

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 105**

51 Int. Cl.:

B21H 1/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2010 E 10013879 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **04.05.2011 EP 2316589**

54 Título: **Procedimiento y laminadora para el estirado por laminación de una pieza de trabajo**

30 Prioridad:

29.10.2009 DE 102009051152

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

21.01.2013

73 Titular/es:

**SMS MEER GMBH (100.0%)
Ohlerkirchweg 66
41069 Mönchengladbach, DE**

72 Inventor/es:

KREISL, JOACHIM

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 394 105 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

Procedimiento y laminadora para el estirado por laminación de una pieza de trabajo

Sumario de la invención

5 La presente invención se refiere a un procedimiento y a una laminadora para la conformación previa de una pieza de trabajo metálica en forma de bloque, redonda, ovalada o cuadrada como material de partida mediante la laminación en una laminadora estiradora con las características indicadas en las reivindicaciones subordinadas.

10 Un procedimiento de estirado por laminación de este tipo se da a conocer en el documento DE102004016193A1 como parte del estado de la técnica. Con dicho procedimiento se conforma una pieza de trabajo mediante laminación, siendo guiada la pieza de trabajo entre al menos dos cilindros rotatorios, dotados de herramientas. Los cilindros presentan a lo largo de su circunferencia un perfil variable, de modo que a la pieza de trabajo se confiere una forma correspondiente a este perfil, que varía en el senito de los cilindros. Para este fin, en este tipo de cilindros o pares de cilindros, en disposición axial están dispuestos sobre dos árboles varios segmentos de cilindro, cuyo perfilado causa la conformación de la pieza de trabajo, siendo necesarias habitualmente dos a cuatro pasadas de laminación por pieza de trabajo para generar el contorno final deseado de la pieza de trabajo.

15 El procedimiento se desarrolla en varios pasos de la siguiente manera:

a) realización de una primera pasada de laminación, durante la que la pieza de trabajo se deforma hasta un primer grado de deformación y durante la que los cilindros giran en un primer sentido de giro y la pieza de trabajo se hace pasar entre los cilindros en un primer sentido de laminación;

20 b) realización de una segunda pasada de laminación, durante la que tras el cambio controlado del sentido de giro de los cilindros, la pieza de trabajo se vuelve a laminar y a deformar hasta un segundo grado de deformación, y durante la que los cilindros giran en el sentido de giro contrario al primer sentido de giro y la pieza de trabajo se hace pasar entre los cilindros en el sentido de laminación invertido, contrario al primer sentido de laminación;

25 c) dado el caso, repetición del paso a) como tercera pasada de laminación con un sentido de giro contrario al del paso b) y paso de la pieza de trabajo entre los cilindros en el primer sentido de laminación (W);

d) dado el caso, repetición del paso b) como pasada de laminación adicional con un sentido de giro contrario al del paso c) y paso de la pieza de trabajo entre los cilindros en el sentido de laminación invertido;

e) dado el caso, repetición de los pasos c) y d) como pasadas de laminación seguidas.

30 Las piezas en bruto que han de ser deformadas se suministran individualmente a pares de matrices de laminación. Debido a ello, después de la realización del primer paso de deformación - es decir, después de la primera pasada - las piezas en bruto se reciben, se hacen pasar alrededor de los cilindros estiradores rotatorios y se suministran al par de matrices de laminación. Esto se repite conforme al número de los pasos de estirado por laminación que han de realizarse.

35 En instalaciones de estirado por laminación, cuyos cilindros estiradores se accionan de forma bidireccional, una pieza en bruto se desplaza después de la realización de un primer paso de conformación para ser suministrada al par de matrices de laminación contiguo durante el siguiente ciclo de laminación con el accionamiento invertido de los cilindros estiradores, para realizar el segundo paso de deformación. Durante ello, un robot sujeta la pieza de trabajo o la pieza en bruto por un extremo y hace pasar la pieza de trabajo entre los cilindros. Dicho paso de la pieza de trabajo limita el ángulo circunferencial de laminación activo. Por lo tanto, el tiempo de ciclo depende del rendimiento del robot.

40 Con esta solución conocida se consigue una buena calidad en el estirado por laminación. Pero tiene la desventaja de que, generalmente, en la zona terminal del material que ha de ser laminado ha de verse un despunte, a saber, un tramo que se necesita para el agarre de la pieza de trabajo por el brazo de robot. Esto repercute negativamente en el peso necesario de la pieza en bruto. Al hacerse pasar el material que ha de ser laminado entre los cilindros mediante el brazo de robot, además queda limitado el ángulo circunferencial útil de los cilindros.

