

407 103



Int. Cl.ª B21B

F.C. 4-6-75

Nº 407.103

# MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: WEAN UNITED, INC.

RESIDENCIA: 948 FORT DUGUESNE BOULEVARD, PITTSBURGH  
22 (PENNSYLVANIA ) USA.

ENUNCIADO: MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN APARATO DE  
CONTROL PARA UN MOLINO DE LAMINACION.

Prioridad: Patente estadounidense n.º 187.253 del 7-10-71

TR

407 103



1

Esta invención se refiere a un control para milino de laminación.

5

10

15

20

Los controles para milino de laminación, generalmente trabajan efectuando un cambio en la fijación del rodillo, como función de un cambio en la presión de laminado. Las Patentes anteriores que han previsto, por lo menos en parte, un control semejante, son las Patentes de E.U.A. Nº 2.726.541 y Nº 3.496.743. En la práctica general de estos controles, se selecciona la fijación inicial de rodillo, o abertura entre rodillos, antes de que se reciba el producto en el molino. Esta fijación se puede determinar por medio de una computadora, a partir de datos empíricos, o a partir de un programa de laminación. Sin embargo, ya que la presión de laminación no guarda una relación consistente con la reducción necesaria para producir un espesor deseado, la fijación inicial del rodillo puede ser, y en muchos casos es realmente, incorrecta. Esto generalmente es el resultado de la estimación incorrecta del estiramiento necesario en el molino para producir un espesor deseado, lo que resulta a su vez en un error en el espesor de la pieza que se está laminando.

25

30

Estos errores de espesor, generalmente no se compensan por los sistemas de control de calibre de los tipos anteriormente anotados, ya que estos sistemas se fijan con base en la carga inicial de laminado (o estiramiento en el molino), en el extremo frontal del producto, y sólo están dispuestos para compensar los cambios en el estiramiento ocasionados por un cambio en la presión de laminación durante esta última, cuyo objeto es producir un calibre uniforme a lo largo del producto, y solamente después del estableci-



1 miento inicial de una presión de laminado. El espesor en el  
principio de la "fijación", se gobierna por la presión de  
laminado en ese momento, la que puede ser diferente a la de  
5 las condiciones para las cuales se fijó originalmente el es-  
pacio entre rodillos. Por ejemplo, la fijación sobre una -  
marca de patinamiento endurecida, un extremo frontal ahusa-  
do, o una porción más fría que lo normal, resultará en un  
alargamiento erróneo de laminación, con referencia al alar-  
gamiento de laminado para una reducción normal.

10 Un objetivo de la presente invención, es pro-  
ducir un dispositivo de control para un molino de lamina-  
ción, para reproducir una representación de la cantidad pre-  
cisa de diferencia entre un alargamiento de laminación predi-  
cho o requerido para una presión dada de laminación, y el  
15 alargamiento real en el molino para una presión de lamina-  
ción dada o diferente.

De acuerdo a la invención, se provee un con-  
trol para un molino de laminación que tiene un espacio en-  
tre rodillos, que incluye dispositivos para producir una pri-  
20 mera señal representativa del alargamiento requerido del -  
molino con relación a un espesor deseado del producto por  
laminar, dispositivos para fijar la abertura entre rodillos  
cuando no hay carga, inicial, para igualar el espesor dese-  
do que se va a laminar menos el alargamiento requerido en  
25 el molino para obtener ese espesor, dispositivos para pro-  
ducir una segunda señal que representa el alargamiento real  
del molino durante la laminación, dispositivos para produ-  
cir una tercera señal derivada de la comparación entre las  
señales primera y segunda y que representa la cantidad de -  
30 error en el espesor del producto a la presión de laminación

407 103

28



1 existente, y dispositivos para emplear la tercera señal para cambiar la abertura entre rodillos para producir un producto del espesor deseado dicho.

5 Se describirá ahora la invención, a modo de ejemplo, con referencia al dibujo adjunto, que ilustra en forma esquemática un sistema de control que emplea las características de la presente invención.

