

F.C. 21-4-76

Nº 418.679

Int. Cl. B 21 B

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: MORGARDSHAMMAR AB

Residencia: Fack 777 01 SMEDJEBACKEN, Suecia

Enunciado: APARATO DESTINADO A SER UTILIZADO PARA
REDUCIR EL ESPESOR DE UN FLEJE METALI-
CO.

Prioridad: De la solicitud de patente sueca Núm.
11663/72 del 11 de Septiembre de 1.972.

IN.-

1 atraviesa el laminador.

5 Un proceso de laminación en frío utiliza cilindros para definir un espacio entre cilindros y para aplicar fuerzas de compresión a un fleje con el objeto de reducir el espesor del mismo mientras atraviesa el espacio entre cilindros. Para reducir la presión de laminación necesaria para obtener la reducción deseada del espesor del fleje mientras atraviesa el espacio entre los cilindros, se aplican fuerzas de retardo o de frenado relativamente fuertes al fleje antes del espacio entre los cilindros mientras que se le aplican fuerzas de tracción o de tiro después de que haya atravesado el espacio entre los cilindros. Se ha determinado que la tensión resultante en el fleje reduce las fuerzas de laminación necesarias para obtener la reducción deseada del espesor del fleje.

15 En los laminadores en frío convencionales, la posibilidad de obtener una tensión de fleje relativamente elevada está limitada por uno o varios de los siguientes factores:

20 A. Los cimientos de las bobinadoras y de los puestos de laminación no son suficientemente estables para que puedan soportar las elevadas fuerzas de tensión aplicadas al fleje que son necesarias para obtener una reducción importante de la presión de laminación.

25 B. Si el bobinado se hace con fuerzas de tensión relativamente importantes aplicadas al fleje, las superficies del mismo pueden ser deterioradas en razón de la soldadura o fusión entre las espiras enrolladas del fleje bobinado.

30 C. Por lo menos con algunos de los dispositivos de bobinado conocidos, la compensación de campo de los motores hace variar la velocidad de funcionamiento del

1 bobinador cuando el diámetro de la bobina cambia.
Esto produce una variación del par disponible en el
bobinador de acuerdo con el número de espiras enrolla-
das en la bobina. Por tanto, la tensión que se aplica
5 al fleje por el bobinador cambia:á durante la ópera-
ción de bobinado.

D. Una tira bobinada bajo fuerzas de tensión relati-
vamente elevadas tiende a formar ondulaciones al ser
desenrollado. Cuanto más pequeño es el diámetro del
10 enrollamiento y más elevadas son las fuerzas de ten-
sión aplicadas al fleje, tanto más importante será
la tendencia del fleje a formar ondulaciones al de-
senrollarse.

E. En los laminadores de varias etapas en los cuales
15 se consiguen importantes reducciones del espesor del
fleje, la cantidad total de holgura entre los cilín-
dros es considerable en razón del gran número de co-
jinetes utilizados para soportar los cilindros. Además,
estos tipos de laminadores son costosos y difíciles de
20 lubricar.

RESUMEN DEL INVENTO

El invento proporciona un laminador en
frio compacto para reducción que utiliza tres puestos o con-
juntos de cilindros de laminación para reducir el espesor de
25 un fleje metálico mientras atraviesa estos puestos. Los ci-
lindros del puesto central producen una reducción más impor-
tante del espesor del fleje metálico. Los otros dos puestos
sirven para producir una tensión en el fleje durante su paso
a través del puesto central. La tensión resultante relativa-
mente elevada que se aplica al fleje reduce las fuerzas de
30

1 laminación que deben ser aplicadas al fleje para producir la
reducción deseada del espesor del fleje mientras atraviesa el
puesto central.

5 De acuerdo con una característica del invento, los
tres puestos de laminación o grupos de cilindros y el fleje
cooperan para formar un sistema de transmisión de fuerzas del
tipo de bucle cerrado. Las fuerzas de reacción producidas por
la aplicación de fuerzas de retardo o de frenado al fleje mien-
tras atraviesa el primer puesto son transmitidas desde el pri-
10 mer puesto al segundo puesto. De la misma manera las fuerzas
de reacción producidas por la aplicación de fuerzas de trac-
ción al fleje mientras se desplaza a través del tercer puesto
son transmitidas al segundo puesto. La transferencia de fuerzas
entre los puestos adyacentes resulta de la formación de una
15 parte de un bucle de transmisión de fuerzas que está completa-
do por el fleje.

Los cilindros montados en el primer puesto no son ac-
ccionados por un motor durante el funcionamiento del laminador.
Estos primeros cilindros definen un espacio entre ellos, a tra-
vés del cual el fleje es estirado y su espesor disminuye en
20 10 a 40%. Cuando el fleje atraviesa este primer espacio entre
cilindros, los cilindros son arrastrados en rotación por el
fleje y aplican a este una fuerza de frenado o de retardo.

El segundo puesto o puesto central incluye un par de
25 cilindros de trabajo accionados por un motor. Estos cilindros
definen un segundo espacio entre cilindros a través del cual
pasa el fleje. Cuando el fleje atraviesa este segundo espacio
entre cilindros, su espesor disminuye en 40-60 por ciento.

