



14 ABO 1967

3664

3664

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

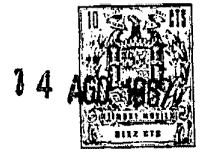
Solicitante: UNITED ENGINEERING AND FOUNDRY
COMPANY.

Residencia: 948 Fort Duquesne Boulevard,
PITTSBURGH 22, Pennsylvania, EE.UU.

Enunciado: "APARATO PARA MANTENER UNA ABERTURA
DE PASO DESEADA ENTRE UN PAR DE CI-
LINDROS COOPERANTES PARA LA ELABORA
CION DE MATERIAL ALARGADO".

Prioridad: De la solicitud de patente británica
No. 36664/66 del 16 de agosto 1.966.

ES.



1 El presente invento se refiere a un dispositivo
medidor del espesor de banda, adaptado para medir el espe-
sor del material a medida que pasa entre un par de cilín-
dros cooperantes.

5 En la técnica de la producción de material en -
forma de banda, por ejemplo bandas metálicas en laminado-
res, debido a que los componentes del laminador efectúan
un estirado continuo en grado variable, bajo una fuerza de
laminación que cambia constantemente, ha sido extremada-
10 mente difícil hasta ahora obtener un calibre constante en
toda la longitud del material. Si bien se ha propuesto y
probado un número de métodos y de aparatos para compensar
la deformación elástica del laminador, todos ellos poseen
ciertas limitaciones serias. Por ejemplo, en una disposi-
15 ción conocida, se experimenta un retraso sustancial entre
el momento en que se produce la señal correctora y el mo-
mento en que se hace la corrección. Este retraso se debe
principalmente a la inercia del sistema de tornillos, y
tiene por resultado la producción de considerable material
20 mal calibrado. Otra disposición conocida presenta el in-
conveniente de que la señal correctora sólo compensa una
pequeña parte de la deformación del laminador y, como re-
sultado, no puede obtenerse un calibre realmente exacto.

25 De acuerdo con el invento, se facilita un aparato
para mantener una abertura de paso deseada entre un par
de cilindros cooperantes para tratar material alargado. -
Este aparato que comprende conjuntos de bloque de apoyo -
de cojinetes que portan cilindros de forma que giren para
determinar una abertura de paso entre ellos, medios que -
30 empujan los cilindros uno contra otro para reducir la aber

...//...



1 tura de paso, medios que ejercen presión y que incluyen,
por lo menos, un núcleo buzo móvil -dispuesto entre los
soportes de apoyo opuestos de dichos cilindros- que empu-
5 jan continuamente dichos cilindros separándolos, y medios
de control para mover cada cilindro con relación al otro
a fin de mantener dicha abertura de paso deseada, inclu-
yendo dichos medios de control unos medios para medir los
cambios de desplazamiento de dicho núcleo buzo, y medios
para producir una señal proporcional a dicho desplazamien-
10 to del núcleo buzo y representativa del cambio en dicha -
abertura de paso.

A fin de que el invento pueda ser comprendido,
se describirá ahora con referencia a los dibujos que se
acompañan, en los que :

15 La figura 1 es una vista diagramática de un la-
minador de altura 4 que incorpora las características del
presente invento.

La figura 2 es una vista esquemática de dos con-
juntos cooperantes de cilindro equilibrador del cilindro
de trabajo, mostrados en unión del sistema de control de
20 calibre para accionar el laminador.

La figura 3 es una vista parcial en alzado amplia-
da del conjunto de cilindro equilibrador y del dispositivo
medidor del espesor de la banda mostrado en la figura 1.

25 La figura 4 es una segunda forma preferida de -
un dispositivo medidor del espesor de banda del conjunto
de cilindro equilibrador; y

La figura 5 es una comparación de las curvas de
elasticidad de un laminador convencional con las de otro
30 construído de acuerdo con el presente invento.