10 Con referencia al dibujo, se muestra en perfil uno de los dos alojamientos verticales (9) que tienen una ventanilla alargada (10), dentro de la cual se reciben un par de rodillos de trabajo cooperativos (11 y 12), cada uno de los cuales está respaldado por rodillos de respaldo (13 y 14) respectivamente, de la manera acostumbrada. Los ensambles de mandril para cojinete para los rodillos de respaldo (13 y 14), se muestran recibidos en la ventana, y están adaptados para deslizar en la misma verticalmente con relación al alojamiento, de acuerdo a la construcción de práctica bien conocida. El conjunto de cojinete para rodillo de respaldo superior (18), está acoplado por un tornillo de laminación 21 que se impulsa por medio de un juego de gusano y corona (22), del cual se muestra diagramáticamente como se impulsa el gusano por medio de un motor eléctrico (23), y a través de cuya operación se fija el espacio inicial entre los rodillos de trabajo (11 y 12). Esta fijación de espacio inicial entre rodillos, se lleva a cabo a través de un control (24) de posición, que está conectado eléctricamente al motor 23.

25  
30 Con referencia al conjunto de mandril para cojinete (19), del rodillo inferior de respaldo (14), éste está adaptado para ser movido verticalmente por medio de un



1 conjunto (27) de cilindro y émbolo hidráulicos, cuyo émbolo  
se identifica como (27a) y cuyo cilindro se identifica como  
(27b), notándose que en la construcción ilustrada el cilín-  
5 dro(27b) acopla con la superficie inferior del conjunto de  
mandril (19) de rodillo de respaldo y se mueve con relación  
al émbolo estacionario(27a). De acuerdo con la práctica bien  
conocida que se ilustra en la Patente de E.U.A. Nº 3.496.743  
antes mencionada, asociado con el conjunto (27) de émbolo  
y cilindro, se encuentra un par de indicadores de posición  
10 (28), que mide el movimiento o desplazamiento de diferen-  
tes partes del molino, por ejemplo el del cilindro (27b) -  
con relación al émbolo (27a), como fundión del cambio en la  
abertura entre los rodillos de trabajo (11 y 12). Se apre-  
ciará que muchos de los componentes antes mencionados esta-  
15 rán provistos en el otro alojamiento del molino, y particu-  
larmente el conjunto de cilindro y el indicador de posición,  
así como el mecanismo de atornillado. Como se nota, todos  
los elementos antes mencionados son bien conocidos en el ar-  
te de los molinos de laminación y particularmente la dispo-  
20 sición de conjunto de cilindro e indicador de posición, cu-  
ya construcción y funcionamiento se establecen más especí-  
ficamente en la Patente de E.U.A. Nº 3.496.743 antes mencio-  
nada.

25 El conjunto de émbolo y cilindro (27) se con-  
trola por medio de una servoválvula (29), la que a su vez  
se controla por medio de un sistema de control de espacio  
entre rodillos, que se establece dentro del bloque de perfil  
que se identifica como (31). El sistema de control de espa-  
cio entre rodillos (31), sigue el sistema de control de es-  
30 pacio entre rodillos establecido en la Patente E.U.A. antes

407 103

28



1  
  
  
  
5  
  
  
10  
  
  
15  
  
  
20  
  
  
25  
  
  
30

mencionada, N<sup>o</sup> 3.496.743. Muy brevemente, este incluye, en una forma simplificada, un amplificador (32) que alimenta una señal que representa la cantidad de diferencia, ya sea entre el alargamiento real y el alargamiento requerido, o el cambio entre los mismos, lo que se representa como  $\frac{\Delta P}{M_m}$  en el dibujo. El amplificador (32) produce una señal que opera el servo (29) para mover el cilindro (27b) ya sea hacia arriba o hacia abajo, dependiendo de si la corrección al espacio entre rodillos requiere una abertura o un cierre entre los mismos. El servo (29) continuará operando el conjunto de émbolo cilindro (27) en la dirección requerida, hasta que una señal de retroalimentación, que se envía a un amplificador sumador (33), indica que la cantidad de movimiento del cilindro es igual a la señal de error de estiramiento del molino, según se representa por la señal emitida desde el amplificador (32). De acuerdo con la Patente antes mencionada, de E.U.A. a Stone, esta señal de retroalimentación se representa por una señal de celda de carga, mostrada en el dibujo como una señal "Q", la que se combina con una señal que representa el módulo de un resorte asociado con la celda de carga, para producir una señal  $\frac{Q}{M_s}$ , donde:

Q = fuerza de la celda de carga,  
 $M_s$  = módulo del resorte,

la señal desde el indicador de posición (28) representada en el dibujo como un valor de Q, se envía primero a un amplificador (35) para producir una señal que representa la lectura inicial del indicador de posición, según se representa por un valor  $\frac{Q_0}{M_s}$ . Una vez que se ha producido esta señal, se mantiene en un circuito de memoria (36) y se emplea como señal de referencia y se compara con cualquier -



