

16 ABR. 1963

16 ABR



P- 24.045

284586

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 28 de enero de 1963, con el Núm. 284.586

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de VEREINIGTE OSTERREICHISCHE EISEN-UND STAHL-  
WERKE AKTIENGESELLSCHAFT, entidad austriaca, establecida  
en Muldenstrasse 5, Linz, Austria, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA LAMINAR EN FRIO BANDAS METALICAS"

---

Es conocido ya el laminar en caliente simultánea-  
mente dos o más planchas metálicas, con las que se forman  
paquetes. Debido al calentamiento ablandan tanto las super-  
ficies de las planchas, que quedan fuertemente adheridas, no  
5 pudiendo desplazarse recíprocamente durante el laminado.

Asimismo ha sido propuesto ya, el laminar simultánea-  
mente en frío planchas metálicas, para lo cual, y a efectos  
de que no puedan desplazarse recíprocamente las planchas, se  
sueldan los bordes de las planchas superpuestas.

10 Existe la aspiración de poder realizar este doblaje



o laminado simultáneo de varias planchas, también en el laminado en frío de bandas de acero devanadas en forma de tiras; se debe ello, a que especialmente la industria del embalaje y la industria conservera exigen chapas de acero de gruesos inferiores a 0,20 mm, que han de ser empleadas a la vez o en lugar de materiales de aluminio y materiales sintéticos.

Las chapas de acero de grueso tan pequeño (0,20mm y menos) no pueden ser fabricadas, por lo general, de manera económica en los anchos normales, sirviéndose para ello de los trenes de laminado en frío existentes y de la técnica usual; se debe ello a que dados los anchos usuales de laminado de 90 cm y mayores, existe un límite para el grueso mínimo conseguible del producto laminado, debido al abombamiento (flexión) de los rodillos de trabajo, así como a las condiciones de engrase y de refrigeración, límite que se encuentra aproximadamente en 0,30 mm. En la técnica de la laminación no se ha aplicado hasta ahora, ni tampoco se ha considerado posible, el laminado en frío de bandas de acero doble, debido a que tales ensayos provocaban la formación de pliegues, la rotura y el cambio de la contextura de las fibras de las bandas. En contraposición a los fracasos de hasta ahora, ha conseguido el invento hacer posible el laminado en frío simultáneo de dos o más bandas, adoptando exclusivamente para ello mediante técnicas del laminado.

El objeto del invento es un procedimiento para el laminado en frío de bandas metálicas, especialmente de bandas de acero, para lo cual se conducen a través de las ranuras de laminado dos o mas bandas arrolladas sobre devanaderas, empleando un tren de freno y de devanaderas. El procedimiento de acuerdo con el invento se caracteriza por el hecho de

284586



emplearse bandas metálicas de igual grueso y ancho, y por aplicarse una presión de laminado suficientemente elevada para impedir que las bandas puedan deslizarse unas sobre otras.

5 La elevada presión de laminado empleada de acuerdo con el invento, genera entre las bandas reunidas que pasan a través de la ranura de laminado, una fuerza de adherencia que es mayor que la resistencia a la variación de forma en la deformación en frío, de modo que las dos bandas reunidas se comportan en la ranura de laminado del mismo modo que si fueran una banda única.

10 El invento es aplicable preferentemente para la deformación simultánea de dos bandas y en la descripción siguiente con relación a este caso. En teoría, no obstante, existen las mismas circunstancias para tres e incluso más bandas, por lo que el invento comprende también la deformación simultánea de más bandas.

15 De acuerdo con una forma de realización preferente del invento, las bandas metálicas, arrolladas sobre devanaderas que pueden estar dispuestas a ambos lados de un armazón reversible, son conducidas a través de la ranura de laminado empleando un tren de freno y de devanadera. Al mismo tiempo se puede reducir la presión de laminado ejercida por los rodillos.

20 25 Convenientemente se ejerce sobre las bandas, entre la ranura de laminado y la devanadera, una tensión de tracción que se encuentre en la gama de la tensión del límite de estirado, de modo que al devanarse las bandas, se consiga en la banda exterior el estado de flujo plástico. De este modo pueden arrollarse ambas bandas de manera totalmente exacta,



no existiendo el peligro de los arrollamientos puedan realizarse a velocidades distintas o perdiéndose entre sí.

