

318732



P.- 30.487

File F 17617 A-Spain

3 FEB 1966

318732

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 21 de Octubre de 1.965, con el núm. 318.732

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de GENERAL DYNAMICS CORPORATION, entidad norteamerican
rica, establecida en 1 Rockefeller Plaza, Nueva York, N.Y.,
Estados Unidos de América, por:

" UN APARATO PARA AJUSTAR LA SEPARACION DE LOS RODILLOS
DE TRABAJO DE UN TREN DE LAMINACION "

La presente invención se refiere a sistemas para regular la separación de los rodillos o cilindros de trabajo de un tren de laminación durante el funcionamiento de éste y, más en particular, a un nuevo y perfeccionado sistema de ajuste dinámico de la separación de los rodillos, capaz de obtener un ajuste muy preciso de éstos a velocidades extremadamente rápidas.

Antes de la introducción del moderno tren de laminación en tandem en la industria metalúrgica, no era necesario ajustar la separación de los rodillos durante el funcio

318732



namiento del tren de laminación, y los únicos ajustes que -
se hacían eran del tipo previo, o en reposo. Inicialmente
estos preajustes se efectuaban metiendo cuñas de acero entre
los bloques de apoyo de los rodillos y el bastidor del tren,
5 con el auxilio de un macho o martillo de forja, quedando las
cuñas retenidas en posición por rozamiento al aplicar una -
carga a los rodillos. Más tarde, para tener un mayor margen
de ajuste de la separación prefijada de los rodillos, en lu
gar de las cuñas se pusieron tornillos accionados a mano,
10 obteniéndose así un control en ambos sentidos que mejoraba
la precisión de ajuste de la separación de los rodillos; y
llegó el caso en que los tornillos de accionamiento a mano
se sustituyeron por tornillos de preajuste movidos elétrici
camente. Como en el caso de la cuña, el fuerte rozamiento -
15 entre el tornillo y su tuerca tenía por efecto conservar -
el ajuste de separación al aplicar la carga de laminado.
Aproximadamente por la misma época se propuso hacer ajusta
ble en ambos sentidos la primitiva cuña de acero, sustituye
ndo el martillo de fragua por un tornillo sin fín; pero
20 esta propuesta nunca se llevó a la práctica.

Con el advenimiento de la laminación en tandem,
se hizo necesario prever el ajuste de la separación de los
rodillos de trabajo con el metal metido en el tren de lami
nación, a fín de mantener la fluencia de masa constante que
25 es necesaria para el procedimiento del tandem. Para poder -
hacer este ajuste, los motores eléctricos de preajuste del
tornillo se sustituyeron por unos motores eléctricos mucho
más grandes, que podían ser movidos poco a poco, esto es,
por pequeños avances discontinuos o intermitentes, para -
30 vencer el rozamiento que antes había servido tan eficazmen



te para mantener la separación de preajuste entre rodillos durante el funcionamiento. Más recientemente, respondiendo a la creciente demanda de material en chapa laminada de ca lidad superior, se efectuaron intentos para regular con ma yor precisión el calibrado de la chapa acabada, mediante -
5 ajuste de la separación de rodillos de manera controlada - durante la laminación de la chapa, en respuesta a las varia ciones del calibre medido. Por consiguiente, los grandes mo tores electricos de tornillo anteriores, que resultaban in capaces de efectuar el ajuste continuo de la separación de rodillos con rápidas velocidades de respuesta, fueron sus-
10 tituidos por unos motores de accionamiento de tornillo aún mayores, suplementados con unos cojinetes de rodadura y unos controles o reguladores de motor más complicados. Debido a
15 la enorme masa necesaria en el rotor del motor eléctrico de accionamiento y en el tren de engranajes de conexión, la - máxima velocidad de respuesta que puede obtenerse con tales sistemas corresponde a una aceleración, en los rodillos de trabajo, del orden de 0,25 centímetros por segundo (0,25
20 cm/s^2); pero las demandas correctivas en los trenes de lami nación de gran velocidad pueden exigir aceleraciones hasta de cinco a diez veces la obtenible con el tornillo movido - electricamente. Por consiguiente, cuando se intenta el con- trol automá tico de calibrado con tornillos movidos eléctrica
25 mente, es preciso utilizar para la corrección un número de laminadores provistos de control dinámico del ajuste de la separación, ya que en cada laminador sólo puede obtenerse - una pequeña fracción de la corrección total.

Uno de los intentos para superar estas dificulta
30 des está descrito en la patente de Wheeler, U.S. 2.961.901,

318732



5 en la cual las tuercas de los dos tornillos de ajuste del -
tren de laminación están provistas de unos segmentos de rueda
dentada, que se hacen girar simultáneamente por medio de
una cremallera movida hidráulicamente. Aún cuando esta dis-
10 posición representa cierto perfeccionamiento, con mejora en
la aceleración de ajuste de los rodillos de trabajo respec-
to a los tornillos movidos por motor eléctrico, todavía no
se acerca como es debido a las máximas exigencias de control
de los modernos trenes de laminación en cuanto al control -
15 automático de calibrado, a causa de la elevada inercia del
sistema de tuercas y del enorme caudal necesario para el sis-
tema de accionamiento hidráulico desmultiplicado incorporado
al mismo.

15 Por todo ello, es objeto de la presente invención,
un sistema nuevo y perfeccionado para ajustar la separación
de los rodillos de trabajo de un tren de laminación en fun-
cionamiento, sistema con el cual se superan las desventajas
mencionadas de la técnica ya conocida.

