



No. 336.699

336699

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: UNITED ENGINEERING AND FOUNDRY COMPANY

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

ENUNCIADO: "UN TREN LAMINADOR"

Prioridad: Patente británica n.º 6444/66 del 14-2-66.



5

Se refiere el presente invento a un método y a un aparato para laminar material alargado, y más particularmente, a un método y a un aparato para proporcionar un canal constante entre los cilindros laminadores con objeto de producir material dentro de unas tolerancias extremadamente críticas.

10

Aunque el presente invento puede utilizarse en conjunción con diversos tipos de laminadores, para explicar lo e ilustrarlo se ha seleccionado su utilización en conexión con un laminador para perfiles o para redondos. Con tales laminadores, es deseable emplear un diseño que posea la máxima rigidez, con objeto de obtener productos de sección recta constante.

15

Los laminadores para redondos o para perfiles, de diseño moderno, emplean un sistema de laminación normalizado que incluye un par de cilindros o rodillos relativamente largos, provistos de unas canaladuras múltiples, estando apoyados en cojinetes especiales por sus muñones de cada extremidad, los cuales van montados en un par de bastidores. El ajuste del laminado se efectúa por medio de un

20

par de tornillos de presión o por medio de cuñas, o por ambos sistemas a la vez, y estos laminadores son usualmente compensados hidráulicamente para eliminar la mayor parte de los huelgos mecánicos, aunque no el huelgo de los cojinetes. Los diámetros de los bastidores y de los cilindros

25

son relativamente grandes con objeto de reducir todo lo posible las desviaciones, y con respecto a los cilindros, se controla el desgaste cambiando el sistema a una nueva canaladura con objeto de mantener la sección recta resultante dentro de las tolerancias comerciales. Las recientes de-

30

350000



5 mandas de laminadores que produzcan materiales con unas tolerancias extremadamente críticas, por ejemplo, con una tolerancia igual a la mitad de las admitidas normalmente, señala que es aconsejable la limitación de los laminadores que no son capaces de ajustarse a dichas tolerancias críticas.

10 Estas nuevas exigencias técnicas, crean la necesidad de disponer de un laminador que sea: 1) extremadamente rígido, con objeto de reducir el efecto de pandeamiento o de torcedura bajo las cargas de laminado, que varían al modificarse la sección recta de la pieza de trabajo al entrar en el tren de laminado y al variar la temperatura; 2) de una calidad tal que reduzca considerablemente el desgaste de las canaladuras de laminado; y 3) de cilindros de pequeño diámetro, con objeto de reducir el efecto de dilatación característico de los grandes cilindros utilizados en los trenes de laminación usuales.

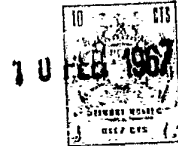
15 Se han hecho algunos intentos en este sentido, pero hasta el momento no han conseguido resolver satisfactoriamente el problema. Hoy día es posible obtener materiales laminadores rígidos o por endurecimiento superficial o por medio de inserciones de carburo de wolframio que prolongan considerablemente la duración de las canaladuras del cilindro laminador. Este aumento de la duración de las canaladuras, combinado con un diseño que permita modificar fácilmente el sistema de laminado, elimina la necesidad de emplear cilindros laminadores con canaladuras múltiples. Esto ha conducido recientemente a utilizar diseños que emplean cilindros laminadores protuberantes con una sola canaladura. En aquellos casos en los que se desee un siste-

20

25

30

356699



5 ma laminador múltiple con caja intermedia, se disponen los cilindros formando grupos separados en tándem, con un grupo para cada camino de paso del tocho, cuyo sistema tiene la ventaja adicional de una mejor sincronización de los bastidores y, como consecuencia, una tensión más uniforme entre ellos. Esta disposición hace posible asimismo que puedan realizarse cambios en uno de los grupos de acabado mientras los otros continúan trabajando.

10 Los modernos trenes de laminación emplean un sistema laminador de cilindro protuberante, aunque también utilizan cilindros de pequeño diámetro, menor que el de los trenes de laminación corrientes, y contienen usualmente una sola canaladura laminadora que compensa la protuberancia del cilindro y, como consecuencia, conserva toda la rigidez posible dentro de las condiciones predominantes.

15 Una vez reconocido el problema de la rigidez o resistencia a la flexión que presentan estos nuevos tipos de laminadores, en los que se limita el tamaño de las piezas por el deseo de mantener reducido el diámetro de los cilindros, un diseño conocido propone una construcción en la que el cilindro superior sobresale de un lado, mientras que el cilindro cooperador inferior sobresale por el otro, permitiendo así que los árboles que soportan los cilindros puedan fabricarse de un diámetro superior al usual cuando
20 ambos están en el mismo lado. El diseño conocido incluye asimismo la utilización de cuñas para eliminar los huelgos mecánicos existentes en las cajas y bastidores, proveyéndose asimismo un tercer cojinete, montado entre los dos cojinetes principales, el cual es cargado hidráulicamente
25 con objeto de aplicar una carga inicial a los cojinetes y
30

378000



5

10

al bastidor. Este diseño reconoce el problema de la rigidez y, a este respecto, representa un avance sobre los diseños comerciales hasta ahora conocidos. Su perfeccionamiento consiste principalmente en proporcionar un módulo de laminación más amplio a causa de la mayor rigidez de los árboles que soportan los cilindros. Su tercer cojinete, que está, como hemos dicho, cargado hidráulicamente, mejora poco la rigidez, excepto cuando se trata de compensar o eliminar los huelgos mecánicos, porque entonces se agrega la carga de laminación a la carga hidráulica inicial, y, por consiguiente, no se modifican las condiciones de rigidez del tren de laminación.

15

Reconociendo las ventajas de los laminadores provistos de pequeños cilindros colgantes, el presente invento emplea una nueva construcción que proporciona un sistema muy rígido con una canal de laminación sustancialmente constante.

20

25

30

De acuerdo con el invento, se proporciona un método para accionar un tren de laminación provisto de cilindros laminadores que cooperan, en número de dos, para reducir la pieza de trabajo. Se trata, pues, de un sistema dúo, cuyos cilindros laminadores van soportados en voladizo, comprendiendo las operaciones de aplicar una fuerza pretensiva inicial a cada conjunto de cilindros en un punto diferente a aquél en que se aplica la fuerza de reducción desarrollada por dicho conjunto de cilindros, y en una dirección tal que alivie la fuerza pretensiva en una parte por lo menos de la fuerza reductora, controlando dicha fuerza pretensora inicial para que sea mayor que la fuerza de reducción desarrollada por dicho sistema de cilindros.



356000

De acuerdo con el invento, se provee asimismo un tren laminador que comprende un bastidor para soportar un par de árboles giratorios, un par de cilindros reductores que cooperan entre sí, soportados por dichos árboles en voladizo con relación a dicho bastidor, un sistema pretensor desviado de dichos cilindros para proporcionar rigidez y aplicar una fuerza pretensora inicial a dichos árboles en una dirección tal que la fuerza reductora desarrollada por dichos cilindros alivie dicha fuerza pretensora, incluyendo dicho sistema pretensor un dispositivo para aplicar la fuerza citada que ejerza una fuerza superior a la de reducción, y medios para manipular dicha fuerza y aplicarla en una posición de pretensión fija con respecto a uno de dichos árboles, estando adaptados dichos medios manipuladores de tal manera que por medio de la fuerza de reducción puedan desplazarse dichos árboles más allá del dispositivo de aplicación de la fuerza, reduciéndose la fuerza pretensora por lo menos en una parte de la fuerza reductora correspondiente.

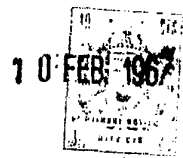
Con objeto de comprender mejor el invento, vamos ahora a describirlo con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Figura 1 es una vista en corte de un tren laminador para perfiles o para redondos que incorpora las características del presente invento;

la Figura 2 es una vista en alzado del laminador representado en la Figura 1;

la Figura 3 es una vista en corte tomada por las líneas III-III de la Figura 1;

la Figura 4 es una vista en perspectiva, despiezada para dejar ver su interior, de ciertos elementos representa-



330000

dos en las Figuras 1, 2 y 3;

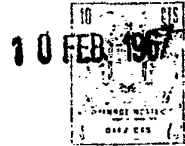
la Figura 5 es una vista en alzado de una segunda realización del presente invento;

5 la Figura 6 es una vista en alzado de otra realización más del invento;

la Figura 7 es una vista parcial, en corte, de otra realización más del invento; y

la Figura 8 es una vista en corte tomada por las líneas VIII-VIII de la Figura 7.