1 En la figura 1 se ilustra uno de los bastidores
10 de un laminador altura 4, que incluye una ventana 11 -
en la que están alojados los bloques de apoyo 12 para sopor
tar los cilindros de apoyo 13 de forma que giren. Los blo-
5 ques de apoyo están formados en sus lados contiguos con -
aberturas 15 para alojar los bloques 16 del cilindro de tra
bajo que apoyan los cilindros de trabajo 17 de forma que -
giren. Los cilindros 17 son empujados separándolos por un
par de conjuntos de cilindro de pistón 18 para cada par -
10 de apoyos, es decir, un par para cada extremo de cilindro,
cuyos detalles de construcción serán explicados con mayor
amplitud más adelante.

 Entre los soportes de apoyo traseros se facilitan
los usuales conjuntos de apoyo de cilindro equilibra-
15 dor 19, que separan los soportes de apoyo y aseguran que
los apoyos superiores estén sujetos contra el tornillo -
del laminador 20, el cual va alojado en una tuerca 21 mon
tada en el bastidor 10. El tornillo es girado en la forma
usual por una unidad motriz de rueda helicoidal que no se
20 muestra. En el fondo del laminador, el soporte de apoyo in
ferior 12 es accionado por el pistón del conjunto de ci-
lindro de pistón 22. Como muestra la figura 2, el pistón
del conjunto de cilindro 22 está conectado a una servovál
vula 23, y el lado hidráulico de la válvula está conecta-
25 do, a su vez, a una bomba 24 accionada por un motor eléc-
trico 25. Se apreciará que los componentes del otro basti-
dor de laminador son idénticos a los del que acabamos de
describir, por lo que no se considera necesaria una des-
cripción de los mismos.

30 En la figura 3 se ilustra un dibujo ampliado de

...//...



1 uno de los conjuntos de cilindro equilibrador, en el que
el núcleo buzo 26 se muestra en su posición completamen-
te retirada dentro del soporte inferior del laminador -
ilustrado en la figura 1. El apoyo de cilindro de traba-
5 jo inferior 16 está provisto de una cavidad 27 en la que
va alojado el cilindro 28 de uno de los conjuntos de cilín-
dro equilibrador 18.

El brazo 26 del conjunto de cilindro es accio-
nado mediante fluido a presión procedente del pasadizo -
10 31 de una fuente, que no se muestra. El núcleo buzo 26 -
es hueco, y en su centro se halla montado un dispositivo
eléctrico medidor del desplazamiento 32. La parte exte-
rior del dispositivo comprende un devanado de inducido -
33 en el que se aloja en forma alternativa un inducido 34,
15 cuya parte superior está conectada a la parte superior -
del núcleo buzo 26 y se mueve con él. El devanado de in-
ducido 33 recibe corriente de las líneas eléctricas L1 y
L2. El cambio de voltaje, que es producido por el movi-
miento del inducido, se medirá por medios que describire-
mos más adelante con referencia a la figura 2. En esta -
20 construcción, la parte expuesta del núcleo buzo 26 se em-
plea como una representación del espesor del material que
pasa entre los cilindros de trabajo 17, que se convierte
en una señal eléctrica proporcional exacta mediante el -
25 dispositivo medidor del desplazamiento 32.

Una segunda forma preferida de dispositivo in-
dicador del desplazamiento se ilustra en la figura 4, don-
de, como se verá, el cilindro equilibrador 37 está hecho
preferentemente de material no magnético, mientras que el
30 núcleo buzo de cilindro 38 está hecho de un material mag-



1 nético, tal como latón o similares. Una bobina del trans-
formador 39 está enrollada en el cilindro 37 para produ-
cir un campo de flujo a través del cual pasa el núcleo -
buzo 38, produciendo de esta forma una señal eléctrica -
5 que varía con la posición particular del núcleo buzo con
relación a la bobina 39. Como se ha indicado anteriormen-
te, el núcleo buzo representa la distancia de separación
deseada entre los cilindros de trabajo 17 que, a todos -
los efectos prácticos, representa el calibre del material
10 en el agarre de los cilindros.

