

344801



344801

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, Estados Unidos.

Enunciado: "UN LAMINADOR".

Prioridad: de la solicitud de patente británica No. 40489/66 del 9 de Septiembre de 1966.



344801

1 El presente invento se refiere a laminadores y a aparatos parecidos y, más particularmente a ciertos aparatos diseñados para laminar material que tiene un espesor longitudinal constante.

5 Debido al cambio de la deformación elástica de los componentes del laminador cuando están sometidos a la fuerza de laminación, hasta la fecha ha sido extremadamente difícil, aunque para ello se hayan hecho repetidos intentos, construir un laminador y/o un sistema de control de distancia entre cilindros que asegure la producción comercial de un material de espesor constante.

10 Las estructuras de laminadores conocidas y los dispositivos de control están sometidos a ciertas deficiencias tecnológicas muy importantes y a ciertas limitaciones prácticas. Varias de ellas presentan inconvenientes puesto que el sistema de control de espesor está sujeto a un retraso de tiempo entre el momento en que se detecta el error de espesor y el momento en que se efectúa la corrección en la distancia entre cilindros.

15 Otros diseños de laminadores fallan en compensar la deformación de todas las partes principales del laminador, que hace que el espesor varíe respecto al que se desea según la importancia de la deformación de las partes que no se compensan. Todas las estructuras conocidas implican además un gasto adicional para la fabricación, el funcionamiento y el mantenimiento del laminador, por ejemplo un diseño de caja y de bloques de soporte complicado, unos sistemas elaborados y complejos de control, y unas molestias para el intercambio rápido de los cilindros del laminador.

20

25

30



344801

1           Según el invento se provee un laminador o dispositi-  
          tivo parecido que tiene una caja para recibir una pare-  
          ja de cilindros cooperantes entre los cuales pasa el ma-  
          terial que se trata de laminar, unos medios de montaje  
5           de cilindros que soportan los cilindros de manera que  
          puedan girar en dicha caja, siendo ajustable por lo me-  
          nos un dispositivo de montaje de cilindros respecto al  
          otro de forma que exista entre dichos cilindros un espa-  
          cio variable, un dispositivo aplicador de fuerza que  
10           sirve para empujar el cilindro ajustable en una direc-  
          ción opuesta a la fuerza de laminación producida entre  
          los cilindros, una abertura en dicha caja a través de  
          la cual una parte del aplicador de fuerza pasa y está  
          en contacto con el dispositivo ajustable de montaje de  
15           cilindros, un elemento, dispuesto en dicha abertura  
          concéntricamente con la parte alargada de dicho apli-  
          cador de fuerzas para limitar el movimiento de éste -  
          y colocar así el cilindro ajustable en la posición de-  
          seada, un dispositivo de ajuste separado de dicho apli-  
20           cador de fuerza para ajustar dicho elemento, y un dis-  
          positivo flexible asociado con dicho elemento y cons-  
          truido y dispuesto de forma que permita un movimiento  
          adicional de dicho cilindro ajustable durante el funcio-  
          namiento de dicho aplicador de fuerza.

25           A fin de que el invento pueda entenderse, se des-  
          cribirá ahora haciendo referencia a los dibujos adjun-  
          tos, en los cuales:

          - La figura 1 es una vista en elevación, parcial-  
          mente en corte, de la parte superior de un bastidor de  
30           laminador que incluye lo que actualmente es el modo de



344801

1 realización preferido;

- La figura 2 es un circuito de control ilustrado diagramáticamente para su uso en conexión con la forma ilustrada en la figura 1;

5 - La figura 3 es un segundo modo de realización del mecanismo de posicionamiento del cilindro del presente invento;

10 - La figura 4 es un tercer modo de realización del dispositivo de posicionamiento del cilindro del presente invento; y

- La figura 5 es una vista en corte tomada a lo largo de las líneas V-V de la figura 4.

15 Antes de hacer referencia con detalles a los dibujos, se apreciará fácilmente que el mecanismo de posicionamiento de cilindro y de control de espesor ilustrado en la figura 1, como estando instalado en la parte superior del laminador, puede utilizarse exactamente de la misma manera en la parte inferior del laminador y que el mecanismo puede utilizarse con laminadores de dos o de cuatro cilindros, lo mismo que con  
20 otros laminadores multicilindros.

Haciendo ahora referencia a la figura 1, se ilustra aquí la parte superior de la caja construida convencionalmente 11 que tiene una ventanilla 12, en la  
25 cual está montada un soporte de respaldo superior 13 que soporta un cilindro de apoyo 14 de manera que pueda girar. Aunque no esté representado, puesto que esto es muy conocido en la técnica, el cilindro de apoyo 14 está diseñado para acoplarse con un cilindro de  
30 trabajo correspondiente que forma un intervalo de la-



344801

1 minación con un cilindro de trabajo inferior respaldado por un segundo cilindro de apoyo.

5 La construcción de estos componentes del laminador, no representados, así como la de otros componentes normales del laminador, no mencionados, es muy conocida. Los cilindros tienden a separarse debido al cilindro de equilibrio de la manera usual.

10 El presente invento está orientado hacia un mecanismo de posicionamiento del cilindro mejorado, que tiene la ventaja no solamente de estar construido de una manera muy compacta, sino que elimina también cualquier necesidad de complicar el diseño de los demás componentes del laminador, además de evitar cualquier complicación o restricción durante el cambio de los cilindros.