10 Con referencia a las cuatro primeras figuras, se ilustra en ellas un bastidor 10, constituido esencialmente por una estructura sólida que tiene en su parte superior un orificio 11, y debajo de él una ventana de forma rectangular 12. Dentro del orificio 11 se recibe un árbol giratorio 13
15 que tiene en su extremidad más alejada un cojinete de rodillos 14 y en el lado opuesto un cojinete liso 15, más allá del cual y montado en relación con el bastidor 10 hay un cilindro reductor 16, para reducir una pieza de trabajo, en el cual se ha formado una sola canaladura 17. Dentro de la
20 ventana 12, hay un bloque alargado 18 para recibir un árbol 19, debiendo tenerse en cuenta que dicho bloque ocupa sustancialmente toda la extensión del bastidor 10. Este bloque tiene, efectivamente, la forma de un bloque, en alzado, con unas porciones ahusadas idénticas 20 en sus caras verticales opuestas. El bloque 18 soporta el árbol 19 por medio de
25 un dispositivo de cojinetes similar al que soporta al árbol 13, que tiene también una porción suspendida o en voladizo en la cual va fijo un cilindro reductor de una pieza de trabajo, 21, provisto de una sola canaladura 22, que coopera
30 con la canaladura 17, antes citada, para formar la canal de



356300

laminación para la barra o la varilla que han de formarse.

5 El bloque 18 está adaptado de tal manera que puede ajustarse horizontal y verticalmente con respecto al bastidor 10, de modo que puede modificarse la canal de laminación asegurándose la alineación de las canaladuras 17 y 22. Esto se consigue proveyendo al bloque 18 de un resalte 23 que recibe una tuerca 24, la cual engrana con un árbol 25 dispuesto horizontalmente, una de cuyas extremidades atraviesa el bastidor 10 por la cara frontal del tren laminador. Dicha extremidad del árbol 25 está provista de una cabeza o ensanchamiento que, al girar, hace avanzar la tuerca 24, y con ella el bloque 18, que se mueve horizontalmente a lo largo de las superficies inclinadas cooperantes de un par de elementos en forma de cuña 28, recibidos en la parte inferior del bastidor 10.

15 El ajuste vertical del bloque 18 se obtiene por medio del desplazamiento horizontal de los elementos en forma de cuña 28, que se introducen en la ventana 12, en la cual descansan sus superficies inferiores no inclinadas en los rebordes 29 formados en la ventana del bastidor 10, mientras que sus superficies superiores inclinadas 30 embragan con las superficies inclinadas complementarias 31 formadas en el bloque 18. Con esta disposición, al avanzar horizontalmente los elementos 28, hacen desplazar verticalmente, por las superficies inclinadas, el bloque 18. Este avance se consigue proveyendo un dispositivo formado por un tornillo 32, dispuesto centralmente, que atraviesa el bloque 18 y penetra en una tuerca 33, fija rígidamente a una pieza transversal 34, que une los elementos en forma de cuña por sus caras internas. Una vez colocado en su sitio el bloque

10 FEB. 1967

358609

5

10

15

20

25

30

18, se compensan o eliminan los huelgos existentes por medio de un par de miembros de cierre en forma de cuña 36 y 37, los cuales embragan con las superficies inclinadas 38 del bloque 18, en el mismo plano pero opuestos a los elementos en forma de cuña 28, provistos de tornillos direccionales opuestos 39 que permiten mover a los miembros citados en direcciones axialmente opuestas sobre las superficies inclinadas 40 formadas en la parte alta del bloque 18. Las superficies superiores de los elementos 28 pueden también tener porciones no inclinadas para embragar con las superficies similares formadas en el bastidor 10.

Como se ve en la Figura 1, los árboles 13 y 19 están conectados entre sí por medio de los engranajes 41 y 42, estando accionado el superior, es decir, el 41, por el eje 43 que está conectado a un motor, no representado en la figura.

Volviendo ahora al mecanismo utilizado para la aplicación de una carga previa al tren laminador, de acuerdo con el presente invento, haremos de nuevo referencia a las Figuras 1 y 2 y a las porciones exteriores de los árboles 13 y 19. Se observará que más allá de los cilindros 16 y 21 los árboles citados se prolongan hacia afuera del bastidor 10. En estas porciones sobresalientes se proveen idénticos cojinetes de rodillos 45 y 46, que giran con relación a las porciones exteriores de dichos árboles y son recibidos en los brazos porta-cojinetes 47 y 48, que se ven mejor en la Figura 2, los cuales tienen superficies planas opuestas, entre las cuales se prevé un huelgo determinado, y están dispuestas para pivotar alrededor de los árboles 13 y 19.

La carga previa del tren laminador se realiza dis-



350009

poniendo en el brazo superior 47, a la derecha de la Figura 2, un tornillo 49, cuya extremidad inferior roscada es recibida en una tuerca 51, soportada por el brazo 47. Dicho tornillo está adaptado para que pueda pasar por el huelgo que queda entre ambos brazos y embragar con el brazo inferior 48, para lo cual se dispone de una pieza 52. En los lados opuestos de los brazos 47 y 48, en el mismo lugar relativo que ocupa el tornillo 49 con respecto a los ejes verticales de los cilindros, se ha dispuesto, como en el brazo superior, una pila piezoeléctrica 53. Esta pila piezoeléctrica tiene un saliente 54 en su parte baja, el cual penetra en el huelgo que queda entre los brazos y embraga con una pieza 55, recibida en el brazo inferior, opuesta al saliente 54. De este modo, al aplicarle una presión por medio del tornillo 49, la pila piezoeléctrica 53 medirá directamente la fuerza del tornillo.

Debe resaltarse que, con objeto de obtener óptimos resultados, el diseño debe ser tal que permita un desplazamiento preciso y directo de la carga previa desde los cojinetes 45 y 46 hasta los cojinetes correspondientes a los árboles 13 y 19, en cuya conexión es importante que las partes exteriores de dichos cojinetes sean perfectamente rígidas. Si, por ejemplo, se emplea un cilindro hidráulico para precargar los cojinetes exteriores, como dicho cilindro puede sufrir un cambio de acuerdo con las impuestas sobre los cilindros laminadores, el hecho consistiría simplemente en aumentar la carga ya aplicada por el cilindro. Pueden presentarse ocasiones en las que sea deseable cierta suavidad, siendo entonces aconsejable disponer un muelle u otro medio semejante en el punto de apoyo o debajo del tornillo

353033



5

49. Debe observarse que la pila piezoeléctrica puede ir montada debajo del tornillo o tomar la forma de un electro-elongámetro montado sobre el bloque 18. La pila particular seleccionada puede pertenecer a cualquiera de los tipos que existen en el comercio.

10

El análisis matemático nos permitirá comprender mejor los resultados que se obtienen con el presente invento. Supongamos que en el tren laminador ilustrado se aplican cargas cada vez más elevadas a los cojinetes exteriores 45 y 46, las cuales se miden con la pila piezoeléctrica 53, efectuándose las mediciones en la canal de laminación y estableciéndose por este método un módulo de laminación M_1 .

15

Aliviando la carga en los cojinetes exteriores 45 y 46, se establece un segundo módulo de laminación M_p , colocando un gato hidráulico entre los cilindros laminadores y midiendo la canal de laminación. De acuerdo con una fórmula conocida que expresa la relación que existe entre la carga de laminación y el módulo del tren laminador, puede determinarse el espesor de las piezas de trabajo, si la canal de laminación se mantiene constante. Esta fórmula es, para el primer módulo de laminación: $T = t + \frac{P}{M_1}$, y para el segundo:

20

$T = t + \frac{L}{M_p}$, en las que T es el espesor de la pieza de trabajo al salir de la canal de laminación, t la dimensión de esta última, L la carga previa y M_1 el primer módulo de laminación, mientras que P es la presión que corresponde a las cargas de laminación y M_p el segundo módulo de laminación. En este caso, se ajustaría la carga previa L de manera que tienda hacia cero cuando la pieza de trabajo entra en los cilindros laminadores. Igualando ambas fórmulas anteriores, se

25

tiene: $\frac{P}{M_p} = \frac{L}{M_1}$; y como, teniendo en cuenta la disposición

30

tiene: $\frac{P}{M_p} = \frac{L}{M_1}$; y como, teniendo en cuenta la disposición



330099

geométrica del sistema, la relación entre M_p y M_1 debe ser constante, podemos expresar esta relación en la forma:

$$M_p = KM_1, \text{ o } \frac{P}{M_p} = \frac{KL}{M_1}, \text{ o } P = KL.$$

5 Prácticamente, con objeto de asegurar una carga previa suficiente, se ajustará L de manera que sea algo mayor que lo necesario, de modo que la carga inicial sobre los cojinetes exteriores puede expresarse por medio de la fórmula: $L + \Delta L$, siendo ΔL la carga exterior remanente después de haber entrado la pieza de trabajo en el tren de laminado.
10 Por consiguiente, antes de entrar, la fórmula sería:

$$T = t + \frac{L}{M_1} + \frac{\Delta L}{M_1}$$

y después de entrar:

$$T = t + \frac{P}{M_p} + \frac{\Delta L}{M_1}$$

15 y como: $\frac{P}{M_p} = \frac{L}{M_1}$, la canal permanece constante. El valor de ΔL puede ajustarse finalmente después de haber entrado la pieza si se considera que la carga previa es incorrecta.