Como instalación para la realización del procedimiento de acuerdo con el invento, puede encontrar aplicación un tren reversible de laminado en frío (duo, cuarto o de más rodillos), que esté provisto con una instalación de devanaderas y un dispositivo de retirada para dos bandas ("coils").

Por el procedimiento de acuerdo con el invento, se pueden laminar las bandas siguientes:

- a) Banda caliente decapada (aceitada y sin aceitar)
- b) Banda preparada laminada en frío, dura
- c) Banda preparada laminada en frío y recocida
- d) Banda preparada laminada en frío, recocida y acabada (mate y pulimentada).

La calidad de superficie de las bandas empleadas de acuerdo con (a) para el laminado doble, únicamente puede ser mejorada parcialmente por un proceso de acabado por una cara (caras interiores). El acabado mate repercute de manera especialmente favorable.

La realización y las características del procedimiento de acuerdo con el invento, serán explicadas más detalladamente a base del dibujo. La fig. 1 muestra la representación esquemática de la entrada de las bandas a la primera pasada. La fig. 2 muestra una disposición esquemática para cada una de las pasadas siguientes. Las fig. 3 y 4 ilustran un tratamiento ulterior y la separación de las bandas devanadas doblemente, para obtener bandas sueltas. En la fig. 5 se han ilustrado las circunstancias de la tensión en el devanado de las bandas reunidas sobre la devanadera de arrollamiento.



En la fig. 1 ha sido representado un tren laminador cuarto reversible, con dispositivo de salida para dos bandas. Los dos rollos han sido designados con 1 y 2. 3 y 4 son los rodillos de apoyo, 5 y 6 los rodillos de trabajo del tren cuarto. Con 7 y 8 se han designado las devanaderas de arrollamiento, y con 9 y 10, los rodillos de guía. Las dos bandas "a" y "b" son retiradas de los rollos, conducidas al dispositivo de entrada 11, hechas pasar desde allí a través de la ranura de laminado 12, y arrolladas, una sobre la otra, sobre la devanadera 7. Una vez que los extremos de las bandas "a" y "b" han sido sujetadas sobre la devanadera 7, se puede proceder con la primera pasada. Según ha sido mencionado ya anteriormente, se aplica una presión de laminado suficientemente elevada, para impedir que las bandas puedan deslizarse una sobre la otra.

En cuanto las bandas han pasado y han sido arrolladas sobre la devanadera 7, se colocan y sujetan los extremos residuales de las dos bandas "a" y "b" sobre la segunda devanadera 8, después se hacen volver las bandas hacia atrás en funcionamiento reversible. Esto ha sido ilustrado esquemáticamente en la fig. 2. De este modo se lleva a cabo la pasada segunda. Las bandas "a" y "b" supuestas pueden entonces ser hechas volver entre las devanaderas de arrollamiento 7 y 8 tantas veces como se quiera, hasta conseguirse el grueso final deseado de las bandas. Para el engrase se puede utilizar una emulsión de aceite. Con un grueso inicial de aproximadamente 0,8 mm para cada banda - en total 1,6 mm - bastan 5 a 6 pasadas para conseguir un grueso final de 0,15 mm para cada banda, o sea de 0,30 mm en total. Mediante la duplicación de las bandas, se consigue una velocidad de fabricación



sustancialmente mayor que anteriormente, y se pueden conseguir gruesos de chapa tal delgados, que anteriormente no eran posibles.

5 En las fig. 3 y 4 se explican esquemáticamente dos formas posibles de realización para la separación de una banda arrollada doblemente. La forma de realización de acuerdo con la fig. 3, es especialmente apropiada para un material que estuviera ya laminado previamente, de modo que en la cara interior de las bandas duplicadas existe una superficie correspondientemente buena. En la fig. 3 se ha designado con 13 el rollo de banda doble arrollado ("a" - "b"). Las bandas son conducidas mediante rodillos de desviación 14 y 15, a través de un horno de recocado de paso 16, al que sigue una zona de enfriamiento 17, después se desvían mediante otros rodillos 18 y 19 y seguidamente se separan, arrollándose sobre las devanaderas 20 y 21.