15 En este aspecto, se notará que el dispositivo de posicionamiento del cilindro que se describirá, está dispuesto en la parte superior de la caja 11 de tal manera que permite una extracción rápida de los cilindros del laminador, sin necesidad de proceder a cambios elaborados o extravagantes en los componentes del laminador, tales como en los soportes de rodamiento de éstos.

20 Volviendo a la figura 1, que ilustra una de las cajas idénticas, se notará que la posición del rodillo de apoyo 14 y por consiguiente la de su cilindro de trabajo, está controlada por una barra buceadora 16, cuya extremidad inferior está separada de la parte superior del soporte de cojinete 13 mediante un conjunto combinado de bloques de presión y de célula de carga, siendo identificada la célula de carga por el número

25 de referencia 17 y el bloque de presión por la referen

30



344801

1           cia 18, estando ambos contenidos dentro de una caja exterior 19 soportada entre la parte superior del bloque de respaldo 3.

5           La barra buceadora 16, la extremidad superior de la cual forma parte integrante de un pistón 22, situado en un cilindro 23, estando el cilindro conectado a un armazón 24, estando la parte inferior del armazón 24 sujeta a la parte superior de la caja 11 por una tuerca de sujeción 25 relativamente de gran dimensión. Aunque  
10           no se representa, se notará que el conjunto cilindro-pistón es un cilindro que funciona en una sola dirección, en el cual la presión está aplicada a la parte superior del pistón 22 para obligar a la barra buceadora 16 a desplazarse hacia abajo contra el soporte 13 y  
15           tal y como se notará a continuación, con una presión ligeramente mayor que la fuerza de laminación del laminador, es decir del orden de 5 a 10%. El conjunto pistón-cilindro está alimentado en fluido bajo presión a partir de una bomba de presión variable de cualquier  
20           tipo conocido.

          Concentricamente con la barra buceadora 16 y extendiéndose desde la parte superior de la ventanilla 12 hasta la parte inferior del pistón 22, se halla un eje hueco 26 que puede desplazarse verticalmente. El  
25           eje hueco no puede girar debido al acoplamiento por ranura en la parte inferior del eje hueco 26 y en el armazón 24. Tal y como se indicó, el eje hueco está dispuesto en el armazón 24 y está adaptado para pasar en el cilindro 23, estando el armazón 24 provisto de  
30           una parte hueca orientada hacia la parte superior del



344801

1 eje hueco para recibir un engranaje de tornillo sinfín  
27 al cual está unido el eje hueco. En engranaje del  
tornillo sinfín 27 está montado de manera que pueda gi-  
5 rarse en el bastidor por medio de los rodamientos 28 y  
gira sobre el eje vertical de la barra buceadora 16 al  
ser accionado por un tornillo sinfín 29; el tornillo  
sinfín, a su vez está accionado por un motor eléctrico  
no representado. El tornillo sinfín está montado de  
manera que pueda girar en los cojinetes del bastidor  
10 24. Cuando el engranaje 27 gira, el eje hueco 26 se  
desplaza verticalmente, estando ilustradas sus dos po-  
siciones extremas en la izquierda y en la derecha res-  
pectivamente de la figura 1.

Observando ahora la parte superior del eje hueco  
15 26, se notará que este eje hueco así como la superficie  
opuesta del pistón 22, están provistos de placas de  
desgaste opuestas 32 y 33, respectivamente, entre las  
cuales está dispuesto un muelle que puede comprimir-  
se 34. La abertura entre las placas 32 y 33, permite  
20 a las placas actuar como elementos de parada que evi-  
tan al muelle ser sometido a una fuerza anormal que  
rebase los límites previstos en el diseño del muelle.  
Tal y como se indicó más arriba, el eje hueco 26 sir-  
ve para restringir el movimiento del pistón 22 y por  
25 consiguiente de la barra buceadora 16 en la dirección  
había abajo, según, sin embargo, el grado de compresibi-  
lidad del muelle. El muelle está diseñado para permitir  
el ajuste del intervalo entre los cilindros en una canti-  
dad de 2 mm. (0,08 pulgada) y está diseñado para sopor-  
30 tar fuerzas totales del orden de 90.000 Kgs. (200.000 li



344801

1 bras).

5 Se notará también que respecto a la aplicación de la fuerza de laminación y a la fuerza del conjunto del pistón-cilindro, el eje hueco 26, el engranaje del tornillo sinfín 27 y el tornillo sinfín 29 están sometidos tan solo a la diferencia entre la fuerza del cilindro y la fuerza de laminación, por lo cual el par necesario para realizar el movimiento del eje hueco y por consiguiente el posicionamiento del cilindro 14 y su cilindro de trabajo, necesita tan solo vencer la diferencia de presión indicada más arriba. Esto permite una reducción importante de la capacidad del motor del sistema de husillo. En este punto se ha de notar que, incluso en un laminador provisto de un control por corona de apoyo, la fuerza de la reacción del cual está absorbida por el buceador 16, la presión del cilindro 23 puede tener un valor tal que supere esta fuerza de reacción de suerte que, incluso en este caso, el eje hueco 26 y la rueda dentada del tornillo sinfín 27 y el tornillo sinfín 29, estén sometidos tan solo a la diferencia entre la presión del cilindro y la fuerza de laminación.

25 Tal y como se indicó más arriba, además de utilizar el dispositivo de posicionamiento del cilindro para controlar automáticamente el intervalo entre cilindros del laminador se puede igualmente utilizar el laminador como un laminador a presión. En este caso la presión del cilindro está mantenida constante y el material está sometido a una fuerza de laminación constante, lo cual es un tipo de laminación utilizado ven-



344801

1 tajosamente para laminar aluminio en hoja de aluminio.  
Cuando se desea utilizar el laminador como un laminador  
de presión, se baja el eje hueco de forma que el pis-  
tón 22 no transfiera su presión al muelle 34 y por con-  
5 siguiente al eje hueco 26.