45 Por el documento DE102004016193A1 mencionado anteriormente se conoce que la instalación de estirado por laminación presenta por ello al menos dos cajas de laminación previstas una detrás de otra en el sentido de fabricación, con respectivamente al menos dos cilindros estiradores que llevan al menos una matriz de laminación. Se ha de realizar una primera pasada de laminación en la primera caja de laminación y una pasada de laminación siguiente en la segunda caja de laminación. Dado que es preciso realizar un número de pasos de estirado o de

pasadas de laminación correspondiente al número de cajas de laminación, esto supone un elevado gasto de la instalación.

5 La invención tiene el objetivo de proporcionar un procedimiento y un mecanismo de laminación correspondiente que permitan usar una sola caja de laminación, reducir el tiempo de mecanización de la pieza de trabajo y, por tanto, incrementar la rentabilidad del procedimiento. Además, se pretende lograr un peso óptimo de la pieza en bruto al suprimir el despunte, es decir, se pretende ahorrar material de laminación. Finalmente, se pretende aprovechar la construcción de cilindros independientemente del robot, es decir que el ángulo circunferencial de la herramienta debe poder aprovecharse de forma óptima para el estirado por laminación.

10 Según la invención, este objetivo se consigue con un procedimiento de tal forma que en una zona de la laminadora estiradora, situada en el lado de entrada, está dispuesto un primer robot con un primer elemento de agarre para agarrar un extremo axial trasero de la pieza de trabajo, y el primer elemento de agarre que ha de moverse tanto en el sentido de laminación como en el sentido de laminación invertido es movido por el primer robot en el primer sentido de laminación, y la pieza de trabajo agarrada se introduce por su extremo delantero entre los cilindros del par de cilindros de laminación hasta alcanzar el engrane de cilindros, y en una zona de la laminadora estiradora, situada en el lado de salida, está dispuesto un segundo robot con un segundo elemento de agarre para agarrar el extremo axial delantero de la pieza de trabajo después de la liberación de la misma por el primer robot, y el segundo elemento de agarre que ha de moverse tanto en el sentido de laminación como en el sentido de laminación invertido es movido por el segundo robot en el sentido de laminación invertido, y la pieza de trabajo agarrada por su extremo axial delantero se introduce ahora por su extremo trasero en avance, hasta alcanzar el engrane entre los cilindros del par de cilindros de laminación. Durante ello, los elementos de agarre se desplazan de tal forma que no entran en la zona entre los cilindros.

15 Según la invención, el mecanismo de laminación para el estirado por laminación de una pieza de trabajo, especialmente para la realización del procedimiento, se caracteriza porque en la zona situada en el lado de entrada y en la zona situada en el lado de salida están previstos sendos robots con un elemento de agarre correspondiente para agarrar un extremo axial de la pieza de trabajo, pudiendo trasladarse el elemento de agarre correspondiente tanto en el sentido de laminación como en el sentido de laminación invertido.

20 Una configuración de la invención prevé que los dos cilindros están conectados, a través de un tren de engranaje, con un elemento de accionamiento común, apto para accionar el par de cilindros en ambos sentidos de giro.

25 Preferentemente, el elemento de accionamiento es un electromotor de ángulo de giro regulable. Se usa, por ejemplo, un servomotor.

30 Los alojamientos de robot en los lados de entrada y de salida de los cilindros pueden estar configurados de tal forma que se puedan agarrar los extremos de las piezas en bruto o piezas de trabajo más diversas. Según la invención, los robots ya no pasan por el engrane de cilindros con sus brazos de agarre.

35 De manera ventajosa, según la invención, se aumenta el rendimiento del mecanismo de estirado por laminación. En comparación con el procedimiento conocido, se logra producir un número de piezas laminadas más elevado por unidad de tiempo. Por lo tanto, se puede aumentar el número de ciclos, es decir, el rendimiento.

40 Por lo tanto, puede suprimirse el paso (retroceso) de la pieza de trabajo después de una pasada de laminación de vuelta al lado de entrada del mecanismo de estirado por laminación, por lo que se ahorra el tiempo correspondiente para el retroceso. En lugar de ello, la siguiente pasada de laminación se realiza estando invertida la marcha de laminación.

