminar placas con la ayuda de al menos una caja de laminación. La invención hace referencia además a un programa informático, a un soporte de datos, así como a un dispositivo de control para una caja de laminación. El preámbulo de la reivindicación 1 se basa en la solicitud JP 61 108 415.

10 Para el guiado recto en cuanto a los bordes de una placa rectangular en una caja de laminación de un laminador de chapas se proporcionan lateralmente elementos guía que permiten el curso recto, simétrico, de la placa. Los elementos guía se utilizan para el centrado y posteriormente se hacen "avanzar" nuevamente un poco. De este modo, los mismos no se sitúan directamente en las superficies laterales de la placa, sino que se encuentran posicionados distanciados de las superficies laterales, de manera que entre los elementos guía y las superficies laterales de las placas se conforman aberturas con una anchura de pocos centímetros, en particular de 3 a 5 cm. Al laminar placas o chapas rectangulares una y otra vez sucede que las placas no entran de forma recta en cuanto a los bordes en la abertura entre cilindros de la caja de laminación del laminador. Dicha situación puede presentarse por ejemplo cuando el rozamiento es diferente en las distintas áreas de la placa laminada. Esto conduce a que la placa ya no sea rectangular después del paso de laminación, sino que toma la forma de un paralelogramo. En el segundo paso de laminación ese efecto se intensifica de forma adicional, ya que la placa primero es detectada sólo en un lado de la abertura entre cilindros, originándose por ello fuerzas transversales. Sin embargo, a través de las fuerzas transversales la placa rota en la dirección de laminación tanto como lo permitan los elementos guía. Por tanto, en el marco de esos límites, la placa se desplaza de forma oblicua hacia la abertura entre cilindros y a través de la misma.

25 El fenómeno descrito, ante todo en el caso de la laminación de placas delgadas y anchas, produce inestabilidades y problemas considerables que pueden ser perjudiciales para la producción. Actualmente, con diferentes métodos se intenta guiar del modo más recto posible hacia la abertura entre cilindros las placas que han perdido su perpendicularidad. Una posibilidad consiste en empujar hacia dentro las placas cuya anchura es mayor que su longitud en la dirección de laminación, hacia la abertura entre cilindros, moviéndolas de este modo en forma recta. Otra posibilidad consiste en desplazar los elementos guía del modo más cerrado posible, pero esto tiene un límite, ya que las placas por lo general son más anchas en la cabeza y en la base, y permanecen atascadas en la guía lateral.

30 Es objeto de la presente invención garantizar un proceso de laminado de placas y chapas sin fallos, también cuando sus lados frontales, a través del laminado, estén orientados de forma oblicua con respecto a la dirección de laminación.

35 Conforme a la invención, ese objeto se alcanzará a través de un método para laminar placas con la ayuda de al menos una caja de laminación, donde la caja de laminación, del lado de accionamiento y del lado de servicio, presenta respectivamente un elemento guía para centrar las placas, y los elementos guía se encuentran dispuestos simétricamente con respecto a una línea central de la caja de laminación que se extiende en la dirección de laminación, en donde

- se realiza un primer paso de laminación y cuando la respectiva placa sale de la caja de laminación se detecta si las superficies laterales de la placa se encuentran desplazadas una con respecto a otra en la dirección de laminación,
- 40 - la placa es centrada antes de un segundo paso de laminación, donde los elementos guía se apoyan en la placa en una posición de centrado, y
- cuando las superficies laterales de las placas se encuentran desplazadas una con respecto a otra en la dirección de laminación, en un segundo paso de laminación, los elementos guía son regulados asimétricamente con respecto a la línea central después del centrado, de manera que un primer elemento guía, para la superficie lateral que en el segundo paso de laminación entra primero a la caja de laminación, es regulado más allá de la línea central que el segundo elemento guía.
- 45

50 Como un primer paso de laminación no se entiende aquí el primer paso de laminación en el mecanizado de la placa en el laminador, sino el primer paso de laminación, en cuanto al aspecto cronológico, de dos pasos de laminación cualquiera, que se suceden uno después del otro, en el marco del proceso de laminación. De forma correspondiente, se denomina como "segundo paso de laminación" el siguiente paso de laminación cronológicamente posterior de dos pasos de laminación que se suceden de forma directa.