Una de las características del presente invento  
es la de suplir un control por el cual el mecanismo de  
posicionamiento del cilindro, descrito más arriba,  
puede funcionar para proveer el ajuste automático y con-  
10 tinuo del espacio entre cilindros del laminador, lo  
que tiene la ventaja de ser muy rápido para corregir  
un error de espesor detectado en el material.

A fin de obtener un control de separación auto-  
mático, el presente invento está provisto de una estruc-  
15 tura en la cual la fuerza del conjunto cilindro-pis-  
tón 23 está controlada por la fórmula:

$$F = (Y + 1) P$$

en la cual F es igual a la fuerza del cilindro, Y es  
igual a la proporcionalidad entre el módulo o coeficien-  
20 te de elasticidad del muelle 34 y el coeficiente de  
elasticidad del laminador, la caja 11 inclusive, y P  
es la fuerza de laminación.

Esta fórmula es derivada de las consideraciones  
siguientes:

25 En el laminador ilustrado, puesto que la fuerza  
del cilindro F es siempre mayor que la fuerza de lami-  
nación P, la diferencia entre estas dos fuerzas (F -P)  
se aplica a partir del pistón 22 a través del muelle  
34 a la rueda dentada del tornillo sinfín 27 y al tor-  
30 nillo sinfín 29 en la tuerca 25 y al cojinete de ci-



344801

- 6 SEP



1 Puesto que el objeto del sistema de control es de hacer  
que  $\Delta S$  sea igual a cero, se pueden establecer las con-  
5 diciones para mantener constante el intervalo entre ci-  
lindros igualando la ecuación núm. 4 a cero. Por este  
motivo,

$$\Delta S = 0 = \frac{Y \Delta P}{M_S} - \frac{\Delta F}{M_S} + \frac{\Delta P}{M_S} \quad (\text{ecuación núm. 5})$$

la cual puede escribirse resolviendo  $\Delta F$ :

$$\Delta F = (Y + 1) \Delta P \quad (\text{ecuación núm. 6})$$

10 buscando la solución para F, en función de la presión re-  
querida del cilindro 23, se deduce lo siguiente:

$$F = (Y + 1) P \quad (\text{ecuación núm. 7})$$

15 en la forma preferida los elementos flexibles, tales  
como el eje hueco 26 y el muelle 34, se diseñarán de  
forma que Y sea aproximadamente 0,2; por consiguiente  
F = 1,2 P.

20 Aunque el control de la fuerza del cilindro F pueda  
obtenerse mediante un cierto número de sistemas de con-  
trol, se ilustra uno de ellos, muy satisfactorio, en la  
figura 2.

25 Haciendo referencia a la figura 2 que ilustra un  
dispositivo de control para llevar a la practica el in-  
vento, tal y como se describe más arriba, el objeto  
del dispositivo de control es el de producir una se-  
ñal que representa el cambio requerido en la presión  
del cilindro según la fórmula  $F = (Y + 1) P$ . Por con-  
siguiente, en la figura 2 se provee un potenciómetro  
38 que se ajusta manualmente para producir una señal  
que representa la cantidad  $M_M$  de la ecuación núm. 1  
30 que se aplica a un amplificador sumador 39; el ampli-



- 6 SEP

344801

1           ficador sumador 39 recibe también señales procedentes  
de los potenciómetros 41 y 42 que representan ciertas  
características elásticas variables del laminador y del  
fleje, tales como en el primer caso, los cambios de ta-  
5           maño de los diámetros del cilindro y en el segundo ca-  
so, la anchura del fleje, los cuales influncian la de-  
formación del laminador. El amplificador 39 produce  
una señal modificada que representa el valor corregido  
para la cantidad  $M_M$  recibida por un amplificador divi-  
10           sor 43. Este amplificador 43 recibe también a partir  
de un potenciómetro ajustable manualmente 44, una se-  
ñal que representa la cantidad  $M_S$  de la ecuación núm. 1.

Tal y como se indica en la figura 2, el ampli-  
ficador divisor 43 produce una señal que representa Y,  
la cual, tal y como se indicó previamente, es igual a  
15            $\frac{M_S}{M_M}$  y manda la señal a un amplificador divisor 44a. El am-  
plificador divisor 44a recibe también una señal proce-  
dente de un potenciómetro accionado manualmente 45, cuya  
señal representa un valor V. La señal procedente del  
20           amplificador 44a que se representa por una cantidad  $\frac{Y}{V}$   
se manda a un amplificador 46. Este amplificador  
recibe de un amplificador divisor secundario 47 una  
cantidad  $\frac{1}{V}$ , tomándose nota que el amplificador 47 reci-  
be una señal que representa la cantidad V a partir del  
25           potenciómetro 45. Por consiguiente, el amplificador  
46 suma los valores  $(\frac{Y}{V} + \frac{1}{V})$  y manda una señal a un  
amplificador multiplicador 48 que recibe una señal del  
valor V a partir del potenciómetro 45. El amplificador  
30           48, produce por consiguiente una señal que es igual al  
valor  $Y + 1$  procedente de las señales de entrada que

344801



1 representan  $V \left( \frac{Y}{V} + \frac{1}{V} \right)$ . Se ha de notar que existen  
otros medios para establecer la cantidad  $Y + 1$  y apli-  
car su señal al sistema. Por consiguiente, los ampli-  
ficadores 39-48 son utilizados para producir la canti-  
5 dad de la ecuación núm. 7:  $Y + 1$ , cuya señal se manda  
del amplificador 48 al amplificador de suma 49. Dicho  
amplificador recibe también una segunda señal que re-  
presenta la fuerza de laminación P.