Con referencia ahora a la segunda realización del presente invento, ilustrada en la Figura 5, todos los componentes de esta realización son similares a los ilustrados en los dibujos precedentes, excepto en el hecho de que el mecanismo de precarga no está situado fuera de los cilindros sino entre ellos y el bastidor. En esta realización, el cambio de cilindros se simplifica con relación al ilustrado en la Figura 1. Se estima sólo necesario, con respecto a esta segunda realización, identificar el dispositivo de precarga con respecto al bastidor y a los cilindros. Teniendo esto en cuenta, debe fijarse la atención en el bastidor 61, que soporta giratoriamente un par de árboles 62 y 63, provistos de unas porciones sobresalientes en las que se disponen los mecanismos de precarga, cada uno de los cuales consis

20

25

30

350399



te en un cojinete antifricción 64 al cual van conectados los brazos 65 y 66 que son similares a los brazos representados en las Figuras 1, 2 y 3.

5 Se dispone, aunque no está representado en la Figura 5, de un tornillo para imponer la carga previa y las pilas piezoeléctricas utilizadas para medir la fuerza de dicha carga que se efectúa por lectura directa. Exteriormente al mecanismo de carga previa se disponen sobre cada uno de los árboles 62 y 63 un cilindro, 67 y 68 respectivamente, provistos de las canaladuras 69 y 71 que cooperan para formar la canal de laminación para la barra o la varilla que va a ser laminada. Los cilindros van fijos a las extremidades de los árboles por medio de una arandela de contacto 72, que va fija a su vez a las caras de los cilindros por medio de la tuerca 73.

10

15

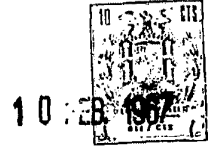
Con referencia ahora a la tercera realización, representada en la Figura 6, puede decirse que es similar a las realizaciones precedentes, por cuya razón sólo es necesario señalar las principales zonas en las que existe alguna diferencia esencial. En esta realización, el dispositivo de carga previa está situado entre los dos cojinetes de los cilindros. Más específicamente, se dispone un bastidor de laminación 76 para recibir, como ocurría en las precedentes realizaciones, los árboles 77 y 78, los cuales tienen unas porciones en voladizo, que sobresalen del bastidor 76, al cual van fijos, asimismo en voladizo, los cilindros reductores 79 y 81, provistos de las canaladuras 82 y 83, que cooperan entre sí para laminar una barra o una varilla que se introduce entre ellos. Los árboles son recibidos gíra-

20

25

30 toriamente en el bastidor 76, por medio de los cojinetes

336300



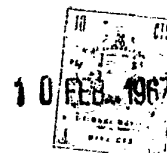
lisos 84, hacia el frente del tren laminador, y de los cojinetes de rodillos 85 hacia la parte posterior de aquél.

5 Entre estos dos cojinetes se dispone un cojinete de fricción 86, por el que pasan los cilindros, el cual está situado en la proximidad de los cojinetes 87, montados sobre los árboles 77 y 78. El cojinete de fricción 86 tiene en su parte alta una abertura 88, la cual tiene un ensanchamiento en su parte inferior que sirve para recibir en él una tuerca fija 89 y una pila piezoeléctrica 91 en forma de arandela. Un perno 92 atraviesa el cojinete de fricción y embraga con su extremidad inferior con el cojinete 87 recibido en el árbol 77. Un cojinete similar 87 es recibido a su vez por el árbol inferior 78, el cual es soportado por el cojinete de fricción 86. En esta realización, si se aplica una fuerza haciendo girar el perno 92, estando su extremidad inferior en contacto con el cojinete 87, se produce la desviación del árbol 77 en la misma dirección que se aplica la fuerza separadora. La fuerza de reacción del perno 92 se aplica a la tuerca 89 y a la pila piezoeléctrica 91 y, por consiguiente, al cojinete de fricción 86, tendiendo a mover éste con relación al perno 92. Este movimiento, naturalmente, aplicará una fuerza similar al cilindro inferior 78, haciendo que éste se desvíe en una dirección que es la misma que la de la fuerza separadora.

25 Con referencia a la realización ilustrada en las Figuras 7 y 8, puede decirse que difiere de la forma mostrada en las Figuras 1, 2 y 3 en que en lugar de los miembros en forma de cuña 36 y 37, se emplea un sistema pistón-cilindro. Este método presenta la ventaja adicional de que permite ajustar el cilindro inferior mientras el tren laminador

30

358820



5 está siendo todavía accionado. Como en los dibujos prece-
dentes, las Figuras 7 y 8 muestran un bastidor 93 que reci-
be los cilindros 94 y 95, mientras que el bloque 96 del ci-
lindro inferior 95 recibe a su vez dos pares de sistemas ci-
lindro-pistón 97 y 98. Debe observarse que los pistones
de este sistema embragan con el bastidor 93 y fuerzan al con-
junto formado por el bloque y los cojinetes contra el par de
elementos en forma de cuña 99: Al hacer girar los tornillos
100 para elevar el cilindro inferior 95, los pistones de los
10 conjuntos pistón-cilindro 97 y 98 son forzados a penetrar en
sus cilindros, mientras que los pistones salen de los cilin-
dros, extendiéndose más, cuando dicho cilindro se baja.
Cuando se acciona el tornillo 101, el conjunto formado por
el bloque 96 con sus cojinetes y los sistemas pistón-cilin-
15 dro 97 y 98, que siguen todavía en contacto con el bastidor,
se mueven lateralmente con objeto de poder ajustar axialmen-
te el cilindro. Debe observarse que la aplicación de la
carga previa a los cilindros 94 y 95 hacia afuera tiende a
desplazar los cilindros el uno con respecto al otro, mante-
20 niendo los sistemas cilindro-pistón 97 y 98 el contacto en-
tre los bloques y los elementos en forma de cuñas 99 a la
fuerza, aunque exista una diferencia entre los huelgos de la
porción superior del bloque 96 y la porción adyacente del
bastidor 93.

25 En todas las realizaciones ilustradas pertenecien-
tes al presente invento, debe apreciarse que antes de pene-
trar en el tren laminador la barra o varilla que van a redu-
cirse, deben ser accionados los mecanismos que aplican la
carga previa, debiendo ser ésta aproximadamente igual a las
30 cargas de laminación anticipadas. En la práctica, esta car

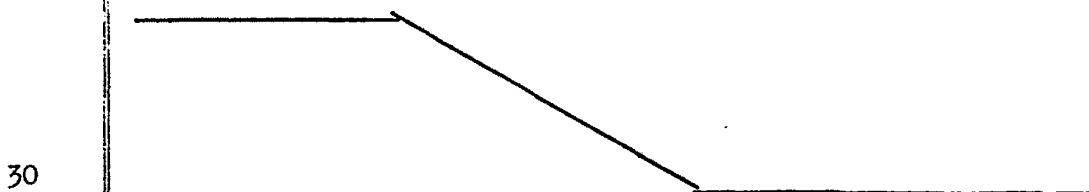
10 FEB 1967

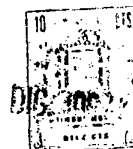
330000

5 ga se mantendrá más elevada que la carga anticipada, aunque existiendo muy pequeña diferencia entre ellas. Esto obliga a imponer sobre los elementos asociados una carga prede-terminada, la cual será reducida en proporción directa a la experiencia de las cargas de laminación. Como consecuencia, la carga impuesta al tren laminador se mantendrá sustancialmente constante, siendo constante también, por la misma causa, la dilatación elástica, sustancialmente, dando lugar asimismo a una canal sustancialmente constante.

10 Se observará que accionando el tren laminador de manera que la suma de la carga previa y la fuerza separadora sea sustancialmente constante, dicho tren resultará extremadamente rígido, o, dicho en términos clásicos, será un tren laminador "duro". En ciertas operaciones, es deseable, no obstante, emplear trenes laminadores relativamente flexibles o "blandos". En este caso, puede emplearse ventajosamente un tren laminador que incorpora las características del presente invento, en el cual los componentes estructurales, así como la relación entre las diversas partes asociadas con los medios pretensores, como los brazos y la palanca, deben poseer cierta flexibilidad. Esta construcción reducirá la precisión obtenida en el producto laminado, pero no impedirá, en cambio, obtener el beneficio que se deriva del pretensado.