El tercer puesto incluye un tercer par de cilindros
30 que definen entre ellos un espacio a través del cual pasa el

1 fleje y donde su espesor disminuye de 1 a 10, y preferente-
mente de 2 a 10 por ciento. Los cilindros que definen el ter-
cer espacio entre ellos son arrastrados a una velocidad su-
perficial más elevada que la de los cilindros que definen el
5 segundo espacio entre cilindros, de modo que el fleje sea
arrastrado bajo tensión desde el segundo puesto o puesto cen-
tral hacia el tercer puesto. La fuerza de tensión aplicada
al fleje por el tercer grupo de cilindros puede ser cambiada
ajustando la velocidad a la cual son accionados los cilindros
10 del tercer grupo consiguiendo así un ajuste fino del espesor
del fleje.

Ventajosamente, pueden montarse entre los puestos
unos dispositivos de detección de presión o de fuerzas. Estos
dispositivos de transmisión de fuerzas son utilizados para
15 transmitir fuerzas entre los puestos de laminación y para in-
dicar la magnitud de la fuerza transmitida. Naturalmente, la
magnitud de la fuerza transmitida entre los puestos es una
indicación de la tensión aplicada al fleje y variará con los
cambios de esta tensión. La velocidad de funcionamiento de
20 un motor utilizado para arrastrar los cilindros en el tercer
puesto puede ser ajustada para obtener el espesor deseado del
fleje.

Un laminador construido de acuerdo con el intento per-
mitirá obtener resultados de producción favorables ya que pue-
de omitirse una operación de recocido intermedia con material
25 de fleje duro y a veces pueden omitirse dos operaciones de
recocido intermedias con material de fleje blando. Otras ven-
tajas todavía no mencionadas son las siguientes:

30 A. Longitud de construcción reducida en razón de la
posición muy próxima de los puestos de laminación

1

los unos respecto a los otros.

B. Cantidad reducida de desperdicios en razón de la compacidad del laminador.

5

C. Los tres puestos de laminación pueden ser ajustados y montados en una base común en el taller del constructor.

10

D. El coste del laminador es reducido ya que los bobinadores pueden construirse de manera sencilla y necesitan solamente mantener tenso el material enrollado sin tracción importante.

E. Es posible obtener flejes de material muy plano en razón de la tensión elevada entre el puesto de laminación central y el tercer puesto de laminación.

15

Por tanto, un objeto del invento consiste en proporcionar un aparato nuevo y mejorado para reducir el espesor de un fleje metálico mientras se desplaza a lo largo de un trayecto y en el cual el aparato incluye un primer grupo de cilindros que agarran el fleje y le aplican una fuerza que tiende a retardar su movimiento hacia adelante, un segundo grupo de cilindros que sirven para reducir el espesor del fleje aplicándole fuerzas de compresión, y un tercer grupo de cilindros que sirven para aplicar una fuerza al fleje tendiendo a arrastrarlo desde el segundo grupo de cilindros para reducir las fuerzas de compresión que deben aplicarse al fleje para producir la reducción deseada del espesor del fleje.

25

Otro objeto del invento consiste en proporcionar un aparato nuevo y mejorado según se indica en el objeto anterior y en el cual las fuerzas de reacción producidas por la aplicación de fuerzas de tracción y de retardo al fleje son transmitidas entre los grupos de cilindros.

30

1 Otro objeto del invento consiste en proporcionar un
aparato nuevo y mejorado conforme a uno cualquiera de los an-
teriores objetos y en el cual un dispositivo detector sirve
para detectar las variaciones de la fuerza transmitida entre
5 grupos adyacentes de cilindros.

Otro objeto del invento consiste en proporcionar un
aparato nuevo y mejorado que incluye un primer puesto provisto
de cilindros acoplados con un fleje en movimiento y que apli-
can fuerzas al fleje que tienden a retardar su movimiento
10 hacia adelante, un segundo puesto provisto de rodillos para
producir una reducción del espesor del fleje, y un tercer
puesto provisto de cilindros que aplican unas fuerzas al fle-
je que tienden a arrastrarlo hacia adelante y en el cual los
puestos y los flejes son interconectados en un sistema de
15 transmisión de fuerzas del tipo de bucle cerrado.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Los objetos y características que anteceden así como
otros objetos y características del invento podrán verse cla-
ramente en la siguiente descripción tomada conjuntamente con
20 los dibujos que la acompañan y en los cuales:

La figura 1 es una ilustración esquemática de un la-
minador que incluye tres grupos de cilindros que tensan un
fleje de material y reducen su espesor mientras atraviesa
los grupos de cilindros;

25 La figura 2 es una vista en planta, tomada a lo largo
de la línea 2-2 de la figura 1, que ilustra esquemáticamente
la relación entre los motores de accionamiento de los rodi-
llos, las células de medición de carga que sirven para detec-
tar la fuerza transmitida entre los puestos adyacentes o ci-
30 lindros de la laminadora y un sistema de control; y

1 La figura 3 es una vista en alzado de un segundo modo de realización de un laminador construido de acuerdo con el invento.

DESCRIPCION DE LOS MODOS DE REALIZACION PREFERIDOS

5 Un laminador 10 construido de acuerdo con el presente invento incluye tres puestos de laminación o cilindros 12, 14, y 16 que se utilizan para reducir el espesor de un fleje de metal 18 mientras atraviesa el laminador. La mayor parte de la reducción del espesor del fleje 18 se hace, en el puesto central de laminación o de cilindros 14. El puesto central 14 incluye un par de cilindros de trabajo 22 y 24 y de cilindros de refuerzo 26 y 28. Cuando el fleje 18 atraviesa un intervalo definido por los cilindros de trabajo 22 y 24, se aplican fuerzas de compresión al fleje de manera conocida para trabajar en frío el fleje y reducir su espesor.