10 Tal y como se ve en la parte inferior de la figu-  
ra 2, la célula de carga 17 manda una señal a un ampli-  
ficador secundario 51 y manda también una señal a un am-  
plificador 52 que recibe una señal a partir de un poten-  
ciómetro 53 accionado manualmente. El amplificador 52  
manda su señal a un relé 54 que tiene un contacto nor-  
15 malmente abierto y un contacto normalmente cerrado, 54a  
y 54b respectivamente, tal y como se representa. El  
potenciómetro 56 produce una señal que representa  $V_1$  de  
forma que en la eventualidad de que el valor P sea cero  
o por debajo de una presión predeterminada, la señal  $V_1$   
20 represente entonces la fuerza de P. El relé 54 apli-  
ca, bien la señal P, bien la señal  $V_1$  al amplificador  
52, según la salida de la célula de carga. Por consi-  
guiente, el amplificador 51 produce una señal, bien P  
o bien  $V_1$  y manda su señal al amplificador 49. El am-  
25 plificador 49 produce una señal que representa normal-  
mente  $P (Y + 1)$ , que se manda a un solenoide 57 que ha-  
ce funcionar una válvula 58 que controla la presión en  
el conjunto pistón-cilindro 23 dispuesto en la parte  
superior de la caja 11.

30 Se notará que los varios amplificadores ilustra-



344801

1            dos en la figura 2, son amplificadores típicos de dise-  
ño muy conocido tal y como se representan en la publica-  
ción de Estados Unidos por Korn and Korn, titulada "Cal-  
5            culadoras Eléctricas Analógicas" publicada por McGraw  
Hill, 1952.

          Durante el funcionamiento, los valores de los va-  
rios potenciómetros de ajuste manual, tales como, 38,  
41, 42, 44, 45, 53 y 56 serán predeterminados y la cé-  
lula de carga 17 producirá una señal proporcional a la  
10           fuerza verdadera de laminación del laminador de forma  
que la presión del cilindro 23 que se representa por  
la cantidad F de la ecuación núm. 7, cambie en función  
del cambio de la fuerza de laminación en una cantidad  
necesaria para compensar cualquier cambio de la longi-  
15           tud efectiva de los elementos del laminador representa  
do por la cantidad Y.

          Se hace ahora referencia a la figura 3, la cual,  
tal y como se indicó previamente, ilustra un segundo  
modo de realización del mecanismo de posicionamiento del  
20           cilindro ilustrado en la figura 1. Se notará que va-  
rios tipos de construcción son posibles respecto a la  
situación del muelle en relación con la barra buceado  
ra 16 y el eje hueco 23. La consideración importante  
es que el muelle esté dispuesto entre la barra buceado  
25           ra y el eje hueco a fin de transmitir la fuerza de la  
una al otro.

          Se notará comparando la figura 3 con la figura  
1 que la parte superior del mecanismo de posicionamien  
to del cilindro es muy similar y que la mayor diferen  
30           cia en los modos de realización estriba en la parte in-



344801 -6 SEP

1           terior del mecanismo ilustrado en la figura 1. En efec  
to se ve en la figura 3 que la parte inferior del bucea  
dor 16a está provista de un collar alargado 61 mientras  
que el eje hueco 23a está provisto en la misma región  
5           de una porción alargada 62 que lleva una abertura 63  
para recibir el collar 61 de la barra buceadora 16a.  
La porción inferior del eje hueco, y, particularmente,  
la parte alargada de éste, está soportada de manera  
que pueda girar por un cojinete 64. Se notará que exis  
10           te un espacio entre la parte superior del collar 61 y  
la superficie adyacente del eje hueco 23a.

La superficie inferior y opuesta del collar es-  
tá en contacto con un muelle 24a cuyo diseño es simi-  
lar al del muelle 34 ilustrado en la figura 1. A su  
15           vez el muelle está en contacto por su superficie in-  
ferior con una tuerca 65 que está mantenida de forma  
que no pueda girar por un elemento de tope ranurado 67.  
El elemento de tope 67, tal y como se indicó, evita  
la rotación de la tuerca 65, pero permite sin embargo  
20           que se mueva axialmente en el sentido de la barra bu-  
ceadora 16a. La tuerca 65 se acopla mediante una ros-  
ca con la parte inferior del eje hueco 23a de forma  
que al girar el eje hueco por medio de un engranaje  
de tornillo sinfín 68, el eje hueco pueda subir o ba-  
25           jar de forma que situe la barra buceadora 16a y por  
consiguiente el intervalo entre cilindros.

La presión aplicada a la barra buceadora 16a  
por el conjunto pistón-cilindro, tiene que vencer la  
fuerza del muelle y puesto que la diferencia entre la  
30           fuerza del conjunto pistón-cilindro y de la fuerza de



344801

1 laminación es la única fuerza a la cual el muelle, la  
tuerca, y el eje hueco están sometidos, corresponde  
por consiguiente con las características dispuestas  
previamente respecto al modo de realización de la figu-  
5 ra 1.