Asimismo, es posible ahorrar material de la pieza en bruto a laminar. Es que ya no se requiere ningún despunte, porque tras la liberación por el robot correspondiente, los extremos de sujeción de la pieza en bruto o de la pieza de trabajo también pueden laminarse.

45 Además, la construcción de cilindros es en gran medida independiente del robot, es decir que se puede aprovechar mejor el ángulo circunferencial o abrazado de los cilindros constituidos por segmentos de laminación perfilados.

De esta forma, se consigue no sólo un ahorro de tiempo, sino también una descarga de los robots. Está optimizado el peso de las piezas en bruto. Por consiguiente, se incrementa la productividad del proceso de estirado por laminación y se consigue un ahorro de material.

50 La herramienta de laminación puede aprovecharse hasta 360° de su circunferencia, por lo que de manera ventajosa resultan unos distancias entre ejes más pequeñas de los cilindros.

En el dibujo está representado un ejemplo de realización de la invención. Muestran:

ES 2 394 105 T3

- la figura 1 esquemáticamente un material a laminar, en diferentes fases del procedimiento, que se mecanizó por estirado por laminación;
- la figura 2 esquemáticamente el alzado lateral de un mecanismo de estirado por laminación durante una primera fase temprana del procedimiento;
- 5 la figura 3 esquemáticamente el alzado lateral del mecanismo de estirado por laminación durante una segunda fase posterior del procedimiento posterior; y
- la figura 4 esquemáticamente el alzado lateral del mecanismo de estirado por laminación durante una tercera fase aún más posterior del procedimiento.

10 En la figura 1 se indica como de una pieza en bruto 1' en forma de bloque, mediante varias pasadas de laminación se produce paulatinamente la pieza acabada 1" estirada por laminación. Eso se realiza de tal forma que la pieza de trabajo 1 se es guiada y laminada entre dos cilindros 2, 3 (véanse las figuras 2 a 4) en varias pasadas de laminación 2.1 - 3.1 a 2.3 - 3.3; 2.n - 3.n y mediante un modo de funcionamiento reversible de los cilindros 2, 3. Los cilindros 2, 3 tienen un perfilado predeterminado por segmentos de laminación alrededor de la circunferencia U, de tal forma que se puede conferir un perfil a la pieza de trabajo por toda su extensión axial, tal como se puede ver en la figura 1 a título de ejemplo. De los segmentos de laminación o herramientas están dispuestos al menos dos axialmente uno al lado de otro sobre los árboles de soporte de los cilindros 2, 3.

20 Como está representado en la figura 2, el proceso de estirado por laminación comienza con que la pieza en bruto 1' es agarrada por el elemento de agarre 6 de un primer robot 5. El robot 5 guía su elemento de agarre 6 y, por tanto, la pieza de trabajo 1' agarrada o sujeta, por traslación en el sentido de la flecha indicada encima de la pieza de trabajo 1', es decir, en el sentido de laminación W, a la zona 4 del mecanismo de estirado por laminación, situada en el lado de entrada. Los dos cilindros 2, 3 están aplicados de tal forma que, tras la introducción entre los cilindros por el primer robot 5 y el agarre de la pieza de trabajo 1 por los cilindros, la pieza de trabajo 1 se somete a una primera pasada de laminación 2.1 - 3.1. Durante ello, los cilindros 2, 3 giran en un primer sentido de giro D₁.

25 La fase de funcionamiento después de la realización de la primera pasada de laminación está representada esquemáticamente en la figura 3. La pieza de trabajo 1 ha sido agarrada en la zona 7 del mecanismo de estirado por laminación, situada en el lado de salida, por el elemento de agarre 9 de un segundo robot 8 siendo recogida o recibida desde el engrane de cilindros en el sentido de laminación W.

30 Al alcanzar el engrane de los cilindros 2, 3, el primer robot 5 ha soltado pieza de trabajo 1 con su elemento de agarre 3; en este momento, en su otro extremo axial, ha sido agarrada por el elemento de agarre 9 del segundo robot 8.

35 Se puede ver que ninguno de los dos robots 5, 8 entra con sus elementos de agarre 6, 9 en engrane con los cilindros; más bien, los robots se mantienen con sus elementos de agarre fuera del engrane con los cilindros. En los procedimientos de estirado por laminación convencionales, el brazo de robot, en cambio, pasa con la pieza de trabajo por el engrane de cilindros.