15 Según la forma de realización de acuerdo con la fig. 4, existe una devanadera adicional 22. En esta variante se separan las bandas "a" y "b", antes de ser recocidas. La banda "a" es conducida, en igual forma que en la fig. 3, a través del horno de recocado y se arrolla sobre la devanadera 21, mientras que la otra banda "b" se arrolla, por lo pronto, sobre la devanadera 22, antes de ser recocida. Esta banda "b" puede ser conducida individualmente a través del horno de recocado, arrollada sobre la devanadera 22, en cuanto ha terminado el recocado de la banda "a".

25 Por lo demás, la separación de rollos de bandas enrollados doblemente puede llevarse a cabo en cualquier instalación de rebobinado o de preparación de trenes de recocado y similares.

30



El acabado de las distintas bandas, que anteriormente fueron laminadas en parejas por el procedimiento de acuerdo con el invento, puede llevarse a cabo en cualquier tren de acabado usual. El grado de laminación depende de la clase de recocido precedente (consolidación del material) y del fin de aplicación planeado. Como en muchos casos se trata, tal como se ha mencionado, de chapas para la producción de embalajes, pueden resultar necesarias varias pasadas por una instalación de acabado.

Para mayor explicación del procedimiento, presentaremos el ejemplo siguiente:

Dos bandas de un grueso de 0,88 mm, un ancho de 710 mm, un límite alástico inicial de 18 kg/mm fueron laminadas conjuntamente en un total de cinco pasadas, consiguiéndose un producto final de un grueso de 0,15 mm. El plan de pasadas es el siguiente, habiéndose sumado en cada caso los gruesos de ambas bandas, que se comportan como una banda única al pasar por la ranura de laminado:

Plan de pasadas

Pasada	H mm	Tracción hacia adelante	Tracción hacia atrás	(Ha) kg/mm	(Br) kg/mm
0	1,76 (=0,88)	---	---	---	---
1	1,24	8	9	9,1	7,2
				0,667	29,5

284586



2	0,8	6	7,5	10,57	8,5	2,5	35
3	0,52	4,5	6	12,2	10,6	2,5	35
4	0,38	3,8	5,3	14,1	14,35	3,33	27
5	0,3	2,25	3,8	10,5	14,1	1,67	21

5

(=2.0,15)

) ¿Ha =Tracción de la devanadera

¿Br =Tracción de freno

10

El límite elástico aumenta, para una deformación de 30%, desde el original de 18 kg/mm, a 42 kg/mm.

El diámetro de los rodillos de trabajo ascendió a 420mm para una longitud de talla de 1.670 mm; el diámetro del mandril de la devanadera fué de 508 mm.

15

De la relación conocida entre la presión de laminado y la resistencia media a la variación de forma, solidez media de variación de forma y superficie oprimida (compárese el manual "Hütte" para técnicos siderúrgicos 1.961, pág. 990 - 995, así como la obra de "Niederstein" "El cálculo de la presión de laminado y rendimiento de laminado en el laminado en frío de bandas" 1.959, pág. 7 - 21) resulta que para una relación entre la resistencia media a la variación de forma (KW) y la resistencia a la variación de forma (kfm) de aproximadamente 0,6, hay que aplicar una presión de laminado de 170 a 200 t. En estas condiciones se evita que las bandas puedan deslizarse una sobre la otra. La daformación asciende en estas condiciones a 21 - 35 %, pero por lo menos a 15%.