Al salir la placa des la abertura entre cilindros de una caja de laminación se prevé cómo se desarrollará la siguiente entrada en la próxima abertura entre cilindros y en qué dirección rotará la placa cuando no se toman contramedidas.

Cuando la dirección de rotación de la placa es conocida en el segundo paso de laminación se introducen contramedidas correspondientes mediante los elementos guía.

5 Hasta el momento, cuando la placa ha alcanzado la siguiente abertura entre cilindros, los elementos guía son desplazados de forma simétrica distanciados con respecto a la placa después del centrado, de manera que a ambos lados de la placa se forma una abertura de tolerancia, en particular de 3-5 cm. Cuando una superficie lateral de la placa es detectada más rápidamente desde la abertura entre cilindros que la superficie lateral opuesta, la placa rota en dirección de su lado "más lento", es decir, en dirección de la superficie lateral que ingresa en segundo lugar en la abertura entre cilindros. De este modo golpea contra el elemento guía correspondiente.

10 De acuerdo con la invención, después de cada paso de laminación durante el proceso de laminación en el laminador de chapas se controla si las superficies laterales de la placa que sale se encuentran desplazadas una con respecto a otra en la dirección de laminación, donde la placa presenta la forma de un paralelogramo con al menos un lado frontal oblicuo. Si se determina que los lados frontales de la placa ya no se sitúan más de forma transversal con respecto a la dirección de laminación después del último paso de laminación, en el siguiente paso de laminación los elementos guía se regulan de forma asimétrica, donde el elemento guía contra el cual golpearía la placa durante su rotación al ingresar en la segunda caja de laminación permanece más cerca de la placa, de manera que la placa no puede ejecutar su movimiento de rotación. Principalmente, el procedimiento tiene como objetivo impedir una deformación adicional de las placas que ya han perdido su forma rectangular.

15 Preferentemente, el segundo elemento guía, para la superficie lateral que en el segundo paso de laminación entra en segundo lugar a la caja de laminación, permanece en su posición de centrado. Esto significa que el segundo elemento guía se sitúa en la superficie lateral de la placa que se orienta hacia el mismo. Expresado de otro modo, el elemento guía se posiciona de manera que la distancia entre el mismo y la línea central corresponde esencialmente a la distancia entre la línea central y las superficies laterales en el caso de una disposición simétrica de la placa, de manera que el elemento guía, durante la entrada de la primera superficie lateral en la abertura entre cilindros, presiona contra la segunda superficie lateral, impidiendo así una rotación de la placa al inicio del paso de laminación.

20 De acuerdo con una ejecución preferente, entre el primer elemento guía y la superficie lateral de la placa orientada hacia el mismo se regula una abertura de tolerancia, cuya anchura asciende a unos pocos centímetros, en particular se ubica entre 6 y 10 cm. La "apertura" del elemento guía para la superficie lateral que ingresa primero en la abertura entre cilindro se efectúa por razones de seguridad, para que la placa no quede atascada.

25 Según una variante preferente, para controlar si las superficies laterales de la placa se encuentran desplazadas una con respecto a otra en la dirección de laminación, una fuerza de laminación se mide tanto del lado de accionamiento como también del lado de servicio. Cuando la fuerza de laminación en los lados frontales de la placa no es igual del lado de accionamiento y del lado de servicio, esto significa que los lados frontales de la placa son oblicuos, observado en la dirección de laminación. Dicha información sobre los lados frontales de la placa se determina durante la salida de la placa, después del primer paso de laminación. Los elementos guía son regulados asimétricamente de forma correspondiente durante el segundo paso de laminación para impedir una rotación de la placa.