40 Lo esencial es que - como está representado en la figura 3 - no se produce ninguna carrera hacia atrás de separación de los cilindros para realizar la siguiente pasada de laminación 2.2 - 3.2. Más bien está previsto que el procedimiento de estirado por laminación se invierte ahora, es decir, después de la primera pasada de laminación 2.1 - 3.1, la pieza de trabajo 1 es introducida por el segundo robot 8 entre los cilindros 2, 3 que ahora han cambiado de sentido de giro girando en el sentido de giro D₂. Por consiguiente, la pieza de trabajo 1 es transportada por los cilindros 2, 3 en el sentido de laminación WR invertido, contrario al sentido de laminación W, provocando esta segunda pasada de laminación 2.2 - 2.3 otra deformación de la pieza de trabajo 1 por la forma perfilada de los segmentos de laminación de los cilindros 2, 3.

45 De forma análoga a la situación antes descrita, el primer robot 5 saca la pieza de trabajo 1, con su elemento de agarre 6, del engrane de cilindros, por su extremo axial, que en la figura 4 es el derecho. De manera correspondiente, el elemento de agarre 9 ha soltado el extremo axial, que en la figura 4 es el izquierdo, después de haberse alcanzado la zona 7 situada en el lado de salida, y ahora, se puede realizar una tercera pasada de laminación 2.3 - 3.3 moviéndose el primer robot 5 en el sentido de laminación W y volviendo a invertirse el sentido de giro de los cilindros 2, 3 en el sentido de giro D₁.

50 Por lo tanto, los cilindros 2, 3 se cambian de pasada a pasada 2.1 - 3.1, 2.2 - 3.2, 2.3 - 3.3, 2.n - 3.n de "hacia delante" a "hacia atrás". Todos los tipos de motores pueden usarse para el accionamiento de los cilindros que lo permitan.

Respectivamente un robot con pinza (elemento de agarre) para la introducción y la extracción de la pieza de trabajo se emplea en el lado de entrada y en el lado de salida, pudiendo agarrar la pinza los distintos extremos

generalmente simétricos de las piezas de trabajo.

Un robot puede extraer piezas de trabajo de un horno, y otro robot opuesto puede introducir piezas de trabajo en una prensa. Mientras el robot introduce la pieza de trabajo en la prensa haciendo su trabajo, el primer robot mencionado ya puede introducir la pieza de trabajo en el mecanismo de estirado por laminación.

5 Lista de signos de referencia

	1	Pieza de trabajo (material a laminar)	
	1'	Pieza en bruto	
	1"	Pieza acabada	
	2	Cilindro	
10	3	Cilindro	
		Pasada de laminación	2.1 - 3.1
		Pasada de laminación	2.2 - 3.2
		Pasada de laminación	2.3 - 3.3
		Pasada de laminación	2.n - 3.n
15	4	Zona situada en el lado de entrada	
	5	Primer robot	
	6	Elemento de agarre	
	7	Zona situada en el lado de salida	
	8	Segundo robot	
20	9	Elemento de agarre	
	U	Circunferencia	
	D ₁	Primer sentido de giro	
	D ₂	Segundo sentido de giro	
	W	Sentido de laminación	
25	WR	Sentido de laminación invertido	

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la conformación previa de una pieza de trabajo metálica en forma de bloque, redonda, ovalada o cuadrada, como material de partida mediante la laminación en una laminadora estiradora, en el que la pieza de trabajo (1) se lamina con varias pasadas de laminación entre al menos un par de cilindros, y en el que los cilindros (2, 3) del par de cilindros son accionados por al menos un accionamiento que permite un cambio del sentido de giro y llevan herramientas que proporcionan al menos un calibre para las pasadas de laminación sucesivas y que presentan un perfil de laminación variable a lo largo de su circunferencia (U), comprendiendo el procedimiento los pasos:

a) realización de una primera pasada de laminación (2.1, 3.1), durante la que la pieza de trabajo (1) se deforma hasta un primer grado de deformación y durante la que los cilindros (2, 3) giran en un primer sentido de giro (D_1) y la pieza de trabajo (1) se hace pasar entre los cilindros (2, 3) en un primer sentido de laminación (W);