15 Para reducir la fuerza de compresión que deben aplicarse al fleje 18 por medio de los cilindros 22 y 24, se tira del fleje a través del intervalo definido por los cilindros de trabajo 22 y 24. Por tanto, los cilindros 32 y 34 del primer puesto de laminación o de cilindros 12 aplican al fleje 18 una fuerza de tensión orientada hacia atrás. Además, los cilindros 36 y 38 del tercer puesto de laminación o de cilindros 16 aplican una fuerza de tensión orientada hacia adelante al fleje 18 para tensarlo de esta manera. Además de aplicar fuerzas de retardo al fleje 18, los cilindros 32 y 34 cooperan para definir un intervalo en el cual se reduce el espesor del fleje en una cantidad relativamente pequeña. De manera similar, los cilindros 36 y 38 definen un intervalo en el cual el espesor del fleje es reducido en cierto grado. El puesto de dos cilindros provisto de los cilindros 36 y 38

1 puede ser sustituido por un puesto dotado de una pluralidad
de cilindros.

De acuerdo con una característica del invento, el fleje
18 y los puestos 12, 14 y 16 cooperan para formar un sistema
5 de transmisión de fuerzas del tipo de bucle cerrado. Por tan-
to, los cilindros 32 y 34 sirven para aplicar una fuerza de
frenado al fleje 18, tendiendo dicha fuerza a retardar su mo-
vimiento hacia adelante. Ya que esta fuerza de frenado está
orientada hacia la derecha (según se ve en la figura 1), se
10 transmiten fuerzas dirigidas hacia la izquierda desde el pri-
mer puesto 12 hasta el segundo puesto 14. De la misma manera,
los cilindros 36 y 38 del segundo puesto 16 sirven para arras-
trar el fleje 18 hacia la izquierda (según se ve en la figura
1). Por tanto, se transmiten unas fuerzas de reacción orien-
15 tadas hacia la derecha entre el tercer puesto 16 y el puesto
central 14. De este modo se forma un sistema de transmisión
de fuerzas del tipo de bucle cerrado. La parte del fleje 18
dispuesta entre los cilindros 32 y 34 en el primer puesto 12
y los cilindros 36 y 38 en el tercer puesto 16 forma una parte
20 del bucle de transmisión de fuerza. El bucle de transmisión
de fuerza es completado por los puestos 12, 14 y 16.

El fleje 18 se suministra al laminador 10 a partir de
una bobinadora 42. Cuando se introduce inicialmente el fleje
en el laminador 10, se activa un motor 46 (figura 2) para a-
25 rrastrar los cilindros 32 y 34. Se acciona un motor 48 para
arrastrar los cilindros 22 y 24 para desplazar el fleje hacia
el tercer puesto 16. Cuando la extremidad delantera del fleje
penetra a través del intervalo formado entre los cilindros 36
y 38 se acciona un tercer motor 50 para arrastrar los cilín-
30 dros. Finalmente, la extremidad delantera del fleje es reci-

1 bida por una bobinadora 54 (vease figura 1).

Una vez que el fleje ha sido introducido a través del laminador 10 hasta la bobinadora 54, se desenergiza el motor 46 de modo que los cilindros 32 y 34 dejan de ser accionados. La separación entre el eje central de los cilindros 32 y 34 es tal que se obtiene una reducción del 10 al 40 por ciento del espesor del fleje 18 mientras atraviesa el intervalo entre estos cilindros. Ya que los cilindros 32 y 34 no son accionados después de la introducción inicial del fleje 18, tienden a agarrar el fleje 18 y a retardar o frenar su movimiento hacia adelante mientras el fleje atraviesa el intervalo entre los cilindros. Un mecanismo dereglaje de cilindros bien conocido 58 está conectado a los cilindros 32 y 34 y puede ser accionado para cambiar la distancia entre los ejes centrales y el grado en el cual se reduce el espesor del fleje mientras atraviesa el espacio definido entre estos rodillos. Naturalmente, cuanto más importante es la reducción de espesor del fleje 18 producida por los cilindros 32 y 34, tanto más elevada sera la fuerza de retardo aplicada al fleje por estos cilindros.

Los cilindros de trabajo 22 y 24 del segundo puesto 14 están montados de manera giratoria en unos portacojinetes 62 y 64 y definen un intervalo en el cual el espesor del fleje 18 es reducido en una cantidad relativamente importante, es decir de 40 a 60 por ciento. Debido al hecho de que los cilindros de trabajo 22 y 24 deben aplicar una fuerza de compresión relativamente importante al fleje 18 para producir esta importante reducción del espesor, los cilindros de trabajo están soportados de manera conocida por cilindros de refuerzo 26 y 28 de diámetro relativamente importante. Un mecanismo de re-

1 glaje adecuado indicado esquemáticamente en 68, sirve para
ajustar la distancia entre los ejes centrales de los cilindros
de trabajo 22 y 24 con el fin de ajustar el grado en el cual
5 el espesor de fleje 18 se reduce al atravesar el intervalo de-
finido entre los cilindros de trabajo.