 Volviendo ahora al sistema de control represen-
tado en la figura 2, se ilustran, para mayor sencillez -
solamente; los dispositivos indicadores de desplazamien-
to 32 de dos conjuntos de cilindro equilibrador coopera-
15 dores 18. Como se ha indicado, los dispositivos indica-
dores de desplazamiento 32 están dispuestos en serie pa-
ra formar una resistencia combinada 42a en un brazo del
circuito 41 de un puente de Wheatstone que está conecta-
do en forma convencional a una fuente de energía, que no
20 se muestra, por las líneas L3 y L4. Situando el par de -
dispositivos indicadores 32 en serie en un brazo, queda
compensada cualquier tendencia de los apoyos de cilindro
de trabajo 16 a girar o ladearse. Las resistencias 42b,
42c y 42d, una de las cuales es selectivamente variable
25 para adaptarse a las condiciones del laminador, están -
combinadas con la resistencia 42a para formar los otros
brazos del circuito en puente, que tiene un dispositivo
sensor del voltaje 42e desde el que se transmite voltaje
a un amplificador, y luego, a través de la línea L5, a
30 la servoválvula 23. El funcionamiento del circuito en -

...//...



1 puente es tal, que la resistencia 42a se convierte en
una variable, ya que, como se ha indicado, es la suma
de las resistencias de los dispositivos 32. Estas varia
5 ciones crean una condición desequilibrada que resulta -
al producirse el desplazamiento de los apoyos 16, y re-
presentan una condición de mala calibración. La condi-
ción desequilibrada, que puede ser más o menos, se equi-
libra mediante el empleo de voltaje de salida del dis-
positivo 42e como señal para accionar la servoválvula -
10 23, que hará funcionar el conjunto de cilindro-pistón 22
a fin de cambiar su presión de acuerdo con esta señal.
Esto efectuará un cambio en la distancia de separación
hasta que el núcleo buzo 26 del cilindro 28 haya sido -
desplazado lo suficiente como para equilibrar el circui-
15 to en puente.

En una determinada construcción, el núcleo bu-
zo del conjunto de cilindro equilibrador puede tener un
movimiento de 100 mm. (4 pulgadas), con lo cual el dis-
positivo 32 o la bobina 39 serán sensibles a un cambio
20 de movimiento del orden de 0,0025 mm. (0,0001 pulgadas).

Hemos de señalar que una de las ventajas deri-
vadas del presente invento es la de que los dispositivos
32 pueden ser construídos convenientemente dentro de los
apoyos de un laminador actual, requeriéndose de esta for
25 ma un gasto inicial muy pequeño. Una segunda ventaja -
significativa es la de que el presente invento facilita
los dispositivos indicadores del desplazamiento montados
internamente en los conjuntos de cilindro equilibrador -
18, con lo que los dispositivos quedan protegidos de es-
30 ta forma contra el medio ambiente exterior del laminador.



1 Los expertos en la materia observarán que, si
bien se ha mostrado una forma hidráulica de ajustar los
rodillos, pueden emplearse otras varias construcciones
para cambiar la posición de los cilindros de trabajo,
5 siendo la idea básica que el cambio se efectúe lo más
simultáneamente posible desde el momento en que se detec
ta un error en el desplazamiento de los cilindros equili
bradores del conjunto de cilindro equilibrador.