20 Otro objeto de la invención reside en un sistema
nuevo y perfeccionado para el ajuste dinámico de la separa-
ción de rodillos, que responde con rapidez suficiente para
permitir la completa regulación automática del calibrado del
material que se está laminando, en un solo laminador, o so-
porte de laminación.

25 Otro objeto de la invención es un sistema de ajus-
te, del carácter citado, que resulta sencillo y eficaz en -
su funcionamiento, que puede instalarse con facilidad en los
soportes usuales de los trenes de laminación, y es capaz de
proporcionar ajustes muy precisos de la separación de rodi-
30 llos.



Estos y otros objetos de la invención se alcanzan disponiendo, en un soporte de laminador de un tren de laminación, que tiene un bastidor fijo y un par de rodillos de trabajo, uno de los cuales es ajustable respecto al otro en el plano de los ejes geométricos de los rodillos de trabajo de manera que se modifica la separación entre rodillos, un órgano de cuña interpuesto entre el rodillo ajustable y el bastidor del laminador, medios de émbolo hidráulico conectados a la cuña para transmitirle un movimiento perpendicularmente a la dirección del movimiento relativo del rodillo ajustable de trabajo, y una capa de politetrafluoretileno interpuesta entre cada una de las superficies de la cuña y el bastidor y el rodillo ajustable de trabajo, respectivamente. De preferencia, la capa de politetrafluoretileno está en forma de tejido constituido de fibras de politetrafluoretileno de modo tal que resiste las extremadas presiones generadas en un tren de laminación, al propio tiempo que proporciona unas características casi ideales de poca resistencia al rozamiento.

Más en particular, el laminador de la invención está de preferencia provisto de dos sistemas de ajuste por separado, interpuestos entre el bastidor del laminador y una cuña de soporte situada a cada extremo del rodillo de apoyo que aplica presión al rodillo ajustable de trabajo. Dentro de cada sistema de ajuste, existe una cuña de apoyo complementaria de la cuña móvil, y una placa de soporte, teniendo ambas unas superficies que cooperan con las superficies de la cuña móvil, y estando ambas provistas de una placa postiza o inserta desmontable, sobre la cual va montada la capa de politetrafluoretileno. Además, por cuanto que la cuña de

318732



apoyo debe moverse perpendicularmente a la dirección del movimiento de la cuña móvil, y debe tener buen apoyo lateral, que no le permita el movimiento lateral, se prevén unos órganos de guía, con superficie de politetrafluoretileno, para guiar la cuña de apoyo en su movimiento. Asimismo, para asegurar la adecuada alineación de los componentes del dispositivo de ajuste, a pesar del desgaste de la capa de politetrafluoretileno y de las variaciones de la manufactura, el émbolo hidráulico está enlazado o articulado con el órgano de cuña por medio de un tirante que se extiende a través de una abertura central practicada en el émbolo, manteniendo a éste contra el extremo contiguo del órgano de cuña.

Otros objetos y ventajas de la invención se irán desprendiendo de la descripción que sigue en unión de los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista lateral de un laminador provisto de un sistema de ajuste de la separación de los rodillos, representativo de la presente invención;

- la figura 2 es una vista por un extremo del laminador indicado en la fig. 1, mirando desde el lado derecho de ésta y con partes desprendidas;

- la figura 3 es una vista fragmentaria ampliada, en sección longitudinal tomada por la línea 3-3 de la fig. 1 y mirando en el sentido de las flechas, que ilustra el sistema de ajuste con mayor detalle; y

- la figura 4 es una vista en planta, parcialmente en sección tomada por la línea 4-4 de la fig. 3 y mirando en el sentido de las flechas.

En la forma típica de realización del presente invento ilustrada en los dibujos, un laminador o elemento



de un tren de laminación incluye un bastidor rígido 11 en -
el cual van montados, como se ve del mejor modo en la fig.
2, un rodillo inferior de apoyo 12, un rodillo inferior de
trabajo 13, un rodillo superior de trabajo 14 y un rodillo
5 superior de apoyo o respaldo 15, todos ellos de tipo usual.
En cada costado del bastidor 11, el rodillo inferior de apo
yo está sostenido en una cuña inferior de soporte 16 (de -
las cuales sólo se ve una en la fig. 2), y cada lado del ro
dillo inferior de trabajo está sostenido y guiado en una cu
10 ña de soporte 17 más pequeña, que asienta en una abertura -
correspondiente de la cuña 16. De igual modo, a cada lado del
bastidor, el rodillo superior de apoyo 15 está sostenido en
una cuña de soporte 18, y cada lado del rodillo superior de
trabajo 14 va guiado por una pequeña cuña de soporte 19 reci
15 bida en una abertura correspondiente de la cuña 18; estando
cada una de estas cuñas de soporte montada con movimiento -
vertical de deslizamiento, de la manera usual, para poder -
ajustar la separación del rodillo de trabajo.

Como en los laminadores de un tren usual, en la -
20 parte alta del bastidor 11 va montado un sistema 20 de torni
llo movido por motor eléctrico, para efectuar todo ajuste -
de separación en gran escala que pueda ser necesario antes
de las operaciones de laminación, o entre éstas. Este siste
ma incluye el motor usual de accionamiento 21, en unión de
25 un sistema reductor de engranajes 22, un mecanismo de torni
llo sin fin y rueda helicoidal 23, un tornillo de eje acana
lado 24 y una tuerca lubricada 25 por encima de la cuña de
soporte 18 del rodillo superior de apoyo, a cada lado del -
bastidor 11; y en el aparato usual el tornillo 24 se apoya
30 ría, por medio de un bloque de caja de seguridad, directamen

318732



te en la cuña de soporte 18.