b) realización de una segunda pasada de laminación (2.2, 3.2) durante la que tras el cambio controlado del sentido de giro de los cilindros (2, 3), la pieza de trabajo (1) se vuelve a laminar y a deformar hasta un segundo grado de deformación, y durante la que los cilindros (2, 3) giran en el sentido de giro (D_2) contrario al primer sentido de giro (D_1) y la pieza de trabajo (1) se hace pasar entre los cilindros (2, 3) en el sentido de laminación (WR) invertido, contrario al primer sentido de laminación (W);

c) dado el caso, repetición del paso a) como tercera pasada de laminación (2.3, 3.3) con un sentido de giro (D_1) contrario al del paso b) y paso de la pieza de trabajo (1) entre los cilindros (2, 3) en el primer sentido de laminación (W);

d) dado el caso, repetición del paso b) como pasada de laminación adicional con un sentido de giro (D_2) contrario al del paso c), y paso de la pieza de trabajo (1) entre los cilindros (2, 3) en el sentido de laminación (WR) invertido;

e) dado el caso, repetición de los pasos c) y d) como pasadas de laminación seguidas (2n, 3.n),

caracterizado por que

en una zona (4) de la laminadora estiradora, situada en el lado de entrada, está dispuesto un primer robot (5) con un primer elemento de agarre (6) para agarrar un extremo axial trasero de la pieza de trabajo (1), y el primer elemento de agarre (6) que ha de moverse tanto en el sentido de laminación como en el sentido de laminación invertido es movido por el primer robot (5) en el primer sentido de laminación (W), y la pieza de trabajo (1) agarrada se introduce por su extremo delantero entre los cilindros (2, 3) del par de cilindros de laminación hasta alcanzar el engrane de cilindros, y en una zona (7) de la laminadora estiradora, situada en el lado de salida, está dispuesto un segundo robot (8) con un segundo elemento de agarre (9) que ha de moverse tanto en el sentido de laminación como en el sentido de laminación invertido, para agarrar el extremo axial delantero de la pieza de trabajo (1) después de la liberación de la misma por el primer robot, y el segundo elemento de agarre (9) es movido por el segundo robot (8) en el sentido de laminación (WR) invertido, y la pieza de trabajo (1) agarrada por su extremo axial delantero se introduce ahora por su extremo trasero en avance, hasta alcanzar el engrane entre los cilindros (2, 3) del par de cilindros de laminación.

2. Procedimiento según la reivindicación 1,

caracterizado por que

los elementos de agarre (6, 9) se desplazan de tal forma que no entran en la zona entre los cilindros (2, 3).

3. Laminadora estiradora para la conformación previa de una pieza de trabajo metálica en forma de bloque, redonda, ovalada o cuadrada, como material de partida mediante la laminación en una laminadora estiradora, en el que la pieza de trabajo (1) se lamina con varias pasadas de laminación entre al menos un par de cilindros, y en el que los cilindros (2, 3) del par de cilindros son accionados por al menos un accionamiento que permite un cambio del sentido de giro y llevan herramientas que proporcionan al menos un calibre para las pasadas de laminación sucesivas y que presentan un perfil de laminación variable a lo largo de su circunferencia (U), comprendiendo la laminación los pasos:

a) realización de una primera pasada de laminación (2.1, 3.1), durante la que la pieza de trabajo (1) se deforma hasta un primer grado de deformación y durante la que los cilindros (2, 3) giran en un primer sentido de giro (D_1) y la pieza de trabajo (1) se hace pasar entre los cilindros (2, 3) en un primer sentido de laminación (W);

b) realización de una segunda pasada de laminación (2.2, 3.2), durante la que tras el cambio controlado del sentido de giro de los cilindros (2, 3), la pieza de trabajo (1) se vuelve a laminar y a deformar hasta un segundo grado de deformación, y durante la que los cilindros (2, 3) giran en el sentido de giro (D_2) contrario al primer sentido de giro (D_1) y la pieza de trabajo (1) se hace pasar entre los cilindros (2, 3) en el sentido de laminación (WR) invertido, contrario al primer sentido de laminación (W);

c) dado el caso, repetición del paso a) como tercera pasada de laminación (2.3, 3.3) con un sentido de giro (D_1) contrario al del paso b) y paso de la pieza de trabajo (1) entre los cilindros (2, 3) en el primer sentido de laminación (W);

d) dado el caso, repetición del paso b) como pasada de laminación adicional con un sentido de giro (D_2) contrario al del paso c) y paso de la pieza de trabajo (1) entre los cilindros (2, 3) en el sentido de laminación

(WR) invertido;

e) dado el caso, repetición de los pasos c) y d) como pasadas de laminación seguidas (2n, 3.n), especialmente para la realización del procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2,

caracterizado por que

5 en la zona (4) situada en el lado de entrada y en la zona (7) situada en el lado de salida están previstos sendos robots (5, 8) con un elemento de agarre (6, 9) respectivamente para agarrar un extremo axial de la pieza de trabajo (1), pudiendo moverse el elemento de agarre (6, 9) correspondiente por traslación tanto en el sentido de laminación (W) como en el sentido de laminación (WR) invertido.