10 Una representación de la efectividad del pre
sente invento se facilita en la figura 5, en la que se
hace una comparación de las curvas de elasticidad del -
laminador convencional y las de un laminador que incor
pora el presente invento. El eje vertical representa la
carga de laminación P, representado los puntos más altos
15 las cargas de laminación superiores. El eje horizontal
representa el espesor t de la banda laminada, represen
tando los puntos más alejados del eje Y espesores meno
res. Como se muestra en la figura 5, la curva de elasti
cidad del laminador convencional, con respecto a los pun
tos o y o' y a una línea trazada perpendicularmente a la
20 línea base t, forma un ángulo de menos de 45°. En el la
minador convencional Δt_2 , por ejemplo, el cambio en el
espesor del material debido a la elasticidad del lamina
dor resultante de un cambio en la carga de laminación P
es importante. Por ejemplo, una variación de 0,125 mm.
25 (0,005 pulgadas) en el espesor de la banda entrante, es
decir, en que $t'_1 - t = \Delta t_1$ tendrá por resultado una
variación de la elasticidad del laminador de Δt_2 que, a
su vez, producirá una variación de 0,1 mm. (0,004 pulga
das) en el espesor de la banda saliente.
30

...//...



1 En la curva de elasticidad de un laminador que
incorpora el presente invento se han empleado las mismas
leyendas en que el módulo efectivo de laminador es $35,15 \times 10^6 \text{ Kg/cm}^2$ (500×10^6 libras/pulgadas cuadradas) en
5 comparación con $1,41 \times 10^6 \text{ Kg/cm}^2$ (20×10^6 libras/pul-
gadas cuadradas) de un laminador convencional. Esta me-
jora sustancial en el módulo de laminador se ve en la -
característica del declive de la curva de elasticidad -
mostrada en la figura 5. Practicamente en el laminador
10 mejorado, la curva cae verticalmente sobre la línea de
base t, y la diferencia entre el punto o y el punto o'
en la curva de elasticidad del laminador es muy ligera.
Por consiguiente, para una variación de 0,125 mm. (0,005
pulgadas) en el espesor de la banda entrante, se produ-
cirá una variación de 0,05 mm. (0,0002 pulgadas) en el
15 calibre saliente en cuanto al cambio de calibre resul-
tante del estirado del laminador. La variación queda,
pués, reducida a solamente un 5% de la que generalmente
se produciría, lo que equivale a una mejora del 95%.

20 En resumen, la Patente de Invención que se so-
licita, deberá recaer sobre las siguientes :

R E I V I N D I C A C I O N E S

1).- Aparato para mantener una abertura de paso deseada
entre un par de cilindros cooperantes para la ela-
25 boración de material alargado, comprendiendo conjuntos de
apoyo de cojinetes que montan los cilindros de forma que
giren para determinar una abertura de paso entre ellos,
medios que empujan cada cilindro contra el otro para re-
ducir la abertura de paso, medios presionadores que in-
30 cluyen, por lo menos, un núcleo buzo desplazable dispues



1 to entre los apoyos de cojinetes opuestos de dichos ci-
lindros empujando continuamente dichos cilindros, sepa-
rándolos, y medios de control para desplazar los cilín-
dros con relación mutua para mantener dicha abertura de
5 paso deseada, caracterizado por el hecho de que dicho
medio de control comprende medios para medir los cambios
de desplazamiento de dicho núcleo buzo (26), y medios -
(figura 2) para producir una señal proporcional a dicho
desplazamiento de núcleo buzo y representativa del cam-
10 bio en dicha abertura de paso.

2).- Aparato según la reivindicación 1, caracterizado
porque dichos medios que ejercen presión (18) com-
prenden un primer par de conjuntos de cilindro de pistón
en los que dichos núcleos buzos actúan como los pistones
15 de dichos conjuntos, comprendiendo dicho medio de control
otro conjunto de cilindro de pistón adaptado para apli-
car presión en una dirección tal que se opongan a la se-
paración de dichos cilindros, siendo capaz este otro ci-
lindro de pistón de crear una presión igual a -o mayor
20 que- la fuerza separadora desarrollada entre dicho par
de cilindros, y unos medios de comparación (41) para -
recibir dicha señal y producir una señal de control, a
fin de variar la presión en dicho otro conjunto de pis-
tón para desplazar dichos cilindros hacia dicha abertura
25 de paso deseada.