Para facilitar un ajuste muy preciso de la separación de los rodillos de trabajo 13 y 14 durante el funcionamiento, con gran aceleración conforme al presente invento, en cambio, entre el tornillo 24 y la cuña de soporte 18, en uno de los lados del bastidor 11, se intercala un mecanismo de ajuste 26 de respuesta rápida, hidráulicamente accionado; intercalándose un mecanismo de ajuste idéntico 26' entre el tornillo 24' y la cuña de soporte 18' del lado opuesto del bastidor. Como los dos mecanismos de ajuste y sus aparatos asociados son idénticos, sólo se describirá con detalle el sistema de la izquierda 26, visto en la fig. 1, identificándose las partes correspondientes del otro sistema por medio de los mismos caracteres de referencia provistos de índice o apóstrofo.

Como se indica en las vistas ampliadas de las - figs. 3 y 4, el mecanismo de ajuste 26 de rápida respuesta comprende una placa soporte vertical 27, a uno de cuyos lados van fijados, por ejemplo, por soldadura, un bastidor rectangular horizontal 28 y dos placas verticales de refuerzo 29 y 30, conectadas estas últimas al bastidor 28 por medio de dos placas horizontales 31 y 32. Del otro lado de la placa vertical 27 hay un cilindro hidráulico 33 que incluye un émbolo 34 sujeto a un vástago central hueco 35 que sobresale a través de ambas paredes extremas 36 y 37 del cilindro. Un tirante 38, que se extiende a través de la abertura central del vástago hueco 35, tiene una cabeza agrandada 39 que se apoya contra uno de los extremos del vástago - 35 por medio de una arandela de empuje 40 mientras, por el otro extremo del vástago, el tirante está roscado en una -



campana 41 con rosca hembra, conectada por medio de una parte en cuello a uno de los extremos de un órgano de cuña rectangular 42, de modo tal que el borde frontal de la campana 41 queda aplicado al vástago 35 por medio de una arandela -
5 separadora 43 y otra arandela de empuje 44. Con esta disposición de montaje, las pequeñas variaciones de posición del -
órgano de cuña 42 respecto al émbolo 34, que pudieran provenir de las variaciones de manufactura, o del desgaste en -
las capas de politetrafluoretileno que más adelante se describen, pueden ser absorbidas impidiendo el agarre de la -
10 cuña 42 y del émbolo 34, que se produciría de hallarse éstos constreñidos a una alineación exacta.

El cilindro 33 está dispuesto de modo que recibe fluido hidráulico por uno y otro lado del émbolo 34, a través de dos conductos 45 y 46 (fig. 2), resultando así de do
15 ble efecto respecto al sentido de control. El fluido hidráulico es suministrado a los conductos 45 y 46 desde un dispositivo usual de control 47, en el cual el fluido procedente de una tubería de alta presión 48 es suministrado a uno u -
20 otro de los conductos 45 y 46 por medio de una válvula de mando de tipo conocido y usual (no representada) comprendida en el dispositivo 47, de acuerdo con una señal de control aplicada por medio de un cable 49, efectuándose el retorno del fluido desde el dispositivo de control por medio de otro
25 conducto 50. De preferencia, el sistema hidráulico que incluye los conductos 45 y 46, la válvula interna de control del dispositivo 47, y el cilindro 33, es capaz de trabajar con fluido hidráulico a presiones hasta de 280 kg/cm², o más.

30 Además, para obtener una señal de control que re

318732



gule el funcionamiento del dispositivo de control 47, se -
prevé un sistema de control (no representado en los dibujos)
que puede ser del tipo descrito en la solicitud de patente
americana de Freedman, Barnikel y Torrance, número 150.738,
5 presentada el 7 de noviembre de 1961 con el título de "Sis-
tema de control para trenes de laminación". Como en dicha -
solicitud se describe, la fuerza necesaria en el rodillo de
trabajo para alcanzar la reducción de espesor deseada en el
material viene determinada, antes de la laminación, por una
10 diversidad de factores tales como el grosor del material en-
trante a laminar, la temperatura del material, la tensión
mecánica de la banda de material que entra y sale del tren
de laminación, la velocidad del material a su paso por éste,
etc., y dicha fuerza es comparada con la fuerza efectiva -
15 aplicada por el tren de laminación, aplicándose una señal -
de control correspondiente, en el momento adecuado, a un -
dispositivo de control de la cuña, para producir la fuerza
necesaria. Por consiguiente, al dispositivo de control 47
se le aplica, por medio del cable 49, una señal de control
20 obtenida de esa manera o de cualquier otra apropiada y co-
rrespondiente a la variación de fuerza necesaria para produ-
cir la reducción de espesor deseada, de modo tal que se con-
trola el sentido de aplicación del fluido hidráulico al -
fluido 33. Como hay dos sistemas de ajuste 26 y 26', uno -
25 para cada lado del laminador, puede determinarse por separa-
do la fuerza necesaria a aplicar a cada lado del rodillo de
apoyo y del rodillo de trabajo, activándose por separado los
sistemas 26 y 26', con lo cual se pueden tener en cuenta -
las variaciones de temperatura, de espesor entrante, etc.,
30 que tengan lugar entre un lado y el otro del laminador.