Cuando el fleje 18 atraviesa el intervalo definido
por los cilindros de trabajo 22 y 24, el motor eléctrico de
corriente alterna de dos velocidades 48 es energizado para
desplazar hacia adelante el fleje 18. Sin embargo, los cilín-
10 dros 36 y 38 del tercer puesto 16 son arrastrados a una ve-
locidad superficial algo superior a la velocidad del motor de
corriente continua 50. La velocidad a la cual el motor de co-
rriente continua 50 acciona los rodillos 36 y 38 puede ser con-
trolada con precisión por unos controles de motor adecuados in-
15 dicados esquemáticamente en 72 (vease figura 2).

Debido a su velocidad superficial relativamente ele-
vada, los cilindros 36 y 38 tiran del fleje 18 a partir de los
cilindros de trabajo 22 y 24 para reducir las fuerzas de com-
presión que deben ser aplicadas al fleje por los cilindros de
20 trabajo con el objeto de obtener la reducción deseada del es-
pesor del fleje. El grado de la tensión aplicada al fleje 18
se controla regulando la velocidad a la cual el motor 50 arras-
tra los cilindros 36 y 38. Por tanto, si la tensión debe ser
aumentada se aumenta la velocidad de funcionamiento del motor
25 50 para aumentar todavía más la velocidad superficial de los
cilindros 36 y 38 con relación a la velocidad superficial de
los cilindros de trabajo 22 y 24. Naturalmente, si la tensión
aplicada al fleje 18 ha de ser reducida, se disminuye la velo-
cidad de funcionamiento del motor 50 para reducir así la dife-
30 rencia entre las velocidades superficiales de los cilindros

1 36 y 38 y de los cilindros de trabajo 22 y 24.

Un mecanismo de reglaje adecuado 76 conectado con los cilindros 36 y 38 puede ser utilizado para ajustar a distancia entre los ejes centrales alrededor de los cuales giran los cilindros. Se ha determinado que el mecanismo de reglaje 76 puede ser accionado ventajosamente para situar los cilindros 36 y 38 el uno respecto al otro de modo que realicen una reducción de 1 a 10 y preferentemente de 2 a 10 por ciento en el espesor del fleje 18 mientras este atraviesa el intervalo definido por los cilindros 36 y 38.

Los puestos de laminación o de cilindros 12, 14 y 16 constituyen un conjunto conectado de manera rígida con unas superficies de transferencia de fuerzas dispuestas entre puestos adyacentes de modo que los tres puestos cooperen con el fleje 18 para formar un sistema de transmisión de fuerzas del tipo de bucle cerrado. Por tanto, las superficies de transferencia de fuerzas 80 y 82 de los portacojinetes de cilindros 84 y 86 del puesto 12 son aplicadas contra las superficies de transmisión de fuerzas 88 y 90 de los portacojinetes de cilindros 92 y 94 del puesto 14. Ya que los cilindros 32 y 34 aplican una fuerza de retardo o de frenado al fleje 18, las superficies de transmisión de fuerza 80 y 82 son aplicadas hacia la izquierda (según se ve en la figura 1) contra las superficies de transmisión de fuerza 88 y 90 del puesto 14.

De manera idéntica, el puesto 16 tiene unas superficies de transmisión de fuerza 98 y 100 en los portacojinetes de cilindro 102 y 104. Las superficies de transmisión de fuerza 98 y 100 del puesto 16 transmiten unas fuerzas de reacción a las superficies 108 y 110 de los portacojinetes de cilindros 92 y 94 del puesto central 14. Ya que los cilindros 36 y 38

1 son accionados por el motor 50 para tirar del fleje 18 hacia
la izquierda (según se ve en la figura 1), el puesto 16 apli-
ca unas fuerzas de reacción orientadas hacia la derecha contra
5 el puesto 14. Ya que las fuerzas de reacción que resultan
del tensado del fleje 18 entre los puestos 12 y 16 son trans-
mitidas al puesto de laminación central 14, el puesto y el
fleje 18 cooperan para formar un sistema de transmisión de
fuerzas rígido del tipo de bucle cerrado. Aunque solamente
10 las superficies de transmisión de fuerza de un grupo de porta-
cojinetes de cada uno de los puestos 12, 14 y 16 han sido
representadas en las figura 1, queda entendido que un grupo
similar de superficies de transmisión de fuerza está asocia-
do con los portacojinetes de cilindro idénticos situados en
el otro lado del fleje 18, de la manera representada en la fi-
15 gura 2.

Las superficies de transmisión de fuerza entre los
puestos 12, 14 y 16 están dispuestas en simetría tanto hori-
zontal como vertical alrededor del trayecto del fleje 18 a
través del laminador 10. De este modo el riesgo de que uno de
20 los puestos de laminación o de cilindros bascule bajo la in-
fluencia de las fuerzas relativamente importantes aplicadas
al fleje 18 y de las fuerzas de reacción transmitidas entre
los puestos queda reducido al mínimo. Ya que el fleje 18 y
los puestos 12, 14 y 16 cooperan para formar un sistema de
25 transmisión de fuerzas en bucle cerrado, los puestos están
provistos de una cimentación relativamente sencilla que puede
tener la forma de una placa de base.