25 En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:





- REIVINDICACIONES -

1
5
10
15
20

1. Un tren laminador que comprende un bastidor pa-
ra soportar un par de árboles rotatorios y un par de cilin-
dros reductores cooperadores soportados por dichos árboles
en voladizo con respecto a dicho bastidor, caracterizado -
por un conjunto pretensor (45-55, 64-66 u 87-92), desviado
con relación a dichos cilindros para embragar rígidamente
y aplicar una fuerza pretensiva inicial a dichos árboles -
(13, 19 ó 62, 63 ó 77, 78), en una dirección tal que la -
fuerza reductora desarrollada por dichos cilindros alivie
la fuerza pretensiva, comprendiendo dicho conjunto preten-
sor un dispositivo para la aplicación de dicha fuerza (49,
92), que ejerce una fuerza superior a la fuerza reductora,
y medios (47, 48 ó 65, 66 u 86) para la manipulación de di-
cho dispositivo de aplicación de la fuerza, situándolo en
una posición pretensiva fija con relación a uno de los ár-
boles, estando adaptados dichos medios de tal manera que en
la experiencia de la fuerza reductora, dichos árboles son
desplazables más allá del dispositivo de aplicación de la
fuerza, reduciéndose la fuerza pretensiva por lo menos en
una parte de la fuerza reductora.

25

2. Un tren laminador de acuerdo con la reivindica-
ción 1, caracterizado por el hecho de que el dispositivo -
de aplicación de la fuerza está dispuesto para aplicar di-
cha fuerza en la misma dirección que la fuerza reductora -
aplicada por los cilindros.

30

3. Un tren laminador de acuerdo con las reivindica-
ciones 1 ó 2, caracterizado por el hecho de que los medios
de manipulación comprende un primer brazo (47, 48 ó 65, 66)
soportado por uno de dichos árboles en un punto desplazado



330000

1 axialmente con relación a dichos cilindros, y un segundo -
brazo (48, 47 ó 66, 65), soportado por el otro de dichos ár
boles en un punto desplazado axialmente con respecto a di-
chos cilindros, estando soportado dicho dispositivo de -
5 aplicación de la fuerza por uno de dichos brazos y dispues
to para embragar con el otro brazo, de tal manera que lo -
fuerce a separar los cilindros uno del otro.

4. Un tren laminador de acuerdo con la reivindicación
3, caracterizado por el hecho de que se dispone un disposi
10 tivo medidor de la fuerza (53) entre dichos dos brazos pa
ra medir la magnitud de la fuerza aplicada por dicho dispo
sitivo de aplicación de la fuerza.

5. Un tren laminador de acuerdo con las reivindica--
ciones 3 ó 4, caracterizado por el hecho de que dichos bra
15 zos están dispuestos fuera de dichos cilindros.

6. Un tren laminador de acuerdo con las reivindicacio
nes 3 ó 4, caracterizado por el hecho de que dichos brazos
son soportados por dichos árboles hacia adentro con relación
a dichos cilindros y entre estos cilindros y el bastidor.

7. Un tren laminador de acuerdo con cualquiera de las
reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de
que el dispositivo de aplicación de la fuerza comprende un
tornillo roscado que es recibido rotatoriamente en uno de -
dichos brazos del mismo en uno de sus extremos, estando dis
25 puesto de manera que una de las extremidades de dicho torni
llo puede embragar con el otro brazo, estando montados di--
chos brazos de manera que tengan movimiento rotatorio alre
dedor de dichos árboles.

8. Un tren laminador de acuerdo con las reivindicacio
nes 1 ó 2, caracterizado por el hecho de que el conjunto -



1 pretensor comprende una horquilla (86), dispuesta en el interior de dicho bastidor y provista de una abertura por la que pasan dichos árboles, cojinetes (87) para dichos árboles montados en dicha abertura de la horquilla, siendo soportado el conjunto de cojinetes de uno de dichos árboles por dicha horquilla, mientras que el conjunto de cojinetes del otro árbol es independiente de la misma, siendo soportado el dispositivo de aplicación de la fuerza (92) por dicha horquilla y estando adaptado para que embrague con dicho cojinete independiente.

10 9. Un tren laminador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el bastidor comprende una ventana en la que se recibe un conjunto formado por un bloque y sus cojinetes, el cual es ajustable en una primera dirección para mover axialmente el cilindro que soporta con relación al otro cilindro, siendo ajustable también en una segunda dirección para cerrar la canal existente entre ambos cilindros, caracterizado por el hecho de que el conjunto formado por el bloque y los cojinetes (18) comprende una proyección que incluye una superficie inclinada (31), una primera cuña (28) deslizable, soportada por dicho bastidor, que puede embragar con dicha superficie inclinada, medios (32,33) para mover dicha cuña para efectuar un movimiento de dicho conjunto formado por el bloque y los cojinetes en dicha segunda dirección, y medios (23, 24), soportados por el bastidor, para mover dicho conjunto bloque-cojinetes dentro de dicho bastidor en dicha primera dirección.

25 10. Un tren laminador de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que dicha superficie



336699

1 inclinada (31) constituye una superficie inferior formada
en dicha proyección, la cual tiene una superficie superior
que tiene a su vez dos superficies inclinadas opuestas (40)
estando dispuesta una segunda cuña móvil (36) entre dicho
5 bastidor y una de dichas superficies inclinadas opuestas
de dicha proyección, y una tercera cuña móvil (37) entre -
dicho bastidor y la otra de dichas superficies inclinadas
opuestas de dicha proyección, y medios para mover dichas -
segunda y tercera cuñas de manera que embraguen y desembra
10 guen de dichas superficies inclinadas opuestas.

11. Un tren laminador de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que se dispone un -
conjunto cilindro-pistón (97, 98) entre dicho bastidor y -
dicho conjunto bloque-cojinetes, de tal manera que fuerce
15 a este último contra dicha cuña y fuera de dicho bastidor,
siendo tal la constitución del conjunto cilindro-pistón -
que no interfiera el movimiento del conjunto bloque-cojine
tes en cualquiera de dichas dos direcciones.

12. Se reivindica por último como objeto sobre el -
20 que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita :
"UN TREN LAMINADOR".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la -
presente Memoria descriptiva que consta de veinte páginas
mecnografiadas y dibujos adjuntos.

25

Madrid, 10 de Febrero 1.967

BERNARDO UNGRIA
P.P.