Con objeto de dar una señal representativa de la posición de la cuña en todo momento, hay un potenciómetro lineal 52 montado en el lado de la placa de refuerzo 29, como se indica en la fig. 4. Hay asimismo una varilla de control 53 del potenciómetro, conectada a la cuña 42 por medio de una varilla de prolongación 54, y que se mueve con la cuña haciendo que el potenciómetro 52 produzca en el cable 51 una señal de control que representa con exactitud la posición de la cuña. En el método de trabajo que acaba de describirse, en el cual se calcula la fuerza necesaria y se compara con la fuerza efectiva, y la cuña es movida entonces para que produzca la fuerza deseada, la señal de posición de la cuña se utiliza tan sólo para el control de la posición inicial de la cuña cuando se está preparando el aparato laminador para su trabajo. Si así conviene, no obstante, en otros métodos de trabajo, la señal procedente del potenciómetro 52 será comparada con una señal de posición deseada de la cuña, para regular la posición de la cuña.

En la forma tipo de realización del presente invento ilustrada en los dibujos, el sistema de ajuste 26 está ligado de modo soltable al tornillo 24, al tiempo que permite la rotación de dicho tornillo, por medio de una placa horizontal de soporte 55 fijada a la parte alta del bastidor rectangular 28 y que tiene un entrante circular central 56 para recibir una pestaña 57 al extremo inferior del tornillo. La pestaña 57 está retenida por medio de un reborde 58 que sobresale hacia dentro y que se extiende en torno a la mitad de la periferia del entrante 56, y por una placa de bloqueo 59 montada a deslizamiento en la placa de soporte superior 55, y que puede moverse hacia y desde el tornillo 24 de

318732

3 Fe



manera que resulta superponible sobre el borde opuesto de la pestaña 57. Para hacer funcionar la placa de bloqueo 59, hay una palanca 60, montada a rotación en la placa de soporte superior 55 por medio de una espiga 61 y unida por articulación a la placa de bloqueo por medio de un pasador 62, así como un brazo de activación 63 deslizable por una abertura practicada en la placa de sustentación 27 y conectado a la palanca 60 por un codo 64 (fig. 4). En la placa 27 hay dispuesto un órgano de bloqueo soltable 65, para retener el brazo de activación y la palanca en la posición correspondiente a la de cierre de la placa de bloqueo.

Debajo de la cuña lateralmente móvil 42 hay una cuña de apoyo 66 soportada entre los miembros del bastidor rectangular 28 y un travesaño 67, y en dicho travesaño 67 y en el bastidor 28 hay montadas unas placas de retención 68 para limitar el recorrido descendente de la cuña de apoyo - y retenerla dentro del conjunto de ajuste. En el aparato o elemento del tren de laminación ilustrado se prevé un agujero de alojamiento 70 practicado en la cuña de apoyo 66 para dejar sitio a un pasador 69 que sobresale de la parte alta de la cuña 18 del rodillo superior de apoyo.

Para vencer la resistencia de fricción que se opone al movimiento, que es la que hasta ahora ha hecho fracasar todos los intentos anteriores de utilizar cuñas para los ajustes dinámicos en los trenes de laminación, por muy bien que se lubricaran las cuñas con lubricantes usuales, es esencial que entre las superficies de cooperación de la cuña móvil 42, la placa de soporte 55 y la cuña de apoyo 66 haya retenida una capa "antifricción", de un material que posea unos coeficientes de rozamiento estático y deslizante extre



madamente reducidos. Es más, aún cuando el material de poli-
tetrafluoretileno fabricado por E.I. duPont de Nemours Co.
y puesto en el mercado bajo la marca registrada de "Teflon"
se viene utilizando en forma maciza o de plancha para obtener
5 coeficientes muy reducidos de rozamiento estático y desliza-
nte, su tendencia a la deformación plástica o fluencia en frío
lo hace inapropiado como material de soporte o cojinete pa-
ra cargas unitarias superiores a unos 210 kg/cm².

Ahora bién, se ha descubierto que la resistencia
10 a la tracción de las fibras de politetrafluoretileno es mu-
chas veces mayor que la de este material en forma maciza o
de plancha. Por consiguiente, cuando con las fibras de poli-
tetrafluoretileno se hace un tejido, aquellas forman una su-
perficie que tiene las propiedades lubricantes del politetra-
15 fluoretileno en forma maciza, pero es capaz de resistir car-
gas de más de 1410 kg/cm² sin que haya fluencia en frío. Una
de las formas de tejido que puede utilizarse con este objeto
comprende un género textil compuesto de fibras de politetra-
fluoretileno con otras fibras, como se describe en la paten-
20 te de White, U.S. 2.804.886. Ahora bién, según se ha visto,
y como se describe en la solicitud de patente americana de
Edward Hobaica, n^o 395.468, presentada el 11 de septiembre
de 1964 y cedida al mismo cesionario de la presente, un te-
jido enteramente hecho de fibras de politetrafluoretileno -
25 puede ser unido a una superficie metálica limpia, por trata-
miento químico al ácido de una de las caras del tejido de -
politetrafluoretileno, aplicando un material adhesivo que
tenga afinidad para con el metal de la superficie metálica,
colocando la superficie del tejido tratada al ácido sobre -
30 la superficie metálica cubierta de adhesivo, y aplicando -

318732



calor y presión para adherir el tejido a la superficie metálica. Para una más detallada descripción de este método de unir o adherir ambos materiales puede hacerse referencia, si es preciso, a la mencionada solicitud de patente de Hobaicá. Además, según se ha visto, los tejidos enteramente hechos de fibras de politetrafluoretileno tienen unas cualidades de uso y desgaste superiores a las del tejido compuesto. Como variante, en ciertos casos, el material de politetrafluoretileno puede estar contenido en una matriz metálica del tipo descrito, por ejemplo, en la patente de Love, U.S. 2.798.005, o bien puede consistir en una lámina de politetrafluoretileno con carga, del tipo puesto en el mercado por la Dixon Corporation de Providence, Rhode Island, U.S.A. bajo la marca registrada de "Rulon", a fin de constituir la capa "antifricción".