20

25

30

Las bandas, que después de la primera pasada fueran reducidas a un grueso total, de 1,24 mm, se arrollan, tal como ha sido descrito anteriormente, un mandril devanador de 508 mm. El cálculo de la tensión de flexión, es la siguiente:



Fibra neutra =  $\frac{508}{2} - 0,62 = 254,62 = r_{\text{neutr.}}$

Zona de tracción =  $\frac{508}{2} - 1,24 = 255,24 = r_{\text{max}}$

Diferencia =  $255,24 - 254,62 = 0,62 \text{ mm.}$

El alargamiento máximo en la fibra de tracción

$E_{\text{max}} = \frac{0,62 \cdot 100}{254,62} = 0,2435 \%$

De ello resulta la tensión máxima de flexión

$b_{\text{max}} = EE = 53,6 \text{ kg/mm}^2$

A esta tensión de flexión calculada va superpuesta una tensión de tracción de  $9,1 \text{ kg/mm}^2$ . De ello resultan las relaciones de tensión representadas en la fig. 5.

La tensión máxima de tracción, compuesta por la tensión de tracción de flexión y la tensión de tracción axial de la devanadera (suma =  $53,6 \text{ kg/mm}^2$ .) es, por lo tanto, superior al límite elástico del material ( $42 \text{ kg/mm}^2$ .), de modo que durante su devanado se alcanza el estado de flujo plástico.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Austria, el 29 de Enero de 1962, Núm. A 702/62, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1º. - Un procedimiento para laminar en frío bandas metálicas, especialmente de bandas de chapa de acero, siendo conducidas simultáneamente por la rama de laminado dos o más bandas, arrolladas sobre devanaderas empleando para



ello una tracción de freno y de devanadera, caracterizado por emplearse bandas de igual grueso y ancho y aplicarse una presión de laminado suficientemente elevada para evitar que las bandas patinen una sobre otra.

5           29. - Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que entre la ranura de laminado y la devanadera, se ejerce una tensión de tracción sobre las bandas, tensión que se halla en la zona de tensión límite de elasticidad, de modo que al devanarse las bandas  
10 se consigue en la banda exterior el estado de fluidez plástica.

          30. - Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque en bandas de las características siguientes: 700 - 800 mm de ancho, grueso inicial  
15 de 0,8 - 1 mm y relación entre la resistencia media a la variación de forma y la solidez de variación de forma de aproximadamente 0,6, que han de ser deformadas en cada pasada en alrededor de 15% sin que se produzca un deslizamiento de las bandas una sobre otra, se aplica una presión de  
20 laminado 170 - 200 t.

          41. - Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque las bandas laminadas, arrolladas por parejas, son sometidas, antes o después de su separación, a un tratamiento de recocido y, eventual-  
25 mente, a un acabado ulterior.

          51. - Un procedimiento para laminar en frío bandas metálicas.

          Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan, y con los fines que se han especificado.  
30



Esta Memoria consta de once hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 16 ABR 1963

P. A.

Alberto de Elzabaga  
Por Aca

I.Ch/



FIG.1

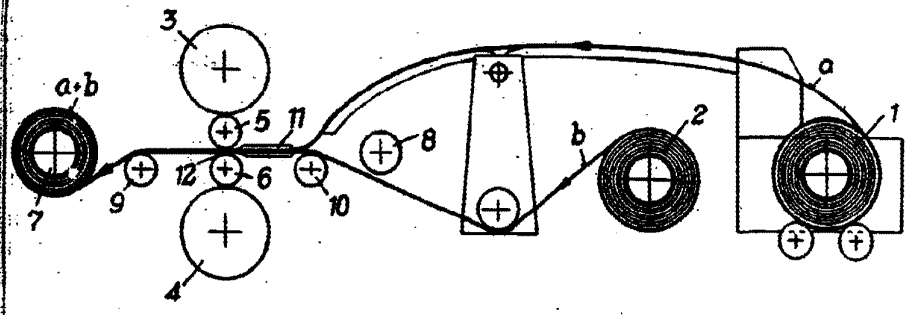
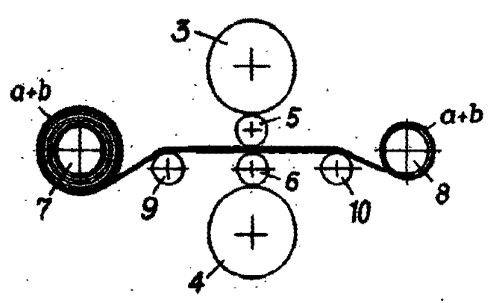