El control preciso del espesor del fleje a su salida-
del laminador 10 se obtiene ajustando las fuerzas de tensión
30 aplicadas al fleje 18 por los cilindros 36 y 38 en el último

1 puesto de laminación 16. Mediante un reglaje adecuado de la
 velocidad de salida del motor 50 con el aparato de control 72,
 las fuerzas de tensión aplicadas al fleje 18 por los cilindros
 36 y 38 pueden ser ajustadas con precisión para asegurar un
5 control muy fino o preciso del espesor del fleje. Un reglaje
 basto del espesor del fleje laminado se obtiene accionando
 el dispositivo de reglaje 68 para ajustar la distancia entre
 los ejes centrales de los cilindros de trabajo 22 y 24 en el
 puesto central 14. Aunque este reglaje proporcione desde luego
10 un control basto del espesor del fleje laminado 18, se obtiene
 un control muy fino o preciso regulando las fuerzas de tensión
 aplicadas al fleje 18 por los cilindros 36 y 38.

 Un reglaje preciso de la velocidad de funcionamiento
 del motor 50 para controlar con precisión el espesor del
15 fleje laminado 18 es facilitado por la determinación de las
 fuerzas de tensión aplicadas al fleje 18 por los cilindros 36
 y 38. Esto se hace detectando las fuerzas transmitidas entre
 los puestos 12, 14 y 16. A este efecto, se utiliza una plura-
 lidad de células de medición de fuerza 116 entre las super-
20 ficies de transmisión de fuerzas 80, 82, 88, 90, 98, 100, 108,
 y 110 en los puestos de laminación 12, 14 y 16. Por tanto,
 las fuerzas de reacción producidas por el tensado del fleje
 18 son medidas por las células de medición de fuerza 116. Las
 células de medición de fuerza 116 están conectadas al dispo-
25 sitivo de control 72 del motor por unos hilos 118 para pro-
 porcionar una indicación precisa tanto de la tensión que exis-
 te en el fleje 18 como de las variaciones que pueden produ-
 cirse en la tensión a la cual está sometido el fleje durante
 el funcionamiento del laminador 10. Aunque la salida de las
30 células de medición de carga 116 pueda ser observada visual-

1 mente por un operario del laminador, está previsto que el dis-
positivo de control 72 del motor incluya un circuito de con-
trol adecuado para regular automáticamente la velocidad de
5 funcionamiento del motor 50 con el objeto de mantener una ten-
sión deseada en el fleje 18.

Un laminador 130 que constituye un segundo modo de
realización del invento está ilustrado en la figura 3. En
este modo de realización del invento, la superficie de trans-
misión de fuerzas de reacción entre los puestos de laminación
10 o de cilindros adyacentes están dispuestos a lo largo del tra-
yecto del fleje a través del laminador. Ya que el laminador
130 tiene una construcción generalmente similar a la construc-
ción del laminador 10, los componentes del laminador 130 que
son similares a los componentes del laminador 10 se indicarán
15 por los mismos números de referencia, asociándose la letra
"a" con los números que identifican los componentes del lami-
nador 130 para evitar una confusión.

El laminador 130 incluye tres puestos de laminación
o de cilindros 12a, 14a, y 16a. El puesto 12a soporta un par
20 de cilindros 32a y 34a que aplican una fuerza de retardo o
frenado al fleje 18a. El puesto 14a incluye un par de cilín-
dros de trabajo 22a y 24a que producen una reducción relativa-
mente importante del espesor del fleje 18a y están soportados
por unos cilindros de refuerzo 26a y 28a. El puesto de lami-
25 nación 16a incluye un par de cilindros 36a y 38a que son ac-
cionados a una velocidad superficial más elevada que la velo-
cidad de los cilindros de trabajo 22a y 24a y sirven para arras-
trar el fleje 18a hacia la izquierda (según se ve en la figura
3). El fleje 18a es recibido por una segunda bobinadora 54a.