30

336698

336698

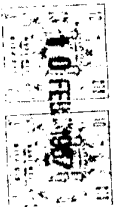


Fig. 1

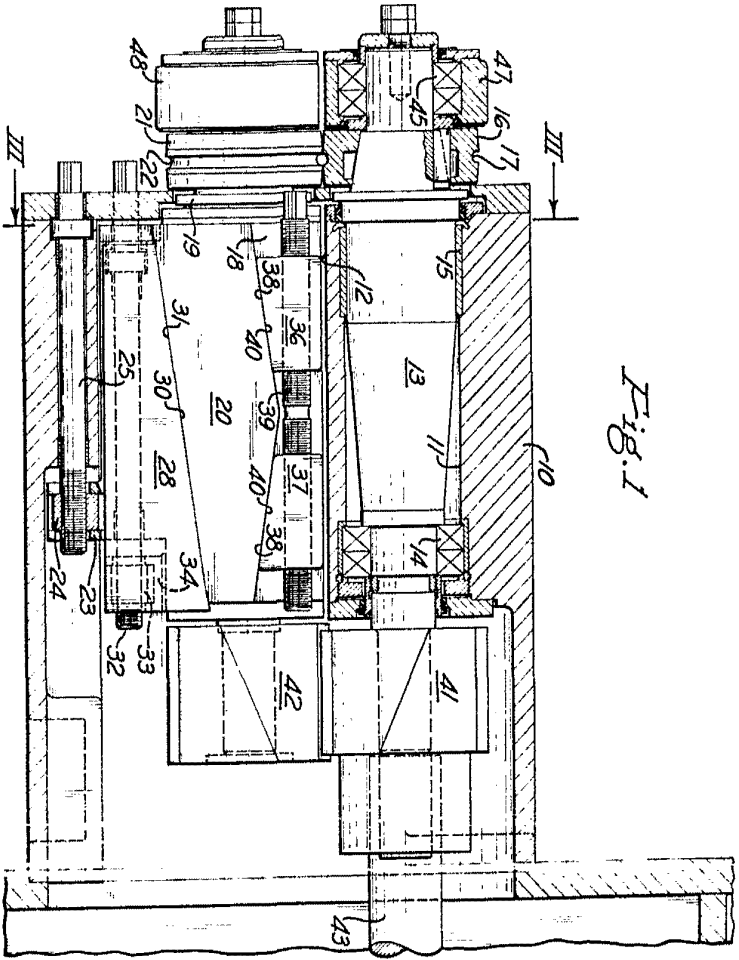
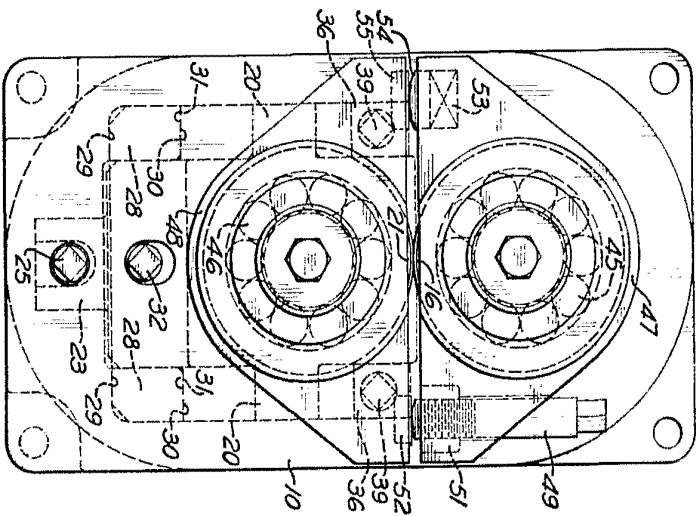
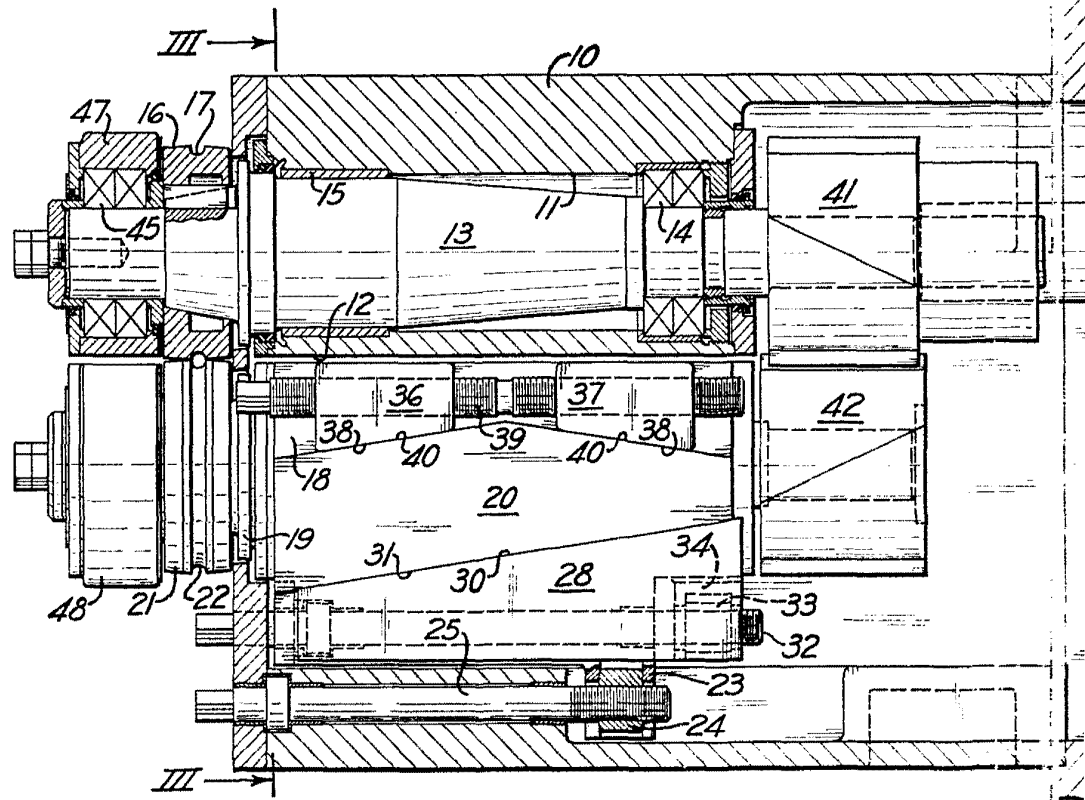


Fig. 2



336698

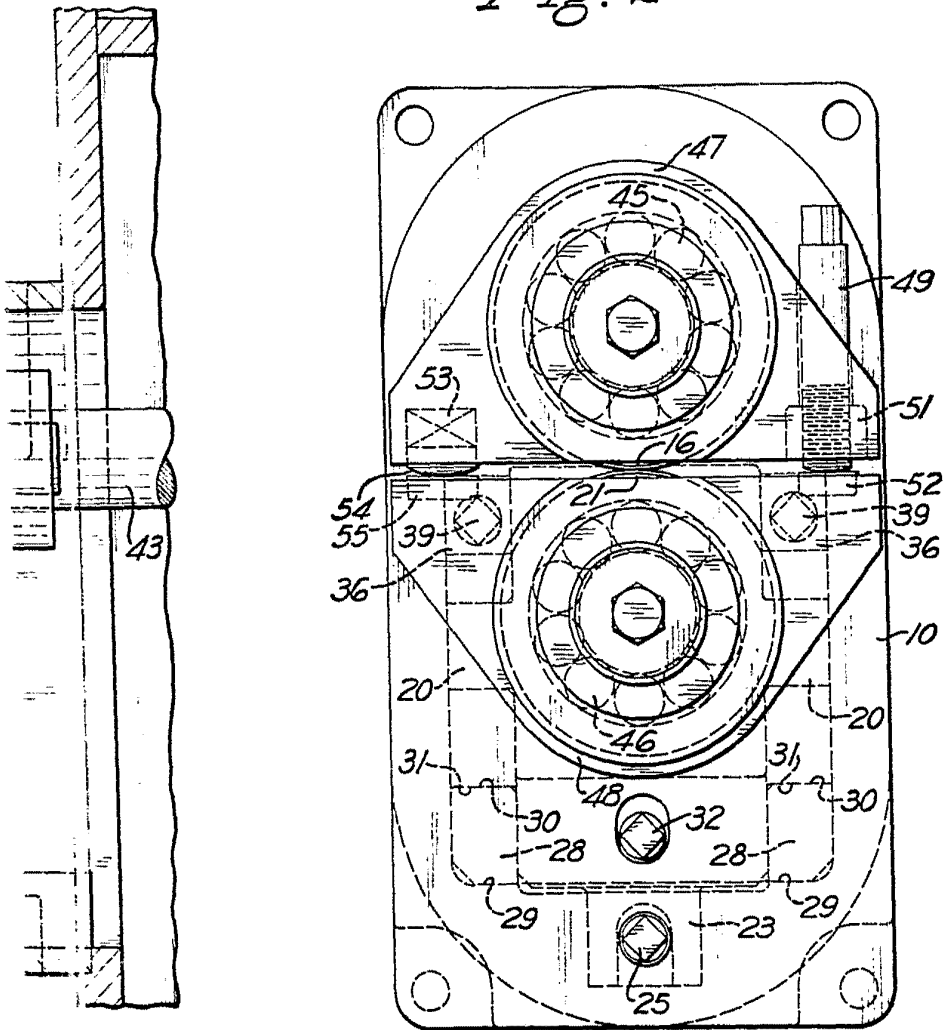
Fig.1



336699



Fig. 2



ESCALA VARIABLE
MADRID DE ... DE ...
BERNARD ...
S.A.