En la forma de realización del invento que se ilustra, tanto la placa de soporte 55 como la cuña de apoyo 66 están provistas de unas placas insertas o postizas 71 y 72, respectivamente, en las superficies que se enfrentan a la cuña 42; y cada una de estas placas lleva adherida a su superficie exterior una capa, 73 y 74 respectivamente, del mencionado tejido de politetrafluoretileno. Estas placas insertas están retenidas en unos entrantes correspondientes de la placa de soporte y de la cuña de apoyo, por medio de una pluralidad de tornillos de presión 75. Asimismo, para permitir el movimiento vertical de la cuña de apoyo 66, al propio tiempo que se resiste la componente de fuerza en dirección lateral, el travesaño 67 lleva montado en el lado contiguo a la cuña de apoyo un suplemento de guía 76 que tiene un tejido de politetrafluoretileno adherido a su superfi



cie de trabajo de la manera ya descrita. Además, para guiar tanto la cuña móvil 42 como la cuña de apoyo 66 a lo largo de los costados contiguos al bastidor rectangular 28, se montan en los miembros del bastidor unos suplementos semejantes 77 y 78 con superficies de tejido de politetrafluoretileno. Por consiguiente, se elimina por completo el contacto de metal con metal entre la cuña móvil y la cuña de apoyo durante el funcionamiento, y dichas cuñas están aplicadas solamente por medio de superficies que poseen coeficientes de rozamiento estático y deslizante extremadamente reducidos. Además, hay unos cierres herméticos flexibles 79 de caucho montados en el bastidor rectangular 28 y en el travesaño 67 y aplicados a los costados de la cuña de apoyo 66; y por encima y debajo del espacio comprendido entre las placas verticales 29 y 30 hay montadas unas tapas de chapa metálica 80 y 81, para que no entre la suciedad en el interior del conjunto de ajuste 26.

En funcionamiento, con una capa del material a laminar pasando por entre los rodillos de trabajo 13 y 14, con el tornillo 24 preajustado en una posición de ajuste conveniente, se aplica por medio del cable 49 al dispositivo de control 47 una señal que representa un cambio cualquiera en la fuerza necesaria para producir la reducción de espesor deseada en el material. En respuesta a esta señal de control, la válvula interior (no representada) del dispositivo de control se mueve suministrando el fluido hidráulico procedente de la tubería 48 a uno u otro de los conductos 45 y 46, para mover el émbolo 34 en el sentido apropiado para reducir la diferencia que exista entre la fuerza efectiva aplicada y la fuerza necesaria. La cuña 42, al moverse hacia la iz-

318732



quierda, vista en la fig. 3, por ejemplo, impulsa hacia abajo a la cuña de apoyo 66, aumentando así la presión aplicada por los rodillos de trabajo 13 y 14, de modo que se reduce el espesor del material que se está laminando; y al moverse la cuña hacia la derecha se reduce la presión de modo que -
5 el espesor del material no se reduce tanto.

Debido a la pequeña masa que, en contraste con - los aparatos usuales, poseen los órganos móviles del sistema de ajuste 26, entre los que se incluyen el émbolo 34 y la -
10 cuña 42, el sistema de ajuste de la separación de rodillos del presente invento es capaz de efectuar ajustes de la separación de rodillos a una elevadísima aceleración (de, por ejemplo, 2 cm/s^2) al propio tiempo que regula la separación con gran exactitud (por ejemplo, en menos de ocho milésimas
15 de milímetro). De hecho, las aceleraciones alcanzables con la disposición de émbolo y cuña del presente invento no es tán limitadas por la inercia de los elementos componentes que son movidos, pudiendo obtenerse una aceleración cualquiera prudencial. En contraste, con esto, como más arriba se -
20 ha señalado, los mandos usuales de tornillo eléctricamente accionado tienen su aceleración máxima limitada a alrededor de $0,25 \text{ cm/s}^2$, y los tornillos hidráulicamente accionados que se describen en la patente U.S. 2.961.901 están limita-
25 dos a un máximo de aceleración de alrededor de $0,76 \text{ cm/s}^2$ por las inercias del sistema. Dicho de otro modo, las inercias de unos sistemas comparables de ajuste, por cuña según la presente invención, por tornillo hidráulicamente acciona-
do y por tornillo eléctricamente accionado, están en la relación de 1:100:100.000. Asimismo, además de tener una masa -
30 insignificante en comparación con la fuerza de accionamiento



de que se dispone, y un rozamiento estático aproximadamente igual a su rozamiento deslizando, el coeficiente de rozamiento de la capa "antifricción" de politetrafluoretileno utilizada en el presente invento varía con la velocidad de la cu
ña de modo tal que se aproxima a un verdadero amortiguamiento
viscoso, lo cual es muy conveniente en los servomecanismos de gran velocidad.