3).- Aparato según la reivindicación 1, caracterizado
porque dicho medio comparador (41) comprende me-
dios (42c y 42b) para producir una señal representativa
de la abertura de paso deseada, y medios (42e) para com-
30 parar dicha señal proporcionalmente al desplazamiento del

...//...



- 1 núcleo buzo y dicha señal representativa, a fin de pro-
ducir dicha señal de control, la cual es igual a la di-
ferencia entre dicha señal representativa y dicha señal
del desplazamiento del núcleo buzo.
- 5 4).- Aparato según las reivindicaciones 1, 2 o 3, ca-
 racterizado porque dicho medio que ejerce presión
(18) comprende conjuntos de cilindro de pistón en los -
que dichos núcleos buzos actúan como los pistones de di-
chos conjuntos, teniendo dichos núcleos buzos partes in-
10 teriores huecas, inducidos (33, 38) que pueden moverse
con dichos núcleos buzos, pudiéndose mover dichos indu-
cidos dentro de los devanados de inducido (33 ó 37) ase-
gurados a dichos cilindros, y medios para facilitar co-
rriente eléctrica a dichos devanados de inducido.
- 15 5).- Aparato según la reivindicación 4, caracterizado
 porque dichos núcleos buzos (38) están compuestos
de material metálico y comprenden dichos inducidos, y
dichos cilindros están compuestos de material no metá-
lico.
- 20 6).- Se reivindica por último como objeto sobre el que
 ha de recaer la Patente de Invención que se soli-
cita: "APARATO PARA MANTENER UNA ABERTURA DE PASO DESEA-
DA ENTRE UN PAR DE CILINDROS COOPERANTES PARA LA ELABO-
RACION DE MATERIAL ALARGADO".

25

30



Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de doce páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 14 de agosto de 1967.

BERNARDO UNGRIA.

P.P.

5

10

15

20

25

30

14 AGOSTO 1967

Fig. 1

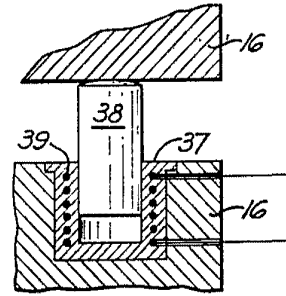
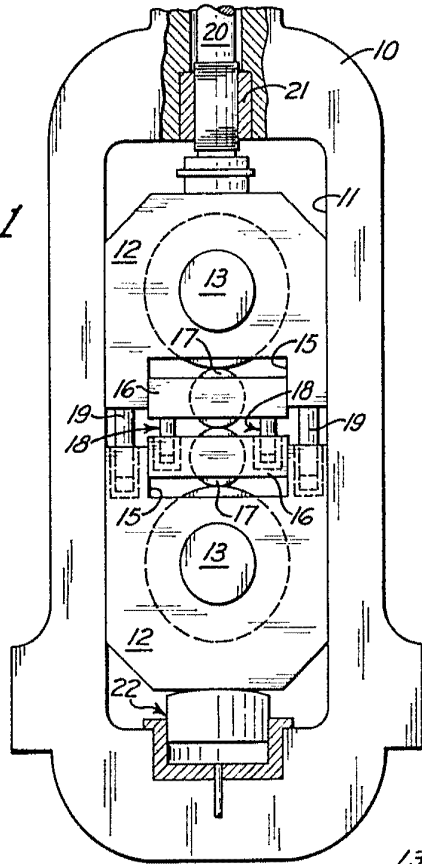