1 cambio en la señal Q que viene del indicador de posición  
(28) como resultado de un cambio en la presión de laminado  
del molino. La señal que viene del indicador de posición  
(28) se envía también a un amplificador (37) al cual se --  
5 alimenta una señal que representa el módulo del resorte  $M_s$   
a través de una línea (38), por lo que el amplificador (37)  
produce una señal de valor que representa  $\frac{Q}{M_s}$  que es el -  
estiramiento real del sistema de celda y resorte, cuya señal  
se envía a un amplificador sumador (39) donde se compara -  
10 el estiramiento real del resorte y de la celda de carga con  
la señal de referencia  $\frac{Q_0}{M_s}$  para producir una señal que re-  
presenta el cambio en el estiramiento de la celda de carga  
y el resorte del indicador de posición (28). Esta operación  
produce la señal de retroalimentación representada por --  
15  $\frac{\Delta Q}{M_s}$  que se alimenta al amplificador sumador (33). Como  
se notó anteriormente, en el amplificador sumador (33), la  
señal de error de estiramiento del molino, según se repre-  
senta por una señal producida por el amplificador (32) e -  
20 identificada como  $\frac{\Delta P}{M_m}$ , se sustrae de la señal  $\frac{\Delta Q}{M_s}$  -  
hasta que la diferencia se iguala a cero. Al ocurrir esto,  
habrá una interrupción en la operación del servo (29), que  
indicará que se ha hecho la cantidad de corrección neces-  
aria con referencia a la condición de estiramiento del mol-  
ino.

25 Refiriéndose aún a la práctica actual en mo-  
linos de laminación, como se observó anteriormente, la prác-  
tica presente con referencia al establecimiento de la canti-  
dad de cambio del estiramiento del molino, es comparar el  
estiramiento real con un valor de referencia. La manera de  
30 desarrollar este valor de referencia se ilustra sumariamen-



1 te en el circuito de subcontrol (41). De la manera acostum-  
brada, se provee entre el mandril de respaldo (18) del ro-  
dillo superior de respaldo (13) una celda de carga (42) que  
5 produce una señal continua, proporcional a la carga de la-  
minado, que se alimenta en parte al circuito (41), y, más  
particularmente, a un amplificador (43) en forma de una se-  
ñal  $P_0$ . El amplificador recibe también una señal que repre-  
senta el módulo del molino identificado como  $M_m$  a través de  
una línea (44). Por medio de una unidad de memoria (45), se  
10 registra el estiramiento inicial del molino, representado  
por el valor  $\frac{P_0}{M_m}$ , y una señal del mismo se envía a un ampli-  
ficador (32).

15 La señal  $P$  que representa la carga de lamina-  
ción se envía también a un segundo circuito de subcontrol  
(48) que incluye un amplificador (49) al cual se alimenta  
también una señal adicional que representa el módulo del mo-  
lino  $M_m$  a través de la línea (51) que puede ser ajustable  
para adaptarse a diferentes condiciones de laminado. De --  
acuerdo a lo anterior, el amplificador (49) produce una se-  
20 ñal que representa el estiramiento real del molino, cuya se-  
ñal se envía desde el amplificador (49) al amplificador (32)  
donde se compara con la señal inicial del alargamiento del  
molino, según se produce por el circuito (41) y a partir  
de cuya comparación se produce la cantidad de cambio en el  
25 alargamiento del molino, representada por un valor  $\frac{\Delta P}{M_m}$ ,  
produciéndose y enviándose la señal eléctrica que represen-  
ta éste, por el amplificador (32) al amplificador (33). Co-  
mo se hizo notar anteriormente, la inhabilidad previa a la  
presente invención para estimar inicialmente, y de acuerdo  
30 a ello fijar la abertura inicial entre rodillos con refe-



1 rencia a la cantidad exacta de estiramiento del molino para  
un espesor dado del producto, resulta en un error del módu-  
lo de referencia inicial en el circuito de subcontrol (41).  
Estos errores de referencia en los arreglos de control an-  
5 teriores y actuales, se han usado y comparado con el alarga-  
miento real del molino, de manera que inherentemente se ha  
incorporado, al cambio requerido en la abertura entre rodi-  
llos, el error inicialmente involucrado en la fijación de  
la abertura entre rodillos sin carga.