Como ejemplo de las notabilísimas propiedades de funcionamiento del sistema de ajuste de la presente invención puede citarse el hecho de que un sistema de ajuste del tipo aquí descrito, sometido a una carga total de más de - 900.000 kg y a una presión comprendida entre 350 y 700 Kg/cm² en las superficies de soporte de politetrafluoretileno se - hizo funcionar sin fallo alguno y con un continuo movimiento de ajuste a velocidades variables durante más de 1400 horas, dando uniformemente ajustes de precisión con aceleraciones que excedían con mucho de las alcanzables con los aparatos usuales.

Aún cuando la invención se ha descrito en lo que antecede con referencia a una forma de realización concreta y específica, a las personas versadas en la materia se les ocurrirán fácilmente muchas modificaciones y variantes de la misma que, por consiguiente, han de considerarse incluidas en el ámbito de la invención tal como se define en las reivindicaciones que siguen.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, con fecha 22 de Octubre de 1.964, bajo el número 405.749, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

318732 E3 PA



N O T A

Los puntos de invención, propia y nueva que se -
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente
de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

- 5 1.- Un aparato para ajustar la separación de los
rodillos de trabajo de un tren de laminación, que incluye -
un bastidor y rodillos de trabajo primero y segundo, relati
vamente movibles dispuestos dentro del bastidor, cuyo apar
to comprende un miembro de cuña que tiene dos superficies -
10 dispuestas en un ángulo interpuesto entre el bastidor y el
primer rodillo de trabajo y movable transversalmente entre
ellas para aumentar o disminuir la fuerza que empuja al pri
mer rodillo de trabajo hacia el segundo rodillo de trabajo,
un primer miembro de soporte articulado al bastidor del tren
15 y que tiene una superficie de soporte que coopera con una -
de las superficies del miembro de cuña, un segundo miembro
de soporte articulado al primer rodillo de trabajo y que -
tiene una superficie de soporte que coopera con la otra su
perficie del miembro de cuña, una capa antifricción que in
20 cluye politetrafluoroetileno dispuesta entre cada una de las
superficies del miembro de cuña y las superficies cooperan
tes de los miembros de soporte primero y segundo, respecti
vamente, y medios de accionamiento hidráulicos que incluyen
un pistón conectado directamente al miembro de cuña para co
25 municar dicho movimiento transversal al mismo.

2.- Un aparato según la reivindicación 1, en el -
que la capa de politetrafluoroetileno comprende un tejido -
hecho de fibras de politetrafluoroetileno para resistir pre



siones extremas.

3.- Un aparato según la reivindicación 1, que incluye placas insertas desmontables montadas en los miembros de soporte primero y segundo para proporcionar sus superficies de soporte, y medios que fijan la capa que incluye politetrafluoroetileno a cada una de las placas insertas para disponerla entre las superficies cooperantes del miembro de cuña y los miembros de soporte primero y segundo.

4.- Un aparato según la reivindicación 1, que incluye un árbol hueco sobre el cual está montado el pistón, y una varilla de conexión que se extiende a través del árbol hueco y está unida al miembro de cuña para mantener un extremo del árbol en apoyo rígido con el miembro de cuña, pero que permite ajuste de posición en el plano de apoyo.

5.- Un aparato según la reivindicación 1, en el que el segundo miembro de soporte es de forma de cuña para complementar la forma del miembro de cuña e incluye medios de soporte que soportan dicho segundo miembro de soporte para movimiento perpendicular al movimiento transversal del miembro de cuña y medios de guía en los medios de soporte que tienen una superficie de politetrafluoroetileno para proporcionar soporte lateral para el segundo miembro de soporte, al tiempo que permite su movimiento perpendicular citado.

6.- Un aparato según la reivindicación 1, que incluye medios de tornillo montados en el bastidor del tren y que tiene un extremo movable para proporcionar ajustes de gran escala en la separación de los rodillos de trabajo y medios de placa de bloqueo que bloquean de manera soltable el primer miembro de soporte al extremo movable de los medios

318732



de tornillo para proporcionar dicha articulación al bastidor del tren.

5 7.- Una instalación de laminación que comprende -
un bastidor del tren de laminación, rodillos de trabajo pri-
mero y segundo, relativamente movibles, dispuestos dentro -
del bastidor, y un par de medios de ajuste interpuestos en-
tre el bastidor y cada extremo de uno de los rodillos de -
trabajo, respectivamente, comprendiendo cada medio de ajus-
te un miembro de cuña que tiene dos superficies dispuestas
10 en un ángulo interpuesto entre el bastidor y el primer ro-
dillo de trabajo, y movable transversalmente entre ellas -
para aumentar o disminuir la fuerza que empuja al primer -
rodillo de trabajo hacia el segundo rodillo de trabajo, un
primer miembro de soporte articulado al bastidor del tren
15 y que tiene una superficie de soporte que coopera con una
de las superficies del miembro de cuña, un segundo miembro
de soporte articulado al primer rodillo de trabajo y que -
tiene una superficie de soporte que coopera con la otra su-
perficie del miembro de cuña, una capa antifricción que in-
20 cluye politetrafluoroetileno dispuesta entre cada una de -
las superficies del miembro de cuña y las superficies coope-
rantes de los miembros de soporte primero y segundo, respec-
tivamente, y medios de accionamiento hidráulico que incluyen
un pistón conectado directamente al miembro de cuña para co-
25 municar dicho movimiento transversal al mismo.