Fig. 4

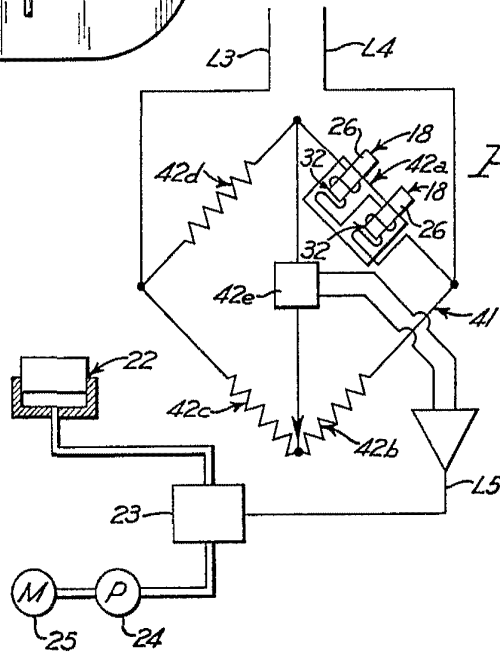


Fig. 2

ESCALA VARIABLE
MADRID, 14 DE agosto DE 1967
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

Fig.3

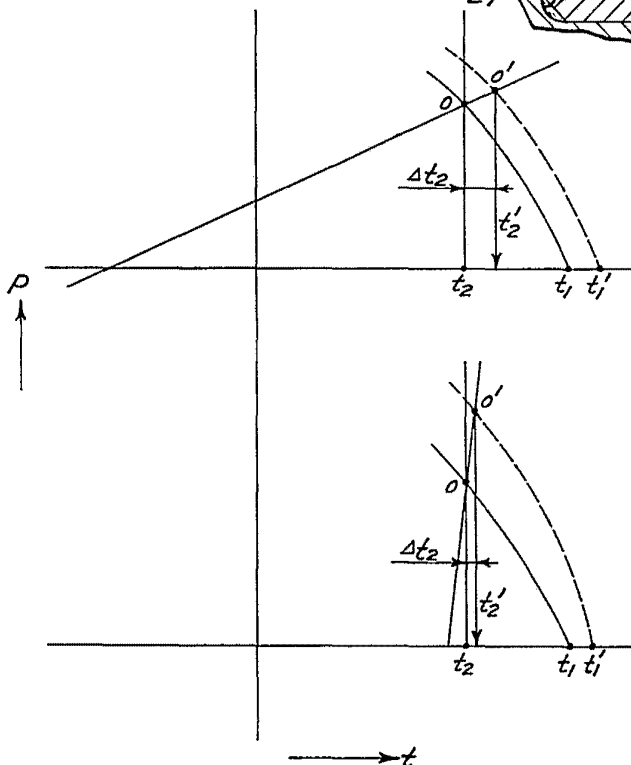
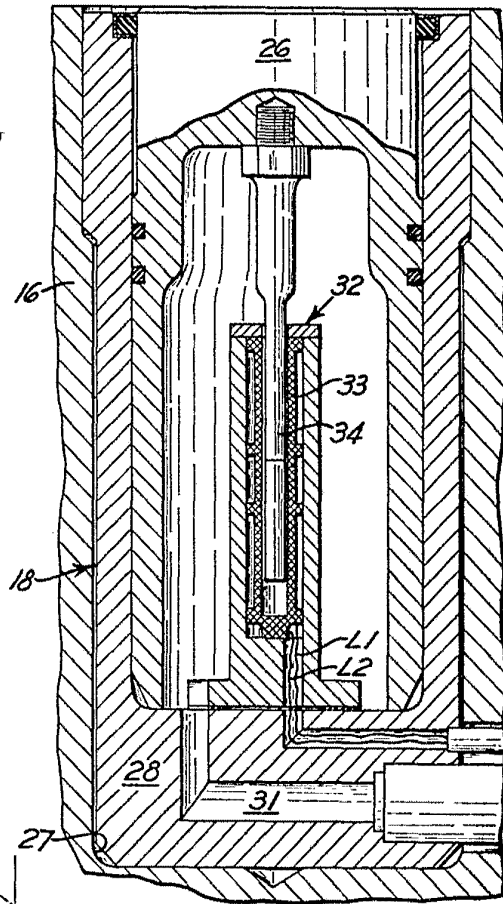


Fig.5



ESCALA VARIABLE
MADRID, 14 DE agosto DE 1967
BERNARDO UNGRIA
P. P.