3,300,000

3,300,000

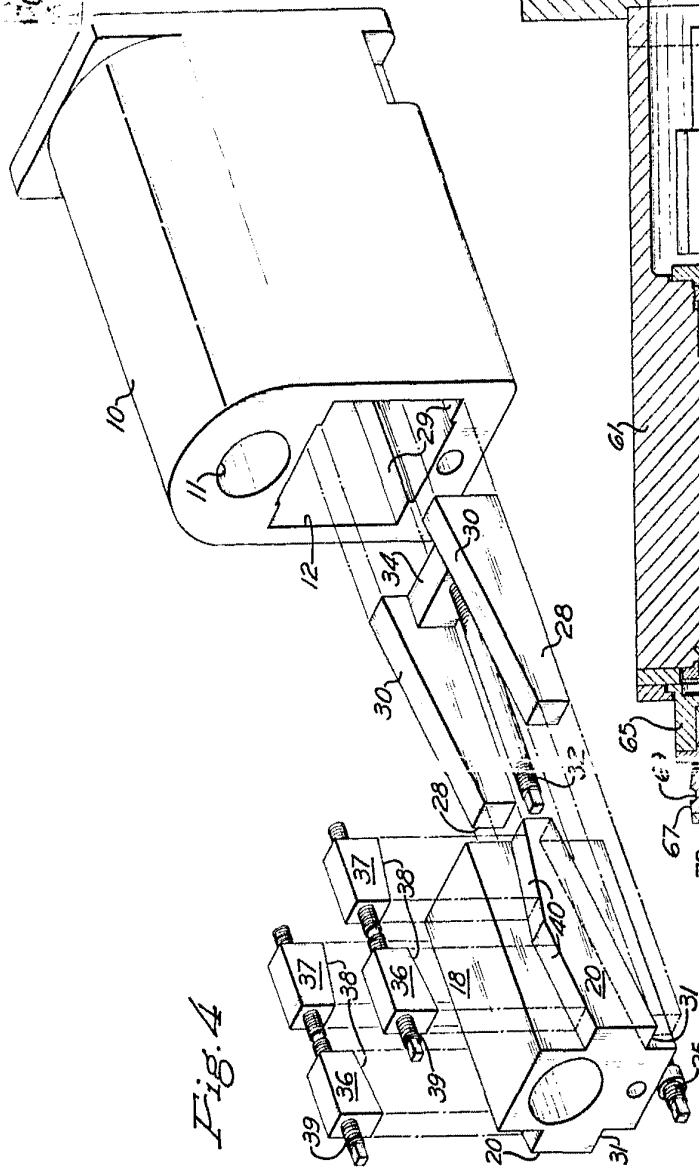


Fig. 4

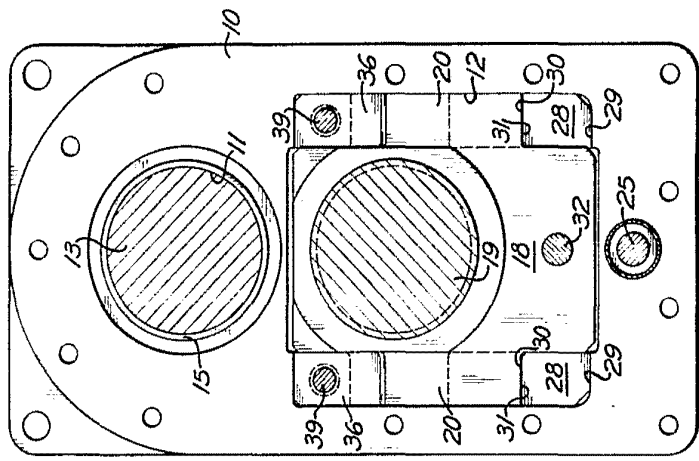


Fig. 3

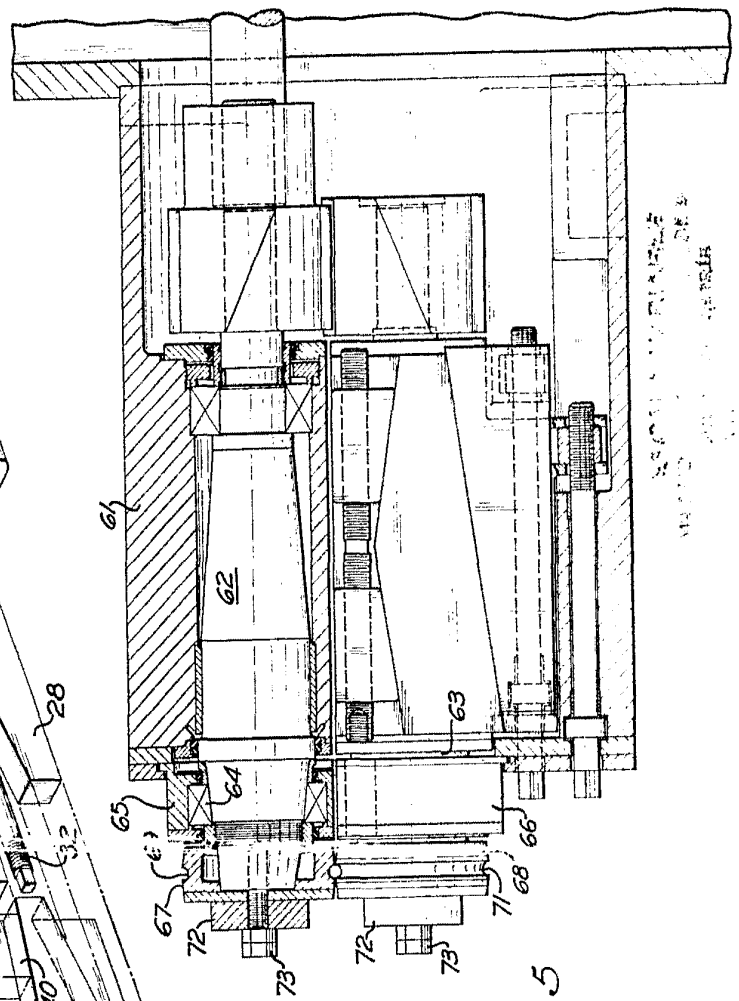


Fig. 5

3,300,000

3,286,49

Fig. 3

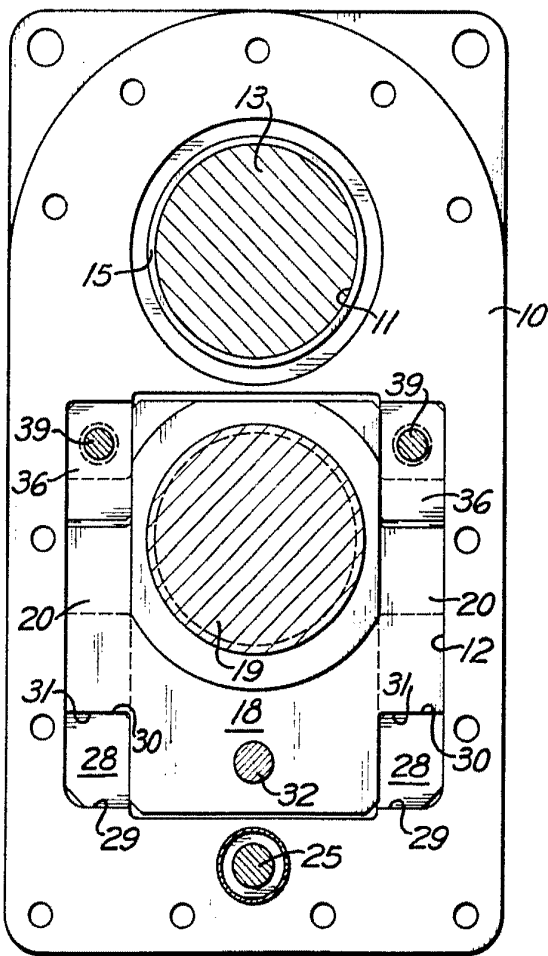