8.- Una instalación de laminación según la reivin-
dicación 7, en la que cada uno de los miembros de soporte
primero y segundo tiene una placa inserta desmontable para
proporcionar su superficie de soporte y en la que la capa -
30 que incluye politetrafluoroetileno comprende un tejido que



incluye fibras de politetrafluoroetileno unidas a cada una de las placas insertas.

5 9.- Una instalación de laminación según la reivin-
dicación 8, en la que cada uno de los medios de ajuste in-
cluye un árbol hueco sobre el cual está montado el pistón -
y una varilla de conexión que se extiende a través del árbol
hueco y está unida al miembro de cuña para mantener un ex-
tremo del árbol en apoyo rígido con el miembro de cuña, pe-
ro que permite ajustes de posición en el plano de apoyo.

10 10.- Una instalación de laminación según la reivin-
dicación 9, en la que el segundo miembro de soporte de cada
medio de ajuste es de forma de cuña para complementar la -
forma del miembro de cuña, y cada medio de ajuste incluye
medios de soporte que soportan el segundo miembro de sopor-
te para movimiento perpendicular al movimiento transversal
15 del miembro de cuña y medios de guía en los medios de sopor-
te que tienen una superficie de politetrafluoroetileno para
proporcionar soporte lateral para el segundo miembro de so-
porte, al tiempo que permiten su movimiento perpendicular -
citado.
20

11.- Una instalación de laminación según la reivin-
dicación 10, que incluye un par de tornillos montados en el
bastidor del tren teniendo cada uno un extremo movable diri-
gido hacia un extremo correspondiente del primer rodillo de
trabajo para proporcionar ajustes de gran escala en la sepa-
25 ración de los rodillos de trabajo, y medios de placa de blo-
queo en cada medio de ajuste que bloquean de manera soltable
el primer miembro de soporte de los medios de ajuste al ex-
tremo movable del tornillo correspondiente para proporcionar
dicha articulación al bastidor del tren.
30

318732



12.- Un aparato para ajustar la separación de los rodillos de trabajo de un tren de laminación.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

5

Esta Memoria consta de veintidos hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 3 FEB. 1912.