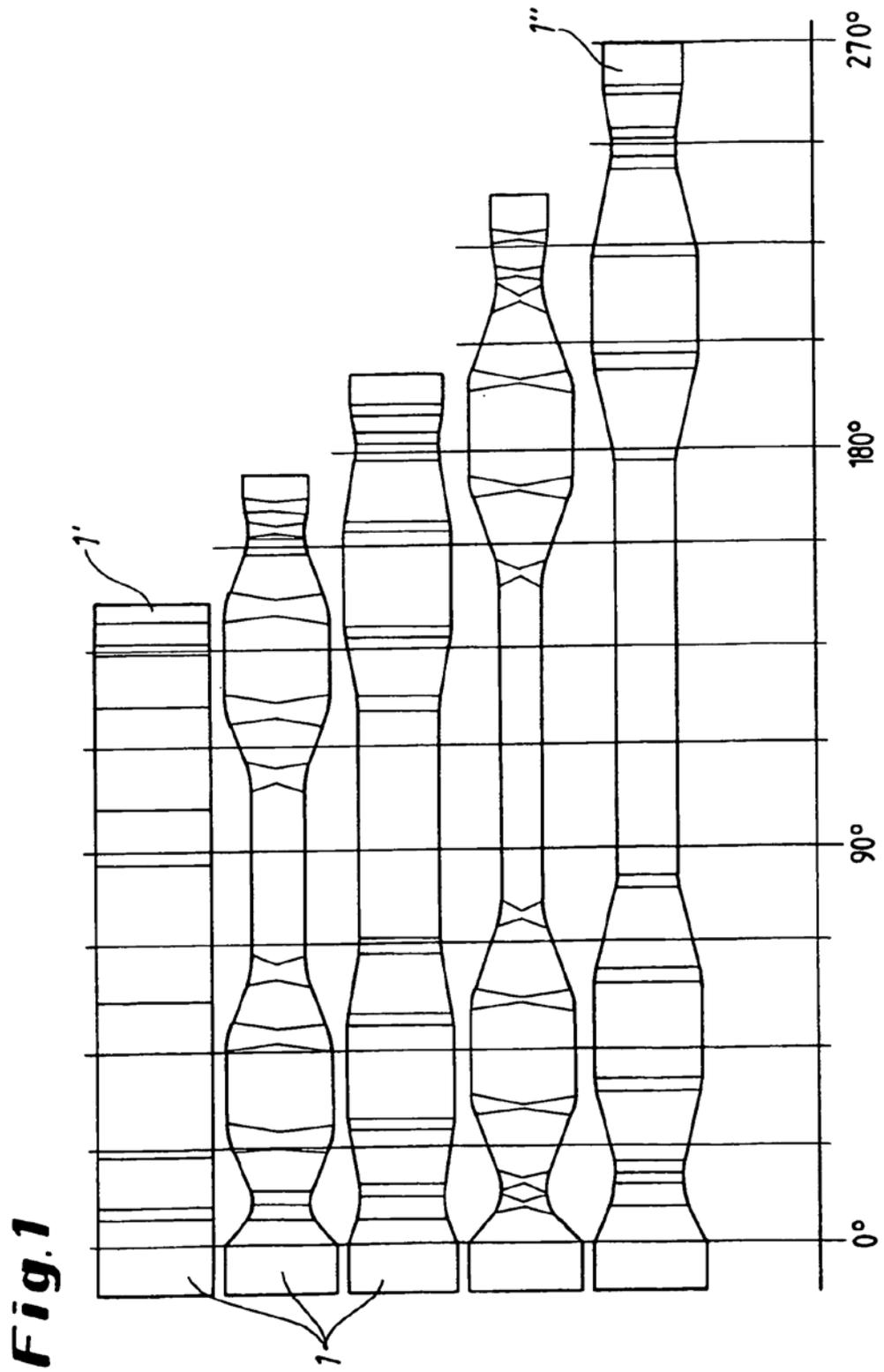
4. Laminadora estirada según la reivindicación 3,

10 **caracterizado por que**

los dos cilindros (2, 3) están conectados, a través de un tren de engranaje, con un elemento de accionamiento común, apto para accionar el par de cilindros en ambos sentidos de giro (D₁, D₂).