30 Unos mecanismos de reglaje adecuados 58a, 68a y 76a

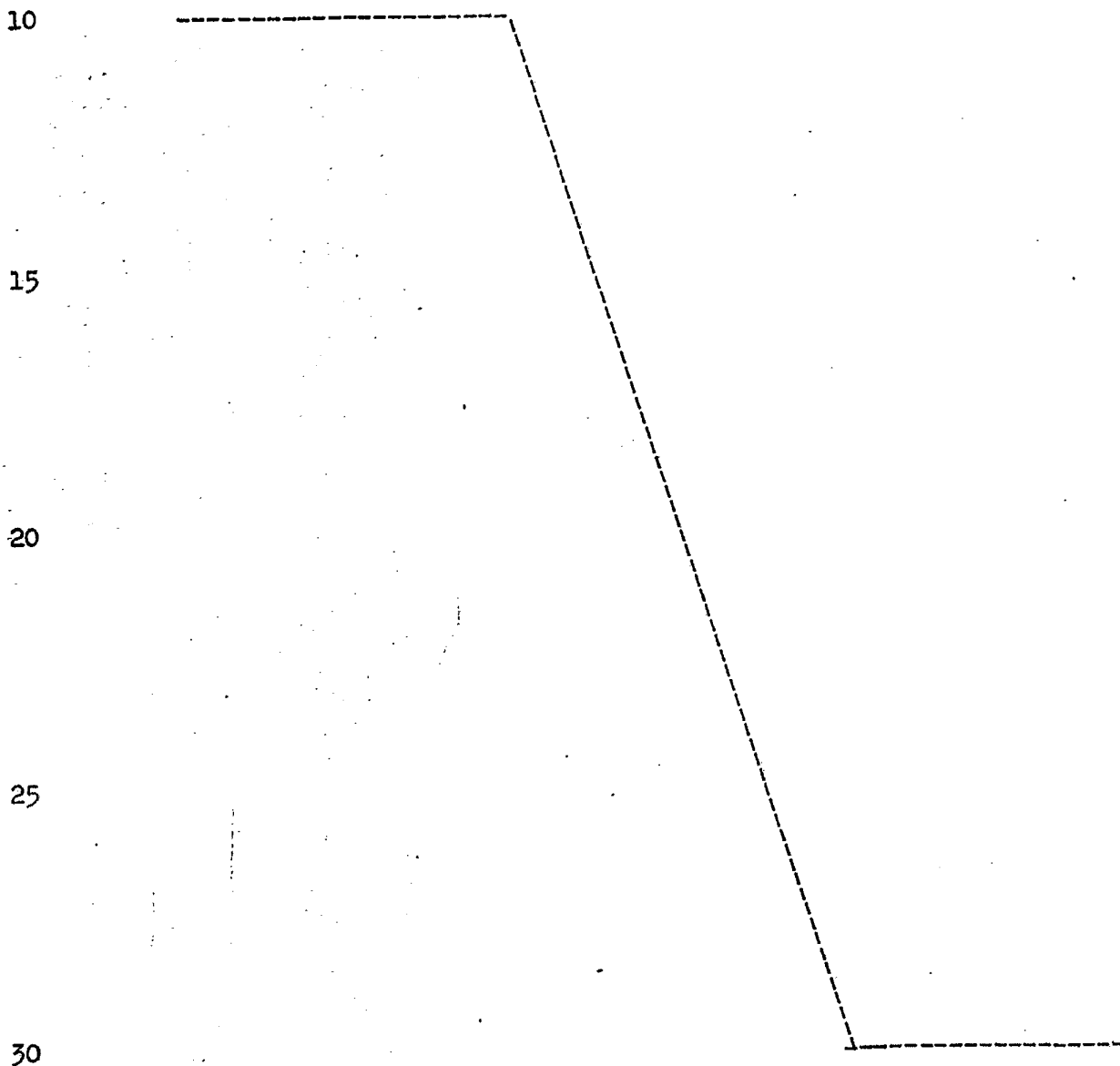
1 pueden ser accionados para asegurar el reglaje del intervalo
entre cilindros en cada uno de los puestos 12a, 14a y 16a.
El mecanismo de reglaje se ajusta ventajosamente de tal manera
que el primer puesto 12a realice una reducción de 10 a 40 por
5 ciento del espesor del fleje 18a, el puesto 14a realice una
reducción del 40 al 60 por ciento del espesor del fleje, y
el puesto 16a realice solamente 1 a 10, y preferentemente 2
a 10 por ciento de reducción en el espesor del fleje.

De acuerdo con una característica del laminador 130,
10 unos elementos de separación 140 están dispuestos entre los
puestos de laminación o de cilindros 12a, 14a a lo largo del
trayecto del fleje a través de los puestos. Por tanto, se si-
tua un separador 140 entre los puestos 12a, 14a para transmi-
tir las reacciones de fuerzas entre dos puestos. De manera si-
15 milar, se sitúa un separador 140 entre los dos puestos 14a y
16a para transmitir las fuerzas de reacción entre estos pue-
stos. Por tanto, los puestos 12a, 14a y 16a cooperan con el
fleje 18a para formar un sistema de transmisión de fuerzas en
bucle cerrado de una manera muy similar a la que ha sido des-
20 crita más arriba con relación al modo de realización del in-
vento que se representa en la figura 1.

Esta previsto que los elementos separadores 140 po-
drian tener la forma de células de medición de fuerza capaces
de detectar la magnitud de las fuerzas transmitidas entre los
25 puestos 12a, 14a y 16a. Aunque los motores de accionamiento
de los cilindros de trabajo 22a y 24a y de los cilindros 36a
y 38a en los puestos 14a y 16a no han sido representados en
la figura 3, se entiende que se utilizan unos motores simila-
res a los motores 48 y 50 para arrastrar estos cilindros.
30 Aunque los cilindros 32a y 34a son accionados por un motor

1 idéntico al motor 46, durante la introducción inicial del fleje
18a a través del laminador 130, los cilindros 32a y 34a dejan
de estar accionados durante el funcionamiento ulterior del
laminador 130. Por consiguiente, los cilindros 32a y 34a giran
5 alrededor de sus ejes centrales bajo la influencia de las fuer-
zas transmitidas a las superficies de los cilindros por el
fleje 18a.

En resumen, La patente de invención que se solicita
deberá recaer sobre las siguientes:



REIVINDICACIONES

1. Aparato destinado a ser utilizado para reducir el espesor de un fleje metálico trabajando en frío el fleje mientras se desplaza a lo largo de un trayecto prede-

5 terminado, incluyendo dicho aparato un primer dispositivo de cilindros para agarrar el fleje y aplicarle una fuerza que tiende a retardar su movimiento hacia adelante, un segundo dispositivo de cilindros para reducir el espesor del fleje mediante la aplicación a éste de unas fuerzas mientras

10 se desplaza a través de la línea de contacto entre cilindros definida por dicho segundo dispositivo de cilindros, un tercer dispositivo de cilindros para aplicar al fleje una fuerza que tiende a alejarlo de dicho segundo dispositivo de cilindros hacia dicho tercer dispositivo de cilindros para reducir las fuerzas de compresión que deben ser aplicadas al

15 fleje por dicho segundo dispositivo de cilindros con el objeto de realizar la reducción deseada del espesor del fleje, y unos medios de transmisión de fuerza para transmitir entre dichos primero, segundo y tercer dispositivos de cilindros unas fuerzas de reacción inducidas por la aplicación de fuer-

20 zas al fleje mientras se desplaza a través de dichos primero, segundo y tercer dispositivos de cilindros.

2. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho primer dispositivo de cilindros incluye una primera pluralidad de cilindros y un primer puesto de soporte para soportar de manera giratoria dicha primera pluralidad de cilindros, dicho segundo dispositivo de cilindros incluye una segunda pluralidad de cilindros y un segundo puesto de soporte que sostiene de manera giratoria dicha segunda pluralidad de cilindros, dicho tercer dispositivo de

25

30

cilindros incluye una tercera pluralidad de cilindros y un tercer puesto de soporte para sostener de manera giratoria dicha tercera pluralidad de cilindros, incluyendo dicho dispositivo de transmisión de fuerza un primer dispositivo superficial para transmitir entre dichos primero y segundo puestos de soporte unas fuerzas de reacción que tienen componentes que se extienden paralelamente al trayecto del movimiento del fleje entre dichos primero y segundo dispositivos de cilindros y dicho segundo dispositivo superficial para transmitir entre dichos segundo y tercer puestos de soporte unas fuerzas de reacción que se extienden paralelamente al trayecto del movimiento del fleje entre dichos segundo y tercer dispositivos de cilindros.

3. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho primer dispositivo de cilindros incluye unos primero y segundo cilindros que giran alrededor de sus ejes centrales bajo la influencia de fuerzas de accionamiento transmitidas a dichos primero y segundo cilindros por el fleje mientras se desplaza a través de dicho primer dispositivo de cilindros, incluyendo además dicho aparato un sistema motor para arrastrar dicho tercer dispositivo de cilindros para tirar del fleje a lo largo del trayecto.

4. Aparato según la reivindicación 3, caracterizado además porque incluye un segundo dispositivo motor para arrastrar dicho primer dispositivo de cilindros con el fin de introducir la porción extrema delantera del fleje a través de dicho primer dispositivo de cilindros, y unos medios de control para que dicho segundo sistema motor no pueda arrastrar dicho primer dispositivo de cilindros después de que la porción extrema delantera del fleje ha sido intro-

ducida a través de dicho primer dispositivo de cilindros hasta dichos segundo y tercer dispositivos de cilindros.

5 5. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho primer dispositivo de cilindros incluye unos primero y segundo cilindros que giran alrededor de sus ejes centrales bajo la influencia de fuerzas de arrastre transmitidas a dichos primero y segundo cilindros por el fleje mientras se desplaza a través de dicho primer dispositivo de cilindros, incluyendo además dicho aparato un primer
10 sistema motor para arrastrar dicho segundo dispositivo de cilindros con el fin de tirar del fleje a partir de dicho primer dispositivo de cilindros hacia dicho segundo dispositivo de cilindros y un segundo sistema motor para arrastrar dicho tercer dispositivo de cilindros con el fin de tirar
15 del fleje a partir de dicho segundo dispositivo de cilindros hacia dicho tercer dispositivo de cilindros.

 6. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho primer dispositivo de cilindros incluye un primer par de cilindros que definen una primera línea
20 de contacto entre cilindros y unos medios para ajustar las posiciones relativas de dichos primeros cilindros con el fin de producir una reducción del 10 al 40% en el espesor del fleje mientras atraviesa dicha primera línea de contacto entre cilindros.

25 7. Aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque dicho tercer dispositivo de cilindros incluye un segundo par de cilindros que definen una segunda línea de contacto entre cilindros y unos medios para ajustar las posiciones relativas de dichos segundos cilindros con
30 el fin de obtener una reducción del 1 al 10% en el espesor

del fleje mientras atraviesa dicha segunda línea de contacto.

5 8. Aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque dicho segundo dispositivo de cilindros incluye un segundo par de cilindros que definen una segunda línea de contacto entre cilindros y unos medios para ajustar las posiciones relativas de dichos segundos cilindros con el fin de obtener una reducción del 40 al 60% en el espesor del fleje mientras atraviesa dicha segunda línea de contacto entre cilindros.

10 9. Aparato según la reivindicación 8, caracterizado porque dicho tercer dispositivo de cilindros incluye un tercer par de cilindros que definen una tercera línea de contacto entre cilindros y unos medios para ajustar las posiciones relativas de dichos terceros cilindros con el fin de obtener una reducción del 1 al 10% en el espesor del material en forma de fleje.

15 10. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado además porque incluye un dispositivo detector de fuerza para detectar las variaciones de la fuerza transmitida entre uno de dichos dispositivos de cilindros y un dispositivo de cilindros adyacente.

20 11. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado además porque incluye un dispositivo detector de fuerza para detectar las variaciones de la fuerza transmitida entre dichos segundo y tercer dispositivos de cilindros.