Aunque en el modo de realización ilustrado la fuer-  
za del cilindro está controlada para superar siempre la  
fuerza de laminación, es decir que  $F > P$  en una canti-  
dad igual a la fuerza del muelle 24a, se apreciará que  
10 al situar de nuevo el muelle 34 o el 24a de tal forma  
que ejerciten una fuerza en la misma dirección que la  
fuerza del cilindro en lugar de oponerse a ella como  
en los modos de realización de las figuras 1 y 3, la  
fuerza del cilindro siempre será menor que la fuerza de  
15 laminación en una cantidad igual a la fuerza del mue-  
lle; por este motivo  $F < P$ . En este caso, sin embargo,  
el control de la fuerza de los cilindros siempre se ex-  
presa por la ecuación núm. 6. La realización de la fi-  
gura 3 permite también al laminador utilizarse como un  
20 laminador de presión, estando ilustrada la relación de  
espacio en el caso del muelle 24a, del eje hueco 23a y  
del buceador 16a, en la vista situada en la parte iz-  
quierda de la figura 3.

Tal y como se indica, la colocación del muelle  
25 34, 24a, respecto al eje hueco 23, 23a y a la barra bu-  
ceadora 16, 16a, puede ser variada para obtener ciertas  
ventajas de diseño que pueden ser dictadas por la dis-  
posición particular ideada. La figura 4 ilustra una  
tercera situación para el muelle 24b. En esta figura  
30 se representa una caja 70 que tiene una abertura en la

344001



1 cual está montado el mecanismo de posicionamiento de cilindro construido generalmente de una manera similar a los modos de realización descritos más arriba. Por este motivo incluye un conjunto de pistón-cilindro 71 que incluye un pistón 72 al cual está unida una barra buceadora 16b que se extiende a través de la ventanilla de la caja 70. Concéntricamente con el buceador está dispuesto un eje hueco 23b que está asociado mediante un tornillo con un engranaje de tornillo sinfín 73. El eje hueco, lo mismo que en la disposición anterior, no puede girar, pero puede moverse verticalmente. En la parte inferior del eje hueco está dispuesta una porción ensanchada que lleva una abertura en la cual está dispuesta una parte larga inferior 74 de la barra buceadora 16b, la cual se acopla en su parte inferior con un conjunto de apoyo 76 igual que en las realizaciones anteriores. Una abertura 77 está formada en la porción 74 de la barra buceadora y existe una abertura formada idénticamente 78 en los lados opuestos de la parte alargada del eje hueco 23b. En estas aberturas 77, 78, se inserta un muelle 24b, estando esta construcción ilustrada en la figura 5.

El funcionamiento del mecanismo de posicionamiento de cilindros de las figuras 4 y 5, es idéntico al de los modos de realización anteriores e incluye todas las ventajas correspondientes, inclusive la posibilidad de permitir al laminador funcionar como un laminador de presión. Por consiguiente, el espacio inicial entre cilindros está ajustado moviendo el eje hueco 23b que permite o restringe el movimiento de la barra buceadora 16b, se-

344801



1           gún el caso, debido a la interconexión que se produce  
mediante el muelle 24b. Durante el funcionamiento, el  
eje hueco está mantenido estacionario, recibiendo tan  
solo la diferencia entre la fuerza de laminación y la  
5           fuerza del cilindro, mientras que la barra buceadora  
se desplaza respecto al eje hueco para deformar el mue-  
lle y realizar un control del espacio entre cilindros  
del laminador.

10           En resumen la Patente de Invención que se soli-  
cita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. Un laminador o dispositivo parecido que incluye  
una caja para recibir una pareja de cilindros  
cooperantes entre los cuales el material que se trata  
de laminar ha de pasar, un dispositivo de montaje de  
15           cilindros que soporta de manera que puedan girar los  
cilindros en dicha caja, estando por lo menos uno de  
los dispositivos de montaje de cilindros ajustable  
respecto al otro, de tal forma que los cilindros for-  
men un espacio variable entre sí, un dispositivo apli-  
20           cador de fuerza que sirve para empujar al cilindro  
ajustable en una dirección que se opone a la fuerza de  
laminación desarrollada entre los cilindros, y una  
abertura en dicha caja a través de la cual una parte  
25           del dispositivo aplicador de fuerza se extiende en con-  
tacto con el dispositivo de montaje de cilindros ajus-  
table, caracterizado por un elemento (26) dispuesto en  
dicha abertura concéntricamente con la parte alargada  
(16) de dicho dispositivo aplicador de fuerza (22, 23)  
30           para limitar el movimiento de éste y para determinar



344801

1 así una posición deseada del cilindro ajustable (14), un  
dispositivo de ajuste (27,29) separado de dicho disposi-  
tivo aplicador de fuerza para ajustar dicho elemento, y  
unos dispositivos elásticos (34, 24a o 24b) asociados  
5 con dicho elemento y contruidos y dispuestos para per-  
mitir un movimiento adicional de dicho cilindro ajusta-  
ble durante el funcionamiento de dicho dispositivo apli-  
cador de fuerza.

2. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado  
10 porque los dispositivos ajustables (27, 29) es-  
tán dispuestos de forma que estén sometidos tan solo a  
la diferencia entre la fuerza de laminación y la fuer-  
za aplicada por dicho dispositivo aplicador de fuerza.