10 Es un objeto de la presente invención, elimi-  
nar este error, y producir un señal que represente la canti-  
dad exacta de alargamiento del molino, y más particularmen-  
te, una señal que represente la cantidad de diferencia entre  
el alargamiento predicho y el real, del molino. La presen-  
15 te invención elimina conjuntamente el circuito y la función  
del circuito (41), y provee en su lugar una unidad de con-  
trol (53) por medio de la cual se genera una señal eléctri-  
ca sobre la línea (54), que representa el alargamiento re-  
querido o predicho del molino, para un espesor deseado, cu-  
20 ya señal como se ilustra en el dibujo, se envía a un ampli-  
ficador sumador (32), donde se compara con el alargamiento  
real del molino según se produce con el amplificador (49).  
La señal generada que representa el alargamiento requerido  
25 del molino para un espesor dado de producto, se puede desa-  
rrollar por medio de un sistema de tarjetas del tipo bien  
conocido en la práctica de molinos de laminación, en la --  
cual se arriba a los datos en la tarjeta que se va alimentar  
a una computadora a través de un examen empírico de condicio-  
30 nes anteriores de laminación, con respecto al tipo, tempe-  
ratura, espesor, etc., del producto que se va a laminar. Tal



1 señal que representa el estiramiento requerido en el molino  
se puede producir continuamente a través de una computado-  
ra que trabaja en conjunto con dispositivos conocidos para  
examinar los varios parámetros que forman el estiramiento  
5 del molino, cuyos dispositivos pueden estar asociados con  
el molino de manera que examinen el producto según se está  
laminando. En adición a la señal generada a través de la lí-  
nea (54), la unidad de control (53) envía una señal por la  
línea (55) al control de posición (24) para fijar la aber-  
10 tura inicial entre rodillos sin carga, del molino. La canti-  
dad de abertura entre rodillos sin carga entre los rodillos  
(11) y (12), según se establece por el control (24), seguirá  
la siguiente ecuación:

$$T = G_0 + S$$

15 donde  $T$  = calibre deseado  
 $G_0$  = fijación de espacio entre rodillos sin  
carga.  
 $S$  = alargamiento predicho en el molino.

20 Al describir una forma de emplear el control  
para molino de laminación aquí descrito, la abertura entre  
rodillos se fijará antes de comenzar la laminación por me-  
dio de una señal desde la unidad de control (53), en la --  
cual el alargamiento predicho representado por un valor de  
tarjeta o computado, se sustraerá del calibre deseado y una  
25 señal que representa esta diferencia se enviará por la uni-  
dad de control (53) al control de posición (24), para ope-  
rar el motor (23), para fijar el espaciamento entre los ro-  
dillos de trabajo (11 y 12) en la cantidad requerida. Al co-  
menzar el laminado, la celda de carga (42) producirá una -  
30 señal  $P$  que representa la presión de laminado y que se en-



1 vía al amplificador (49) para producir una señal que repre-  
sente el estiramiento real del molino. Esta señal se compa-  
ra entonces en el amplificador (32), con el alargamiento  
predicho del molino, establecido por la unidad de control  
5 (53), y se alimenta por la línea (54) al amplificador (32).  
Si hubiera una diferencia entre las dos señales, por ejem-  
plo, como en el cambio de la presión de laminado, el ampli-  
ficador (32) producirá una señal que represente la cantidad  
de error en el espesor predicho a la presión de laminado -  
10 existente, cuya señal se envía al amplificador (33) para -  
operar la servoválvula (29), para corregir el espaciamiento  
entre rodillos y reducir el error a cero. Esta señal desde  
el amplificador (32), se caracterizará por un valor, ya sea  
positivo o negativo, de manera que la señal que va al servo  
15 (20), efectuará un aumento o disminución en la abertura en-  
tre rodillos del molino, en una cantidad igual a la diferen-  
cia entre el alargamiento predicho y el alargamiento actual  
del molino, ocasionado por el cambio en la presión de lami-  
nado del mismo.

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

- 25 \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- 30 \_\_\_\_\_

- 12 -  
407103



1

REIVINDICACIONES

5

10

15

1. Mejoras introducidas en un aparato de control para un molino de laminación que tiene una abertura entre rodillos, incluyendo un dispositivo para producir una primera señal que representa el alargamiento requerido del molino para un espesor de producto y una abertura entre rodillos deseados, caracterizadas las mejoras porque comprende el aparato de control un dispositivo para producir una segunda señal que representa el alargamiento real del molino durante el laminado, un dispositivo para comparar dichas primera y segunda señales y producir una tercera señal que representa la cantidad en la que el alargamiento requerido difiere del alargamiento real del molino, y un dispositivo para recibir esta tercera señal y efectuar un cambio en la abertura entre rodillos, igual a dicha diferencia, para elaborar un producto de dicho espesor deseado.