30 La disposición de los elementos guía es relevante para la orientación de la placa durante todo el proceso del paso de laminación sólo durante la entrada de un lado de la cabeza de la placa. Cuando del lado de accionamiento y del lado de servicio se regula la misma fuerza de laminación la placa simplemente continúa desplazándose independientemente de los elementos guía. Para que no se produzcan innecesariamente fuerzas de rozamiento entre una de las superficies laterales y uno de los elementos guía, los elementos guía, según otra ejecución preferente, se regulan nuevamente de forma simétrica a una distancia mínima, en particular de 3 a 5 cm con respecto a los superficies laterales, después de la entrada de la segunda superficie lateral en la caja de laminación.

35 Los laminadores de chapas pueden comprender varias cajas de laminación que se encuentran dispuestas de forma secuencial en la dirección de laminación. Cuando en cada caja de laminación se realiza sólo un paso de laminación, esto significa que la placa, durante su procesamiento en el laminador de chapas, siempre es transportada solamente en la dirección de laminación, de manera que en cada paso de laminación el mismo lado frontal forma el lado de la cabeza de la placa. En el caso de un laminador de chapas de esa clase, después de que se ha determinado un desplazamiento de las superficies laterales de la placa en la dirección de laminación, preferentemente los elementos guía de la respectiva caja de laminación siguiente se regulan también de forma asimétrica después del centrado de la placa, durante la entrada de la placa. Por tanto, cuando la placa ya ha tomado la forma de un paralelogramo en caso paso de laminación posterior en la dirección de laminación se contrarresta una deformación adicional de la placa a través de la regulación asimétrica de los elementos guía de las cajas de laminación individuales.

45 De manera alternativa, el laminador de chapas puede comprender al menos una caja de laminación reversible, en donde se realizan varios pasos de laminación, rotando una y otra vez la dirección de laminación. En ese caso, los dos lados frontales de la placa forman de modo alternado el lado de la cabeza. Cuando la placa es laminada mediante al menos una caja de laminación reversible, de acuerdo con una ejecución ventajosa, los elementos guía

de la caja de laminación reversible son regulados de forma correspondiente al cambiar la dirección de laminación. De este modo, se considera siempre en el lado de la cabeza actual qué superficie lateral entra primero en la abertura entre cilindros y, de modo correspondiente, el elemento guía se abre en ese lado y el segundo elemento guía permanece próximo a la placa.

- 5 De acuerdo con la invención, el objeto se alcanzará además con un programa informático que comprende un código máquina cuya ejecución a través de un dispositivo de control para una caja de laminación provoca que la caja de laminación sea operada conforme a un método según las ejecuciones antes descritas.

De acuerdo con la invención, el objeto se alcanzará además a través de un soporte de datos en el cual, de una forma legible por un ordenador, se almacena un programa informático de esa clase.

- 10 Además, el objeto se alcanzará a través de un dispositivo de control para una caja de laminación en donde está almacenado un programa informático que puede ser ejecutado por el dispositivo de control.

Un ejemplo de ejecución de la invención se explicará en detalle mediante un dibujo. Las figuras muestran:

Figura 1: una placa en forma de paralelogramo durante la entrada en una caja de laminación;

Figura 2: la placa según la figura 1 en el caso de una regulación asimétrica de elementos guía;

- 15 Figura 3: una señal de una fuerza de laminación diferencial medida en la situación según la figura 1;

Figura 4: una señal de la fuerza de laminación diferencial medida en la situación según la figura 2; y

Figura 5: la señal de la fuerza de laminación diferencial durante varios pasos de laminación en la situación según la figura 1.

Los mismos símbolos de referencia poseen el mismo significado en las distintas figuras.

- 20 En la figura 1 se representa de forma simbólica una caja de laminación 2 de un laminador de chapas que no se muestra en detalle, con cuya ayuda se lamina una placa 4. La caja de laminación 2 se caracteriza por un lado de accionamiento OS, así como por un lado de servicio DS. El laminador de chapas comprende varias cajas de laminación 2 de esa clase que se encuentran dispuestas de forma secuencial en una dirección de laminación 6, a lo largo de una línea central M. Durante el laminado, la placa 4 es transportada en la dirección de laminación 6, donde por lo general cada paso siguiente de laminación se realiza respectivamente en la siguiente caja de laminación 2 en la dirección de laminación 6.