3. Aparato según la reivindicación 1, o la reivin-  
15 dicación 2, caracterizado porque un primer grupo de ele-  
mentos del laminador incluye dichos dispositivos facil-  
mente flexibles, porque un segundo grupo de elementos  
del laminador incluye la caja (11) y los dispositivos  
de montaje de cilindros (13) y los cilindros (14) y por-  
20 que un sistema de control sirve para realizar cambios  
elásticos en dicho primer grupo de elementos del lami-  
nador a fin de compensar los cambios elásticos del se-  
gundo grupo de elementos del laminador debidos a los cam-  
bios de la fuerza de laminación.

4. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado  
25 porque los dispositivos de control incluyen me-  
dios para producir una señal proporcional a un cambio  
de la fuerza de laminación, y unos medios sensibles a  
dicha señal para hacer variar la fuerza ejercitada por  
30 dicho dispositivo aplicador de fuerza a fin de ponerla



344801

1

de acuerdo con la suma algébrica de la fuerza de lamina-  
ción y de la fuerza de dichos medios flexibles.

5

5. Se reivindica por último, como objeto sobre el  
que ha de recaer la Patente de Invención que se  
solicita: "UN LAMINADOR".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la pre  
sente memoria que consta de veinte páginas mecanografiadas  
y dibujos que se acompañan.

10

Madrid, 6 de Septiembre de 1.967

BERNARDO UNGRIA

P.P.

15

20

25

30

344801

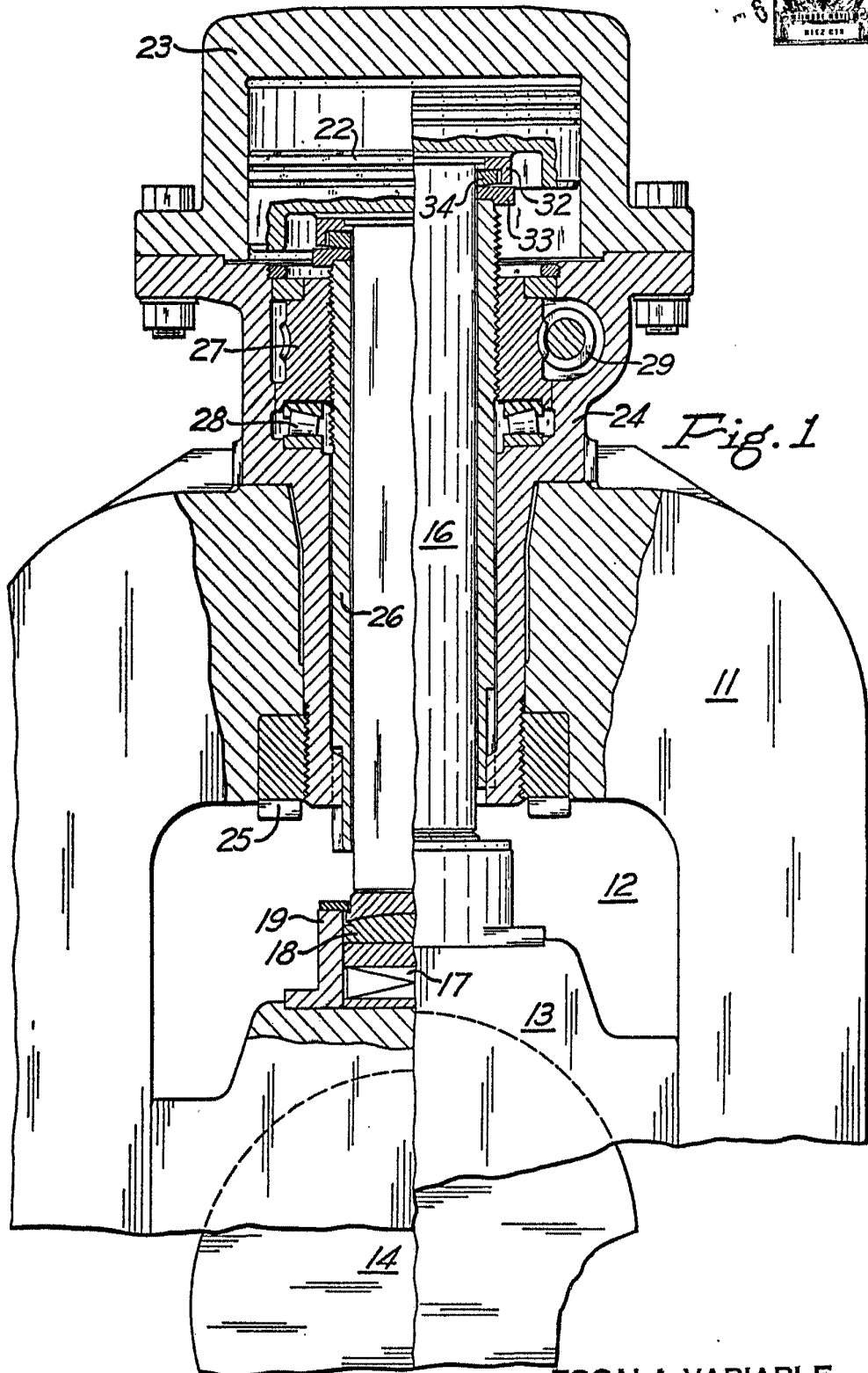


Fig. 1

ESCALA VARIABLE  
MADRID, 6 DE Sept. DE 1967  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.