5. Procedimiento según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado por** al menos un electromotor de ángulo de giro regulable como elemento de accionamiento.

15



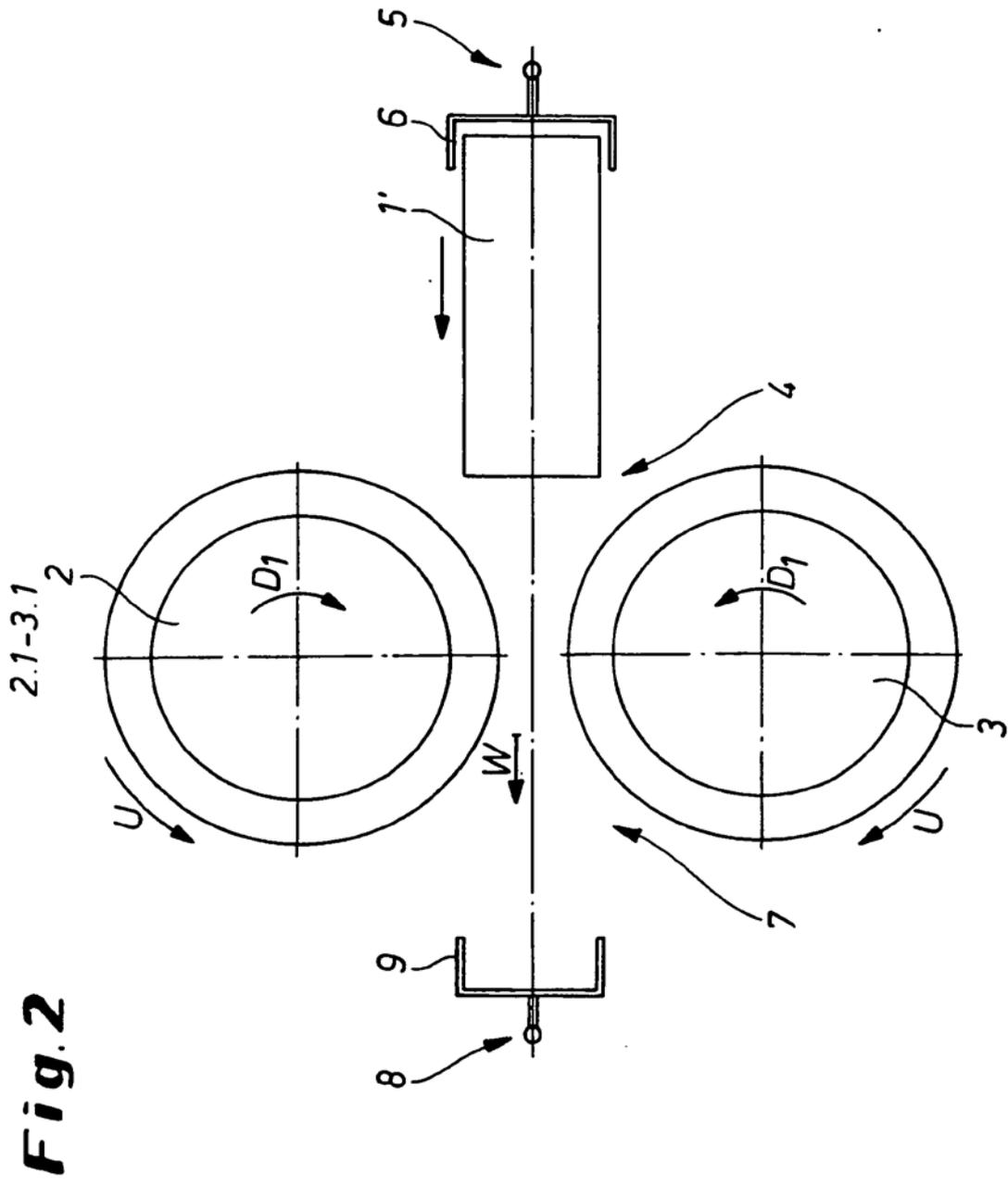


Fig. 2