- 25 La placa 4 presenta dos lados frontales 8, 10; así como dos superficies laterales 12, 14. Dependiendo de qué lado frontal entra como primero y como segundo en la respectiva caja de laminación 2, los lados frontales se denominan como lado de la cabeza y lado de la base. El lado de la cabeza según la figura 1 y la figura 2 es el lado frontal 8 y el lado de la base está formado por el lado frontal 10 opuesto.

- 30 En un caso ideal, la placa 4 es rectangular. Durante su mecanizado, una placa rectangular es desplazada hacia una abertura entre cilindros de la caja de laminación 2, no mostrada aquí en detalle, de forma recta en cuanto a los bordes. Para guiar de forma centrada la placa 4 se proporcionan dos elementos guía 16, 18 que se encuentran dispuestos de forma paralela con respecto a la línea central M. Los elementos guía 16, 18 se sitúan próximos a la placa 4. Cuando la placa 4 alcanza la abertura entre cilindros, los elementos guía 16, 18 se regulan de manera que entre cada elemento guía 16, 18 y la superficie lateral 12, 14 que se encuentra orientada hacia el mismo, se conforma una abertura de tolerancia más reducida 20a, 20b, de pocos centímetros. En el funcionamiento normal de la caja de laminación 2, en el caso de una placa 4 rectangular, la anchura de la abertura de tolerancia asciende aproximadamente a 3 cm.

- 35 Sin embargo, puede suceder que durante el funcionamiento la placa 4 rote con respecto a la línea central M, ingresando así en la abertura entre cilindros de la caja de laminación 2. Después de un paso de laminación la placa 4 ya no es más rectangular sino que presenta la forma de un paralelogramo. En el siguiente paso de laminación el lado de la cabeza 8 de la placa 4 se orienta oblicuamente con respecto a la abertura entre cilindros, de manera que la placa 4 entra en la caja de laminación primero con un borde, según la figura 1 primero con el borde del lado de accionamiento del lado frontal 8. A través de las fuerzas de laminación que actúan en el área del borde del lado de accionamiento, la placa 4 rota en la dirección del lado de servicio DS. Dicho movimiento de rotación se indica en la figura 1 a través de la flecha 22. Durante su rotación, la placa 4 puede golpear contra el elemento guía 16 del lado de servicio.