344801

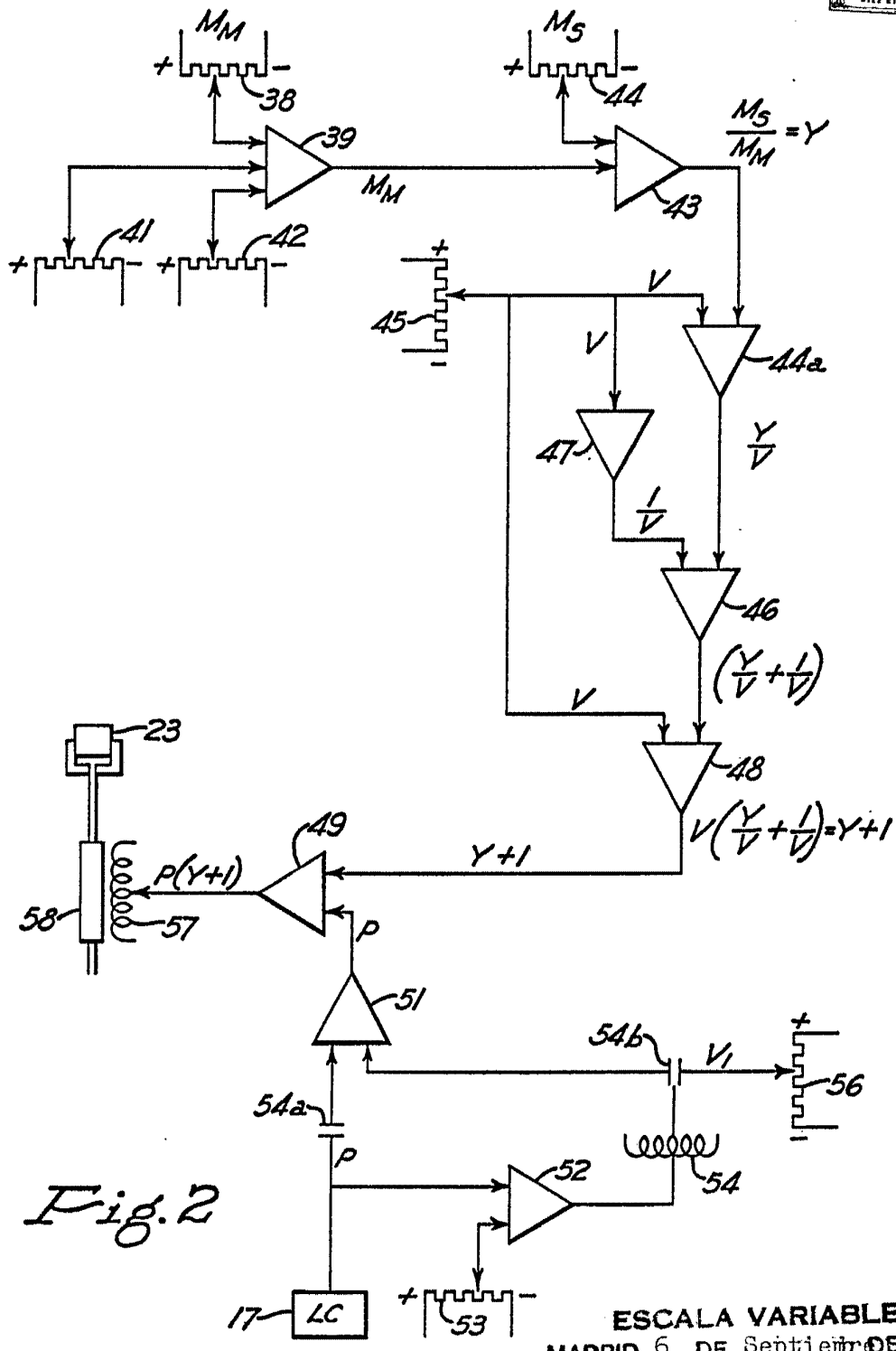


Fig. 2

ESCALA VARIABLE  
 MADRID, 6 DE Septiembre DE 1962  
 BERNARDO UNGRIA  
 P. F.