20

2. Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas por un dispositivo para producir una señal que representa la abertura inicial entre rodillos, cuya señal es igual al espesor deseado menos el alargamiento deseado del molino.

25

3. Mejoras según la reivindicación 2, caracterizadas por un dispositivo mecánico para recibir la señal inicial de abertura entre rodillos y fijar dicha abertura inicial entre rodillos y en el que el dispositivo para recibir dicha tercera señal consiste de un conjunto de émbolo y cilindro.

30

*mg*

4. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN APARATO DE CONTROL PARA UN MOLINO DE LAMINACION.

- 13 -  
407103 20 1972



1

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva, que consta de trece páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 28 de Septiembre de 1.972

BERNARDO UNGRIA

P. D.

5

10

15

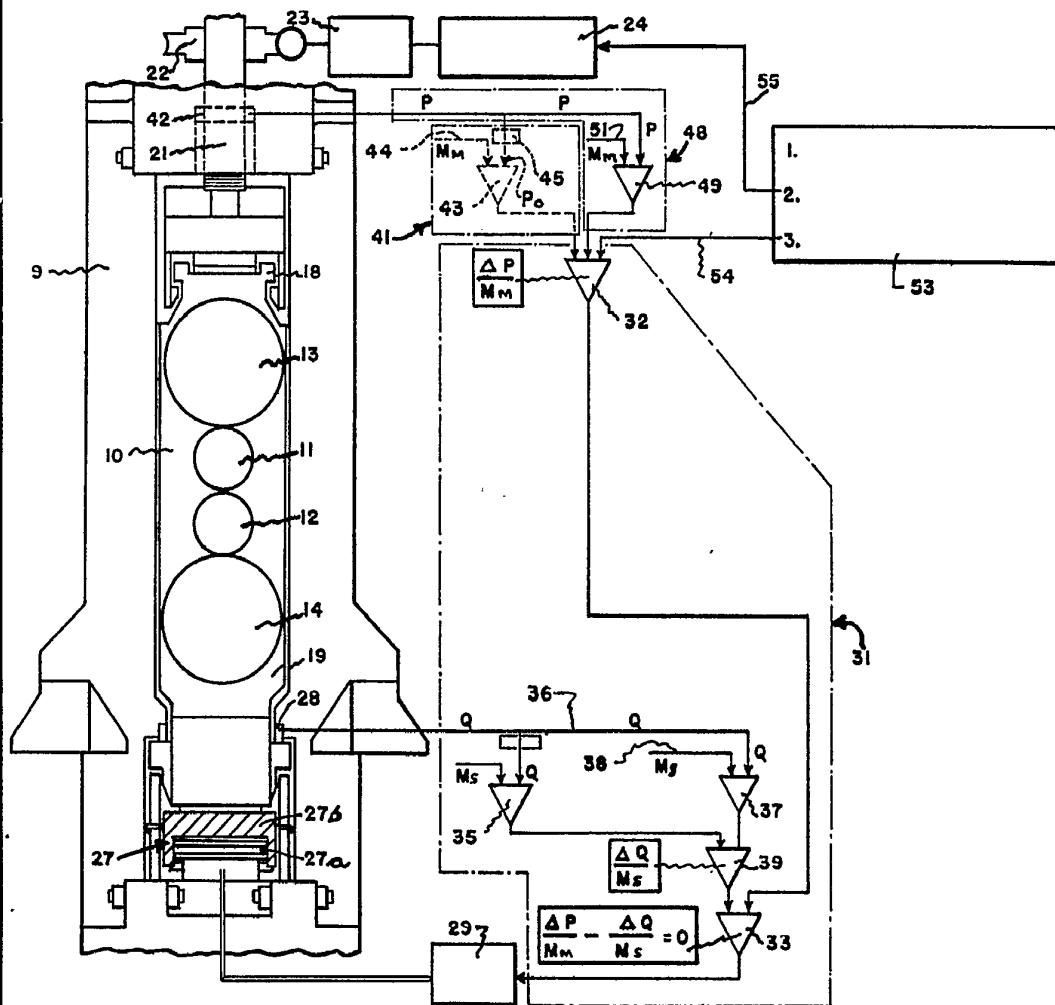
20

25

*MLG*

30

407 103



ESCALA VARIABLE

MADRID 28 DE Septiembre. DE 1972

BERNARDO UNGRÍA

P. P.