- Para evitar una colisión entre la placa 4 y uno de los elementos guía 16, 18; cuando la placa ha perdido su forma rectangular, después de cada paso de laminación, al salir la placa 4 de la abertura entre cilindros de la respectiva caja de laminación 2, se determina la forma de la placa 4. Esto tiene lugar a través de una medición de la fuerza de laminación, tanto en el lado de servicio DS, como también en el lado de accionamiento OS de la caja de laminación 2. En base a los dos valores de medición se forma y emite un valor de medición diferencial D, tal como se muestra en las figuras 3, 4 y 5. El curso de la fuerza de laminación diferencial en la situación según la figura 1 se muestra en la figura 3. Puesto que la placa 4 ingresa primero con su borde del lado de accionamiento en la abertura entre cilindros, la señal para la fuerza de laminación diferencial D con respecto al momento de la entrada de la placa de laminación 4 en la abertura entre cilindros arroja un primer pico 24, puesto que del lado de accionamiento ya actúan fuerzas elevadas sobre la placa 4, así como sobre los cilindros de la caja de laminación 2, mientras que del lado de servicio no tiene lugar aún ningún contacto entre los cilindros y la placa 4. El área 26 de la señal para la fuerza de laminación diferencial D según la figura 3 ilustra la entrada del lado de la cabeza 8 en la abertura entre cilindros. El pico 28 marca el momento a partir del cual también el borde del lado de servicio del lado frontal 8 de la placa 4 se encuentra en la abertura de la caja de laminación 2.
- El desarrollo temporal de la fuerza de laminación diferencial D durante varios pasos de laminación I, II y III se muestra en la figura 5. El primer paso de laminación I muestra el curso de la fuerza de laminación diferencial D en la situación según la figura 1. El curso de la fuerza de laminación diferencial D durante la entrada de la placa 4 en la caja de laminación 2 ya fue explicado en ese caso mediante la figura 3. La segunda mitad del curso de la fuerza de laminación diferencial D durante el primer paso de laminación representa la salida de la placa de laminación 4 desde la abertura entre cilindros. El pico 30 muestra una gran diferencia en la fuerza de laminación entre el lado de servicio DS y el lado de accionamiento OS en el momento en el cual el borde del lado de accionamiento del lado de la base 10 abandona la abertura entre cilindros. El área 32 ilustra la salida gradual del lado de la base 10 de la placa 4 desde la caja de laminación 2. Desde el pico 34 la placa 4 se encuentra completamente fuera de la abertura entre cilindros.
- Mediante el curso posterior de la fuerza de laminación diferencial D durante el segundo y el tercer paso de laminación II, III puede observarse claramente la tendencia de las áreas 26a, 26b, así como 32a, a volverse cada vez más inclinadas, lo cual indica que la inclinación de los lados frontales 8, 10 al entrar, así como al salir de la abertura entre cilindros, es cada vez más grande, es decir que la placa 4 se deforma cada vez más con cada paso de laminación adicional.
- Para impedir una deformación de esa clase de la placa 4 en forma de paralelogramo, los elementos guía 16, 18 se posicionan asimétricamente con respecto a la línea central M, de manera que la placa 4 no puede realizar un movimiento de rotación 22. Esto se muestra en la figura 2. Puesto que la fuerza de laminación se mide en cada paso de laminación, durante la salida de la placa 4 de la abertura entre cilindros pueden determinarse modificaciones de la geometría de la placa 4 que se produjeron durante la laminación. Cuando se detecta una posición oblicua de los lados frontales 8, 10 de la placa, en el siguiente paso de laminación en la siguiente caja de laminación 2 en la dirección de laminación 6, el elemento guía 16 permanece próximo a la superficie lateral 12. En esa disposición, la placa 4 ya no puede rotar en la dirección de la flecha 22 según la figura 1 al ingresar en la abertura entre cilindros.
- Al mismo tiempo aumenta la distancia entre el elemento guía 18 del lado de accionamiento y la superficie lateral 14 de la placa 4 orientada hacia el mismo. Se produce de este modo una abertura de tolerancia 20c, cuya anchura esencialmente es del doble del tamaño de aquella de las aberturas de tolerancia originales 20a, 20b en el caso de un proceso de laminación sin complicaciones en una placa 4 rectangular que se encuentra orientada simétricamente con respecto a la línea central M.
- El curso de la fuerza de laminación diferencial D en la disposición según la figura 2 se representa en la figura 4. En base a la figura 4 puede observarse que el borde del lado de accionamiento del lado frontal 8, delante del borde del lado de servicio del lado frontal 8, entra en la abertura entre cilindros, es decir que las superficies laterales 12, 14 se encuentran desplazadas una con respecto a otra en la dirección de laminación 6, donde sin embargo, a través de la disposición asimétrica de los elementos guía 16, 18; se garantiza que las superficies laterales 12, 14 permanezcan de forma paralela una con respecto a otra y de forma paralela con respecto a la línea central M durante la entrada de la placa 4. La forma rectangular de la placa 4 no puede restablecerse debido a ello, sin embargo se evita una deformación adicional de la placa 4 durante el paso de laminación.
- Después de que el lado de la cabeza 8 ya ha ingresado completamente en la abertura entre cilindros, ya no existe el peligro de una rotación de la placa 4 en la dirección 22. Por lo tanto, después del ingreso del lado frontal 8 en la caja de laminación, es decir, después de la entrada también de la segunda superficie lateral 12 en la caja de laminación, los elementos guía 12, 14 se regulan nuevamente de forma simétrica con respecto a la línea central M, distanciados con respecto a la placa 4.
- La regulación de los elementos guía 12, 14 es realizada en particular por un dispositivo de control que no se muestra aquí en detalle, el cual, en función de la señal de medición de las fuerzas de laminación en el lado de servicio DS y

## ES 2 547 105 T3

en el lado de accionamiento OS, así como en función de la fuerza de laminación diferencial D, emite una señal de control a los elementos guía 16, 18.