25 12. Aparato según las reivindicaciones anteriores que incluye un primer puesto, un primer dispositivo de cilindros situado en dicho primer puesto para aplicar

30

al fleje unas fuerzas que tienden a retardar el movimiento hacia adelante del fleje , un segundo puesto, un segundo dispositivo de cilindros dispuesto en dicho segundo puesto para realizar una reducción en el espesor del fleje , un tercer puesto , un tercer dispositivo de cilindros dispuesto en dicho tercer puesto para aplicar al fleje unas fuerzas que tienden a arrastrar hacia adelante el fleje, y unos medios para interconectar activamente dichos puestos y dicho fleje en un sistema de transmisión de fuerzas en bucle cerrado fijo, incluyendo dichos medios que sirven para formar el sistema de transmisión de fuerzas en bucle cerrado unos medios para transmitir entre los puestos adyacentes las fuerzas resultantes de la aplicación de dichas fuerzas de retardo y de arrastre al fleje por dichos primero y tercer dispositivos de cilindros.

13. Aparato según la reivindicación 12, caracterizado además porque incluye un dispositivo detector para detectar por lo menos las fuerzas transmitidas entre dichos segundo y tercer puestos con el fin de determinar la tensión aplicada al fleje.

14. Aparato según la reivindicación 12, caracterizado porque dicho segundo dispositivo de cilindros incluye unos primero y segundo cilindros que definen una primera línea de contacto entre cilindros a través de la cual pasa el fleje y porque dicho tercer dispositivo de cilindros incluye unos tercero y cuarto cilindros que definen una segunda línea de contacto entre cilindros a través de la cual pasa el fleje, un primer sistema motor para arrastrar dichos primero y segundo cilindros a una primera velocidad superfi-

cial durante el funcionamiento de dicho aparato, y un segundo sistema motor para arrastrar dichos tercero y cuarto cilindros a una segunda velocidad superficial superior a dicha primera velocidad superficial con el fin de aplicar al fleje una fuerza de arrastre.

15. Aparato según la reivindicación 14, caracterizado porque dicho primer dispositivo de cilindros incluye un quinto y un sexto cilindros que giran alrededor de sus ejes centrales bajo la influencia de fuerzas transmitidas a dichos quinto y sexto cilindros por el fleje.

16. Aparato según las reivindicaciones anteriores que incluye un primer dispositivo de cilindros para aplicar al fleje una fuerza que tiende a retardar su movimiento hacia adelante, incluyendo dicho primer dispositivo de cilindros un primer grupo de cilindros que definen una primera línea de contacto entre cilindros a través de la cual pasa el fleje, un segundo dispositivo de cilindros para reducir el espesor del fleje mediante la aplicación a éste de unas fuerzas de compresión, incluyendo dicho segundo dispositivo de cilindros un segundo grupo de cilindros que definen una segunda línea de contacto entre cilindros a través de la cual pasa el fleje, un tercer dispositivo de cilindros para aplicar al fleje una fuerza que tiende a tirar de él a partir de dicho segundo dispositivo de cilindros hacia dicho tercer dispositivo de cilindros, incluyendo dicho tercer dispositivo de cilindros un tercer grupo de cilindros que definen una tercera línea de contacto entre cilindros a través de la cual pasa el fleje, un sistema motor para arrastrar dicho tercer grupo de cilindros a una velocidad superficial más elevada que la de

dicho segundo grupo de cilindros para permitir que dicho tercer grupo de cilindros tire del fleje a partir de dicho segundo grupo de cilindros bajo tensión, unos medios para proporcionar una señal de salida indicativa de la tensión a la cual está sometido el fleje, y unos medios de control para ajustar la velocidad a la cual dicho sistema motor arrastra dicho tercer grupo de cilindros para ajustar la tensión aplicada al fleje.

5

17. Aparato según la reivindicación 16, caracterizado porque dicho dispositivo para proporcionar una señal de salida incluye unos medios de detección de fuerza dispuestos entre dichos segundo y tercer dispositivos de cilindros, incluyendo dichos segundo y tercer dispositivos de cilindros unos medios superficiales de transmisión de fuerza dispuestos en contacto con dichos medios detectores de fuerza para aplicar a dichos medios detectores de fuerza unas fuerzas de reacción inducidas por la aplicación de las fuerzas al fleje mientras se desplaza a través de dicho aparato.

10

15

20

18. Aparato según la reivindicación 16, caracterizado porque dicho primer dispositivo de cilindros incluye un primer puesto para soportar dicho primer grupo de cilindros, dicho segundo dispositivo de cilindros incluye un segundo puesto para soportar dicho segundo grupo de cilindros, y dicho tercer dispositivo de cilindros incluye un tercer puesto para soportar dicho tercer grupo de cilindros, incluyendo dichos medios que proporcionan una señal de salida una célula de medición de fuerzas dispuesta entre dichos segundo y tercer puestos.

25

30

19. Aparato según la reivindicación 18, ca-

racterizado porque dichos medios para proporcionar una señal de salida incluyen además una segunda célula de medición - de fuerzas dispuesta entre dichos primero y segundo puestos.

5 20.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
APARATO DESTINADO A SER UTILIZADO PARA REDUCIR EL ESPESOR DE UN FLEJE METALICO.

10 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de veintiseis páginas mecanografiadas, y dibujos que se acompañan.

Madrid, 11 de setiembre 1.973

15 BERNARDO UNGRIA

P.P.



20

25

30