Fig. 4

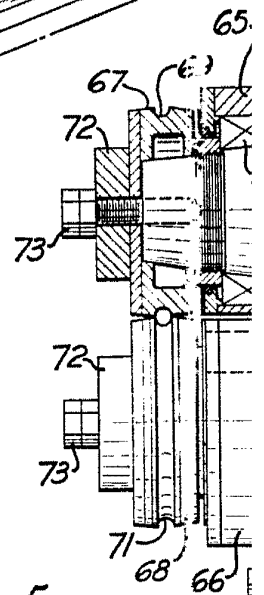
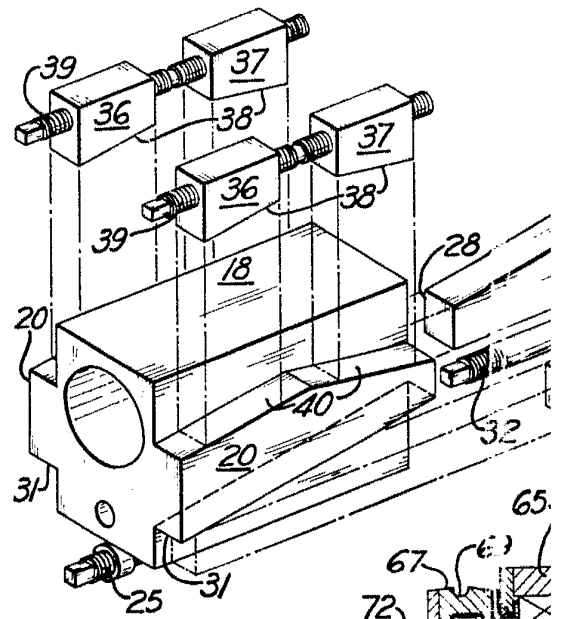
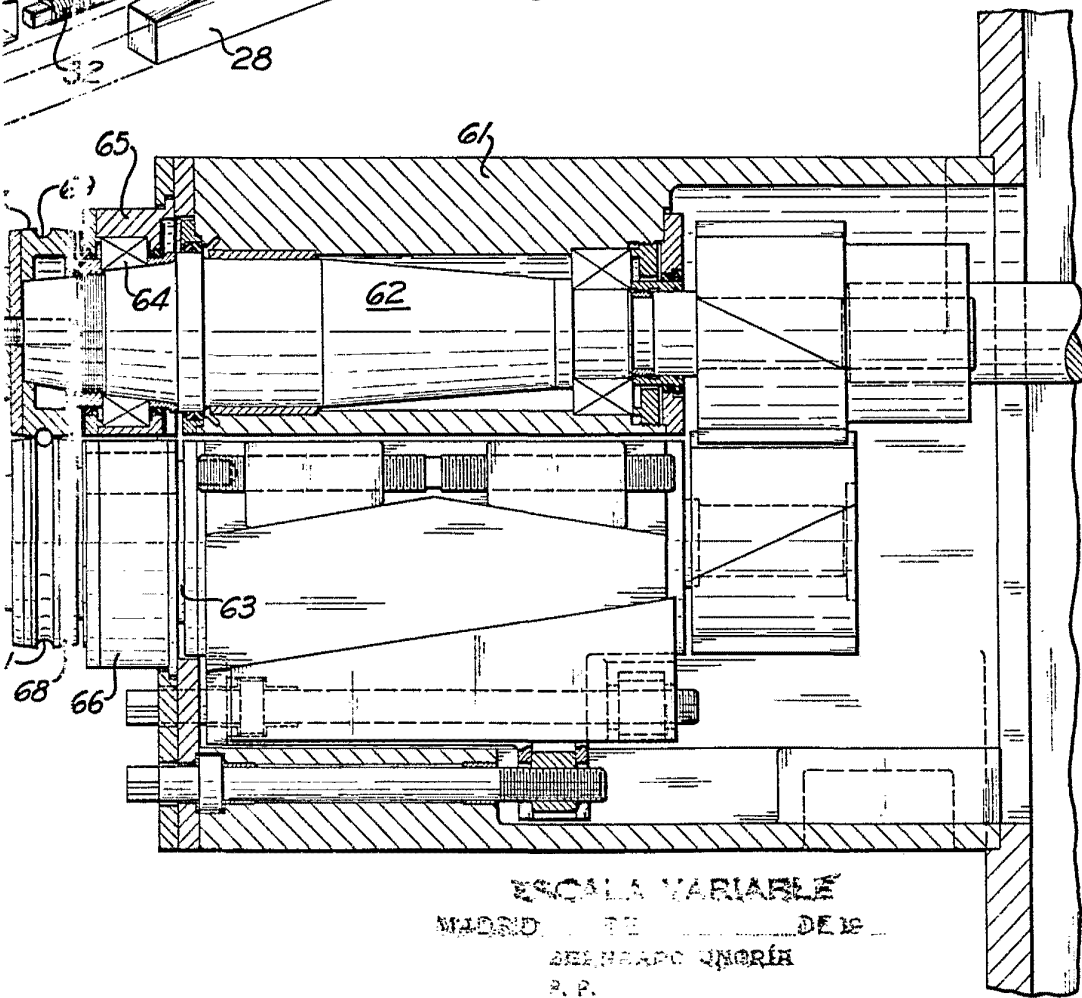
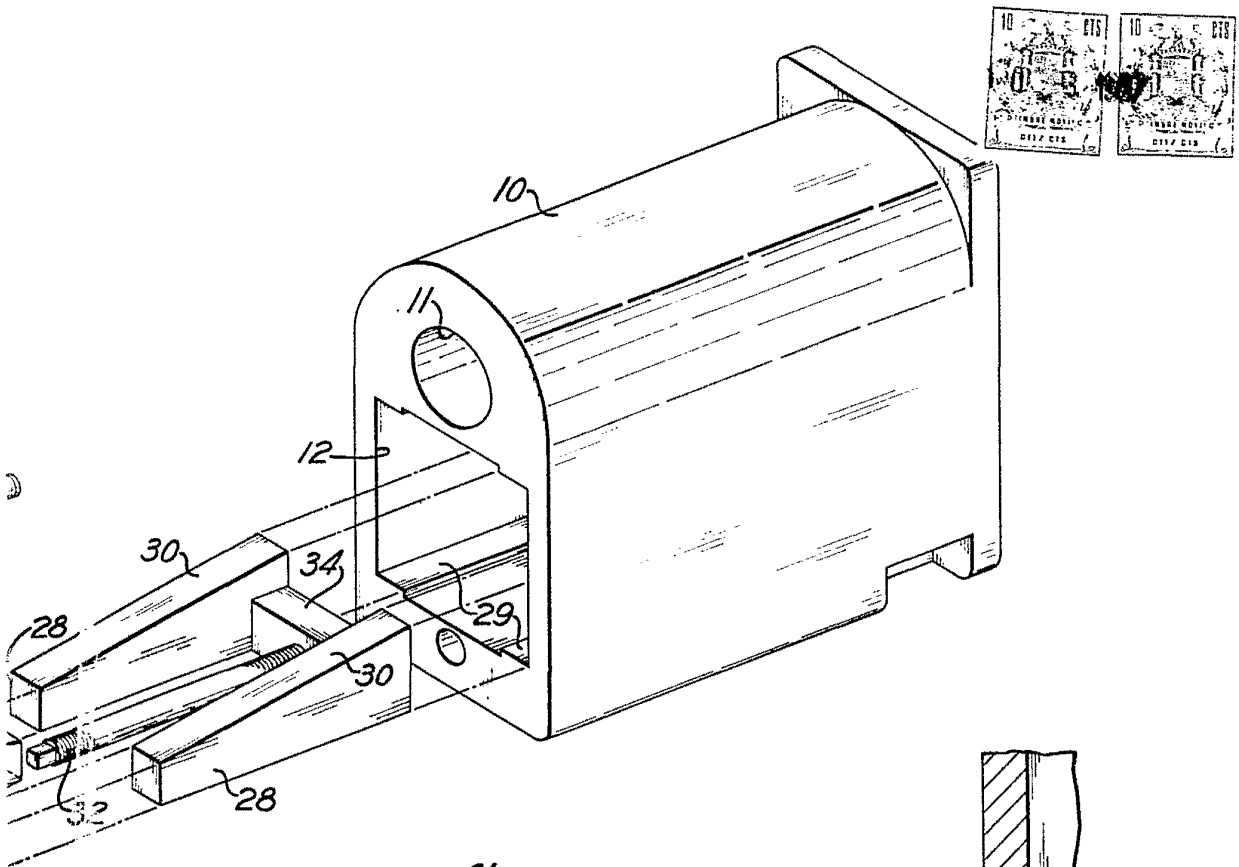


Fig. 5

378699



ESCALA VARIABLE
MADRID: ... DE 19...
DISEÑADO POR
R. P.