La regulación asimétrica de los elementos guía 12, 14 durante la entrada de la placa 4 se efectúa en cada caja de laminación adicional en la dirección de laminación 6.

5 También es posible operar la caja de laminación de forma reversible, de manera que varios pasos de laminación tienen lugar en esa caja de laminación 2. En ese caso, después de un primer paso de laminación, la dirección de laminación se modifica en la dirección opuesta de la flecha 6. El lado frontal 10 que hasta el momento ha formado el lado de la base de la placa 4 se vuelve de ese modo el lado de la cabeza de la placa 4. En el segundo paso de laminación 2 debe considerarse de este modo que desde ese momento la superficie lateral 12 del lado de servicio  
10 en la dirección de laminación se sitúa antes de la superficie lateral 14 del lado de trabajo, de manera que puede esperarse una rotación de la placa en la dirección del elemento guía 18 del lado de accionamiento. En ese caso, el elemento guía 18 del lado de accionamiento se coloca en la superficie lateral 14 antes de la entrada de la placa 4 en la caja de laminación 2 y el elemento guía 16 del lado de servicio se aleja más de la línea central M.

15 Mediante la disposición de los elementos guía 16, 18 según la figura 2 se impide otra deformación de la placa 4, gracias a lo cual en primer lugar se mantienen reducidas las pérdidas de material al producir la placa 4 y, en segundo lugar, se garantiza un funcionamiento sin fallas de las cajas de laminación 2.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Método para laminar placas (4) con la ayuda de al menos una caja de laminación (2), donde la caja de laminación (2), del lado de accionamiento y del lado de servicio, presenta respectivamente un elemento guía (16, 18) para centrar las placas (4), y los elementos guía (16, 18) se encuentran dispuestos simétricamente con respecto a una línea central (M) de la caja de laminación que se extiende en la dirección de laminación (6), donde
- se realiza un primer paso de laminación y cuando la respectiva placa (4) sale de la caja de laminación (2) se detecta si las superficies laterales (14, 16) de la placa (4) se encuentran desplazadas una con respecto a otra en la dirección de laminación (6),
  - 10 - la placa (4) es centrada antes de un segundo paso de laminación, donde los elementos guía (16, 18) se apoyan en la placa (4) en una posición de centrado, caracterizado porque
  - 15 - cuando las superficies laterales de la placa se encuentran desplazadas una con respecto a otra en la dirección de laminación, en un segundo paso de laminación, los elementos guía (16, 18) son regulados asimétricamente con respecto a la línea central (M) después del centrado, de manera que un primer elemento guía (18), para la superficie lateral (14) que en el segundo paso de laminación entra primero a la caja de laminación (2), es regulado más allá de la línea central (M) que el segundo elemento guía (16).
2. Método según la reivindicación 1, donde el segundo elemento guía (16), para la superficie lateral (12) que en el segundo paso de laminación entra en segundo lugar a la caja de laminación (2), permanece en su posición de centrado.
- 20 3. Método según la reivindicación 2, donde entre el primer elemento guía (18) y la superficie lateral (14) de la placa (4) orientada hacia el mismo se regula una abertura de tolerancia (20c), cuya anchura asciende a unos pocos centímetros, en particular se ubica entre 6 y 10 cm.
4. Método según una de las reivindicaciones precedentes, donde para controlar si las superficies laterales (12, 14) de la placa (4) se encuentran desplazadas una con respecto a otra en la dirección de laminación (6) una fuerza de laminación se mide tanto del lado de accionamiento como también del lado de servicio.
- 25 5. Método según una de las reivindicaciones precedentes, donde los elementos guía (16, 18) son regulados nuevamente de forma simétrica después de que la segunda superficie lateral (12) entra en la caja de laminación (2).
6. Método según una de las reivindicaciones precedentes, donde en la dirección de laminación (6) varias cajas de laminación (2) están dispuestas de forma secuencial y cuando se determina un desplazamiento de las superficies laterales (12, 14) de la placa (4) en la dirección de laminación (6) los elementos guía (16, 18) de la respectivamente siguiente caja de laminación (2) se regulan también asimétricamente durante la entrada de la placa (4).
- 30 7. Método según una de las reivindicaciones precedentes, donde la placa (4) es laminada mediante al menos una caja de laminación (2) reversible y, al cambiar la dirección de laminación (6), los elementos guía (16, 18) de la caja de laminación (2) reversible son regulados de forma correspondiente.
- 35 8. Programa informático que comprende un código máquina cuya ejecución a través de un dispositivo de control para una caja de laminación (2) provoca que la caja de laminación (2) sea operada conforme a un método según una de las reivindicaciones precedentes.
9. Soporte de datos en el cual, de una forma legible por un ordenador, se almacena un programa informático según la reivindicación 8.
- 40 10. Dispositivo de control para una caja de laminación en donde está almacenado un programa informático según la reivindicación 8 que puede ser ejecutado por el dispositivo de control.