344801

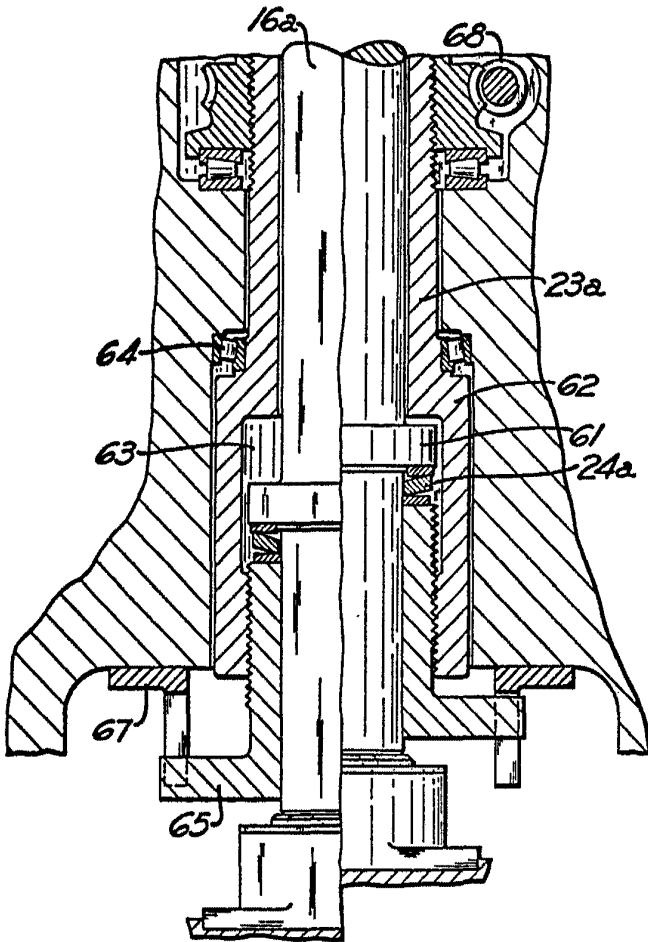


Fig. 3a

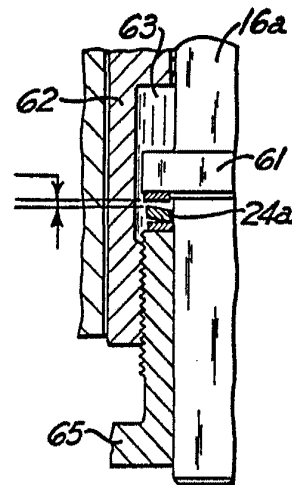


Fig. 3b

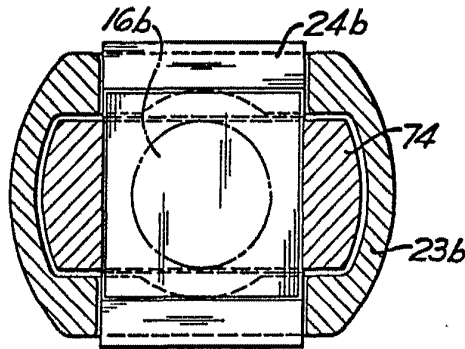


Fig. 5

ESCALA VARIABLE  
MADRID, 6 DE Sept. DE 1907  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.

344801

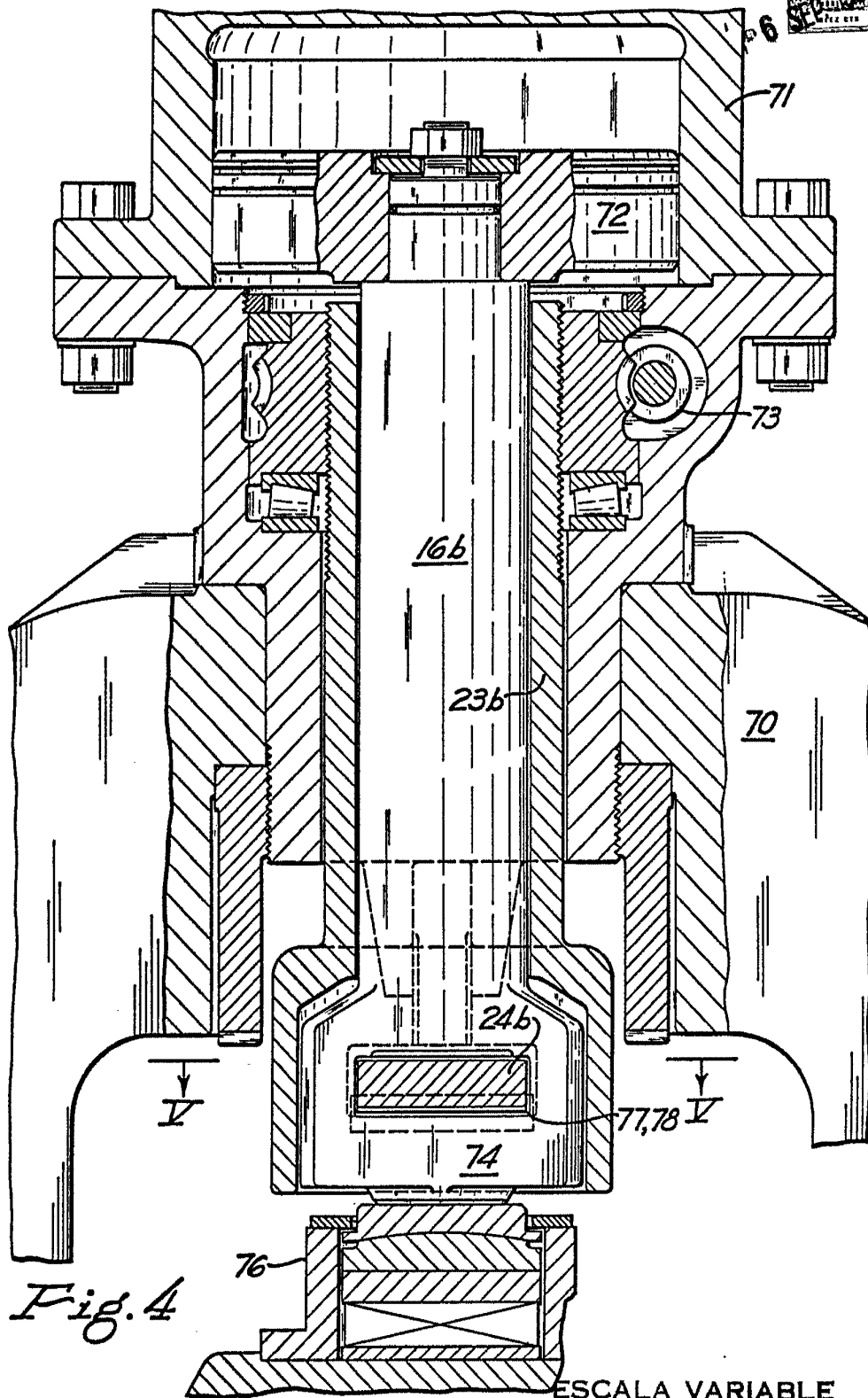


Fig. 4

ESCALA VARIABLE  
MADRID, 6 DE Sept. DE 19 67  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.