10 FEB 1887

375,833

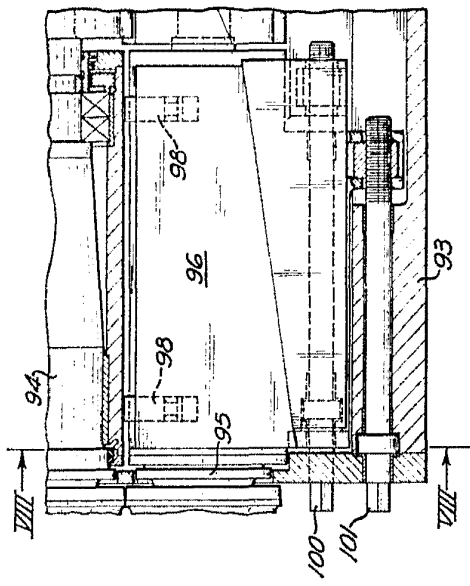


Fig. 7

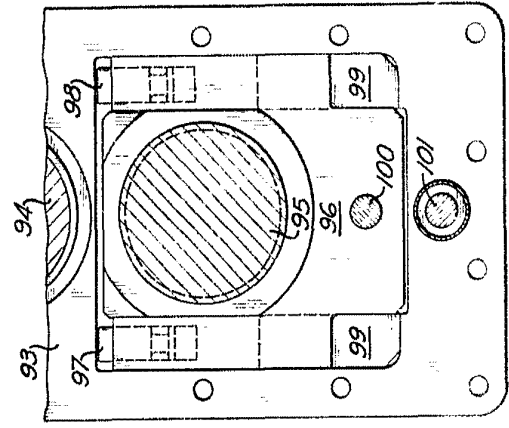


Fig. 8

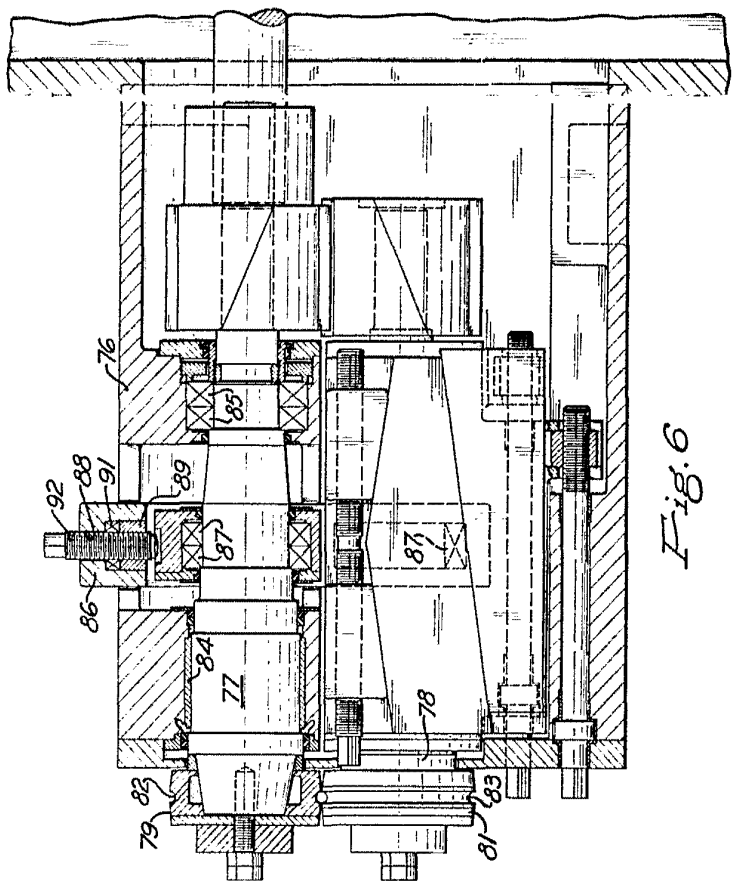
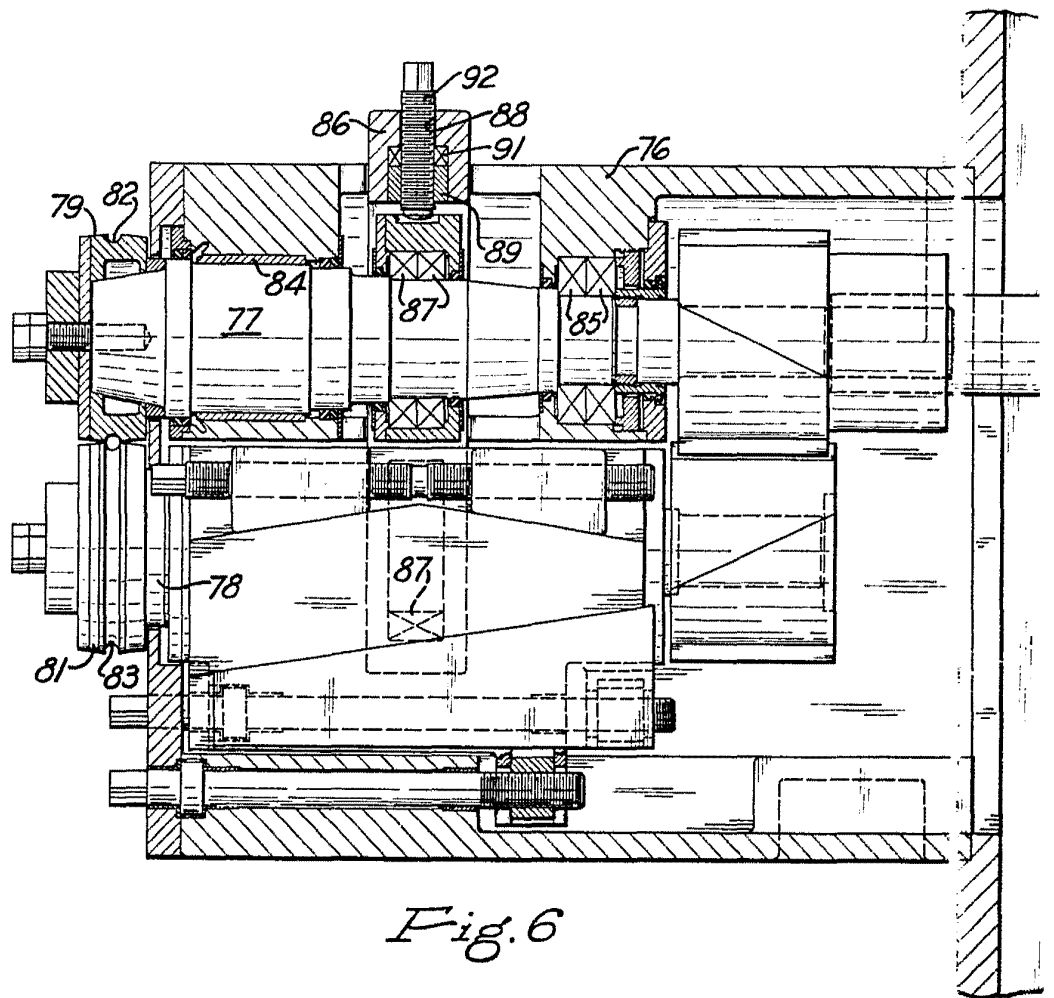


Fig. 6

FRANK J. MERRILL
No. 375,833
FEB 18 1887

375,833

3,366,889



338095

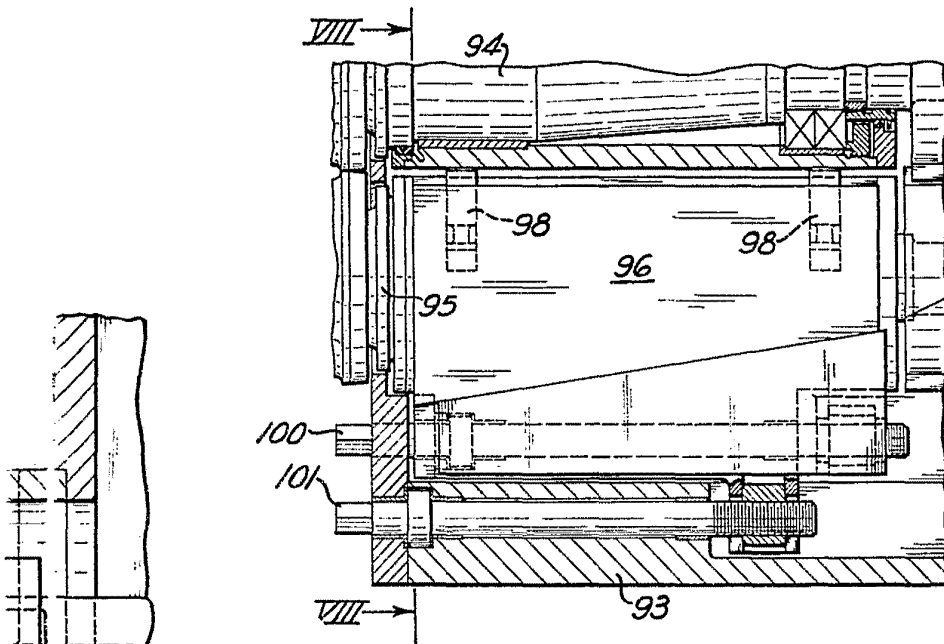


Fig. 7

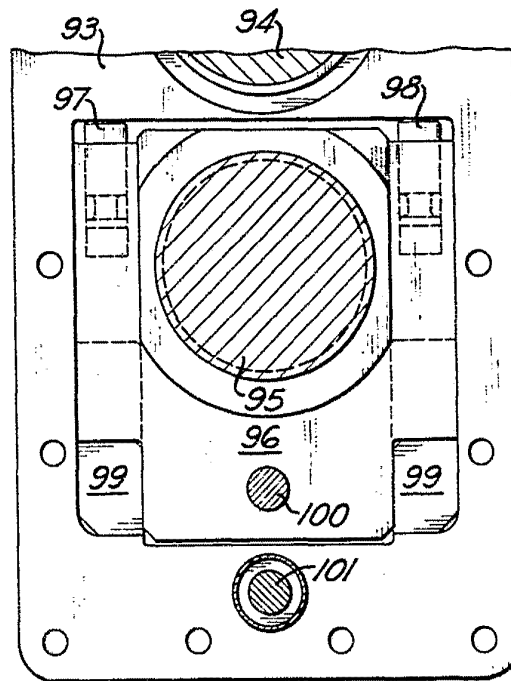
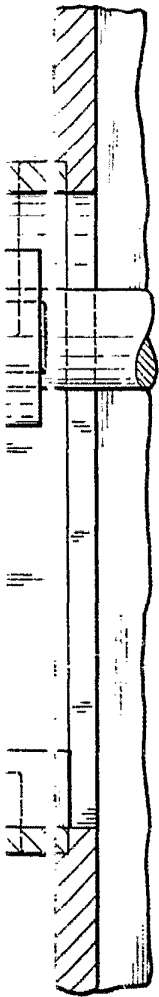


Fig. 8

ESCALA VARIABLE
MADRID, DE DE 19
SERVICIO NACIONAL DE PATENTES
R. E.