FIG 1

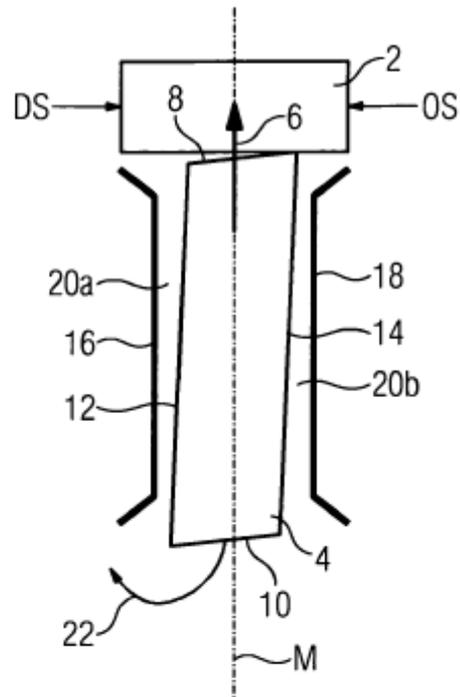


FIG 2

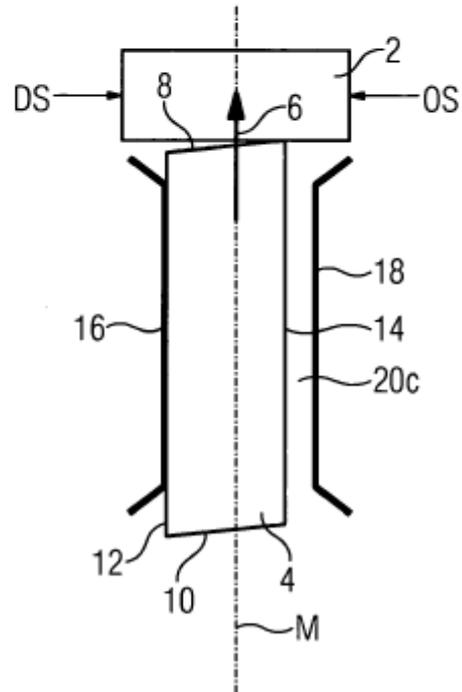


FIG 3

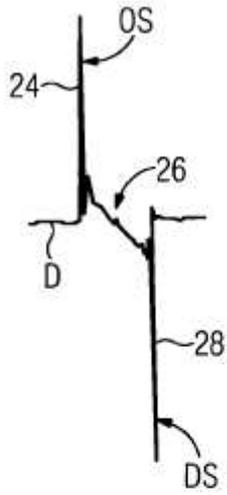


FIG 4

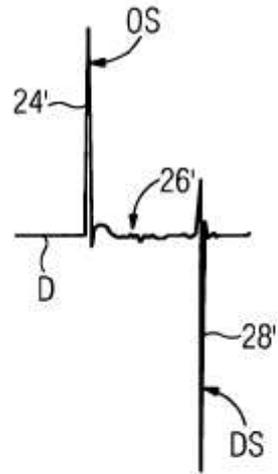


FIG 5