FIG.2



284586

FIG.3

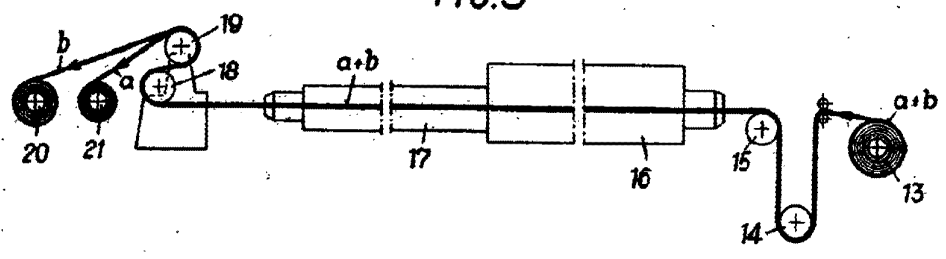
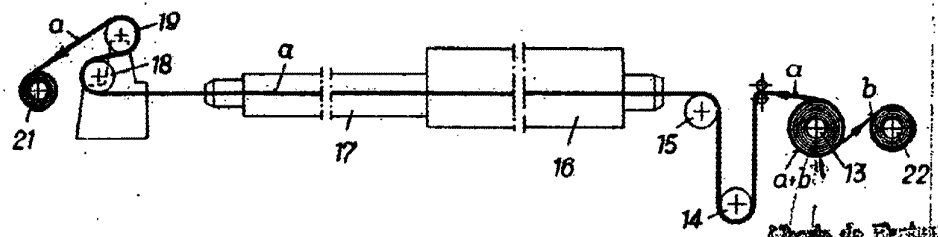


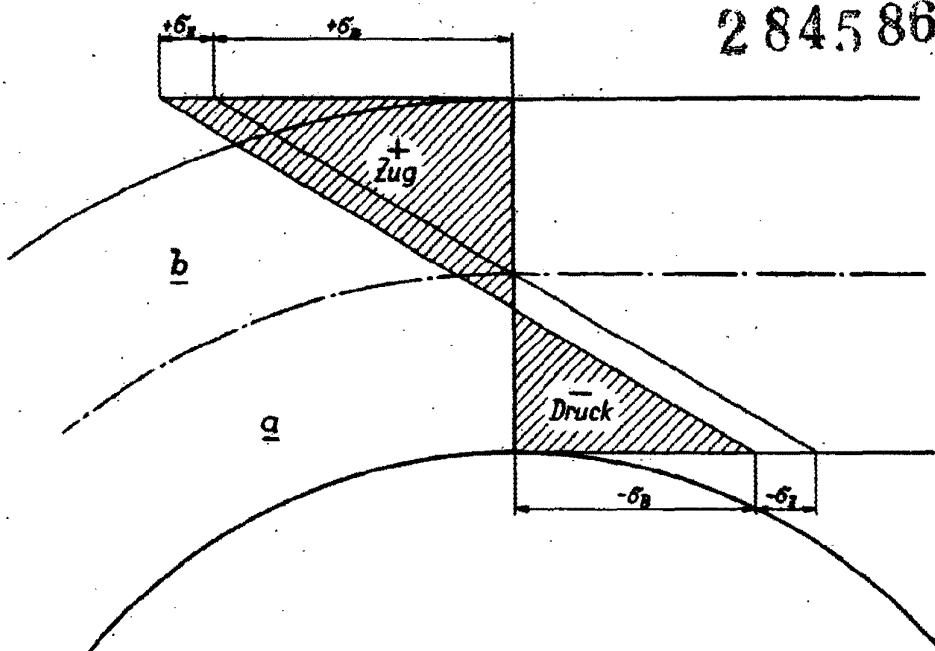
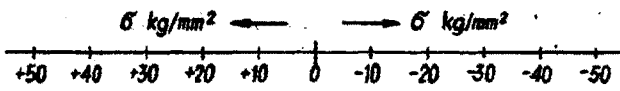
FIG.4



Mechanische Zeichnung



FIG.5



Handwritten signature and text, possibly a date or name, located in the bottom right corner of the diagram area.