P. A.

Alberio de Elzaburu
Por Poder

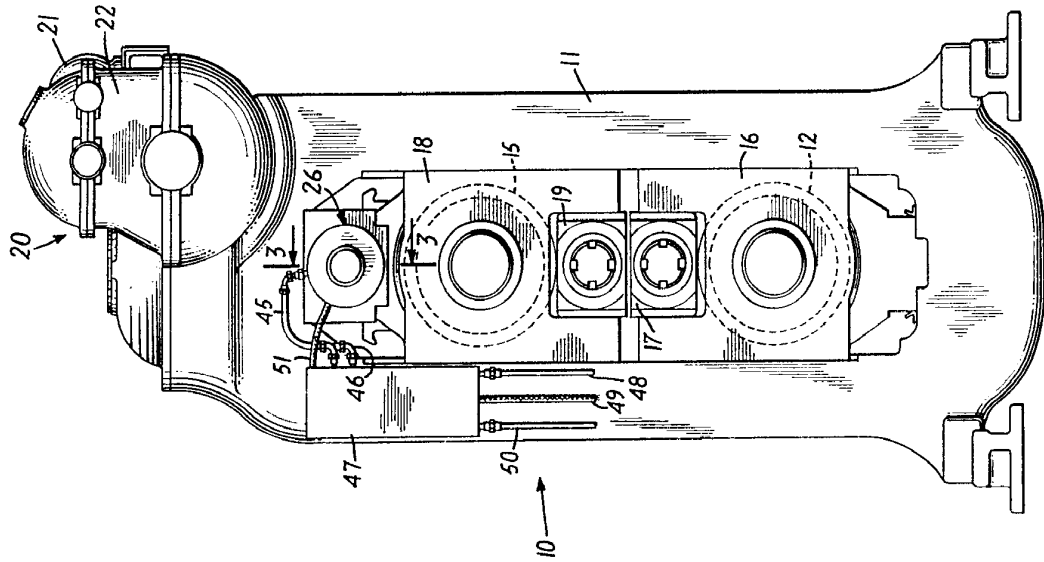


FIG. 1

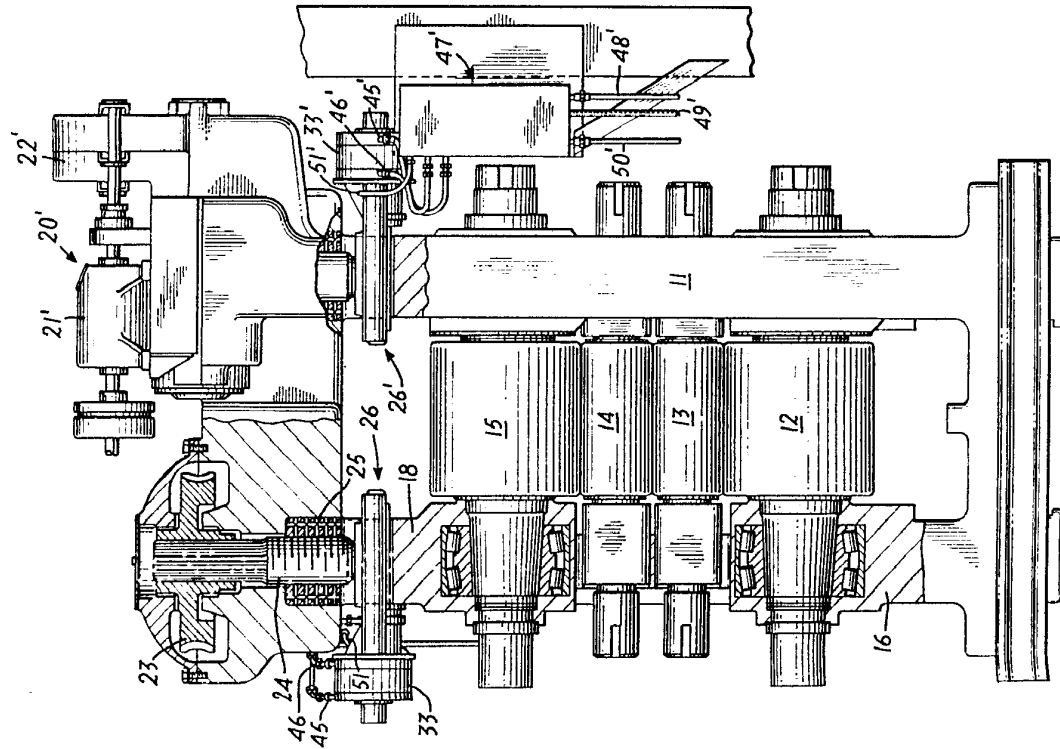


FIG. 2

318732

data

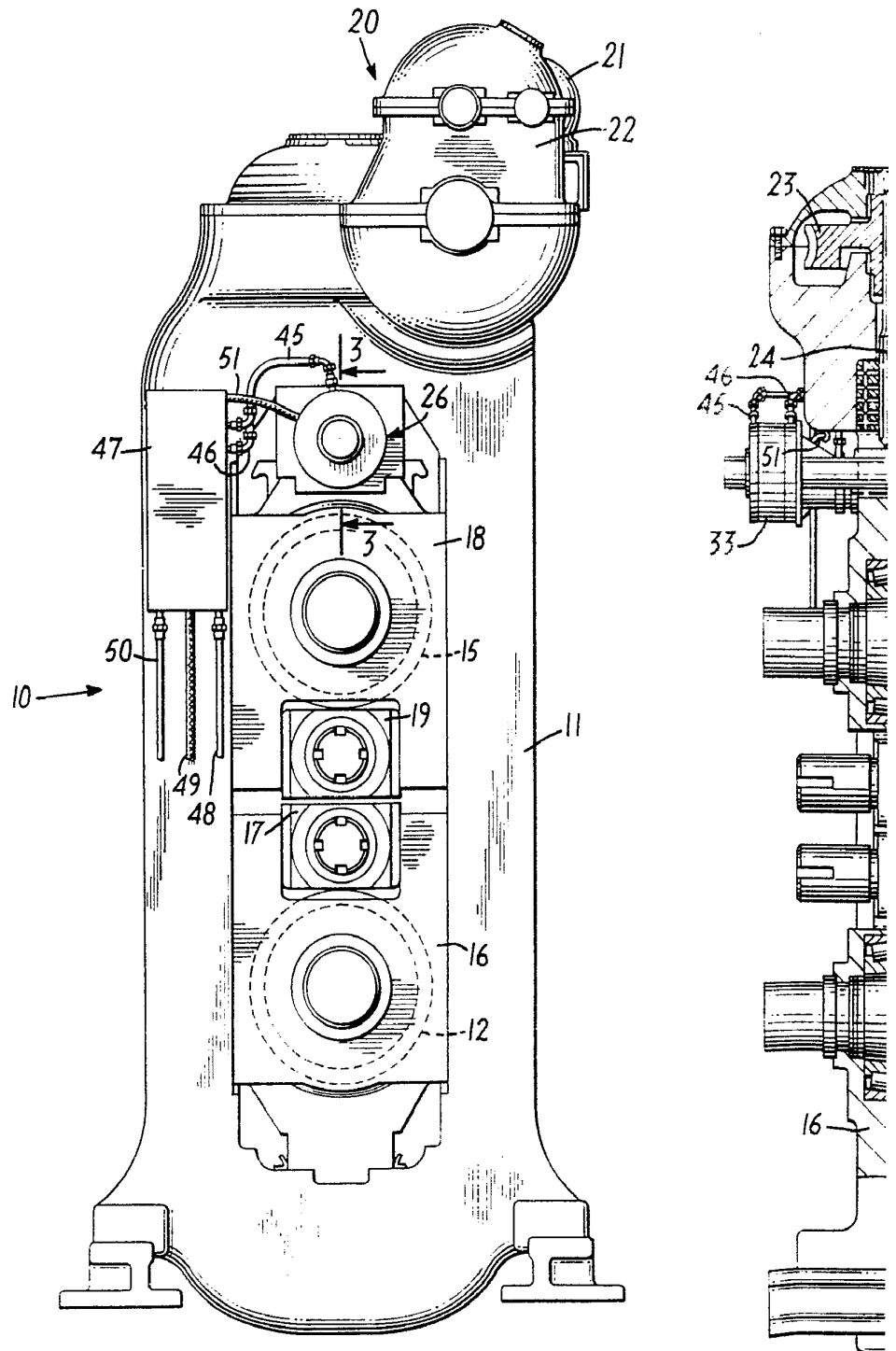


FIG. 1

319732

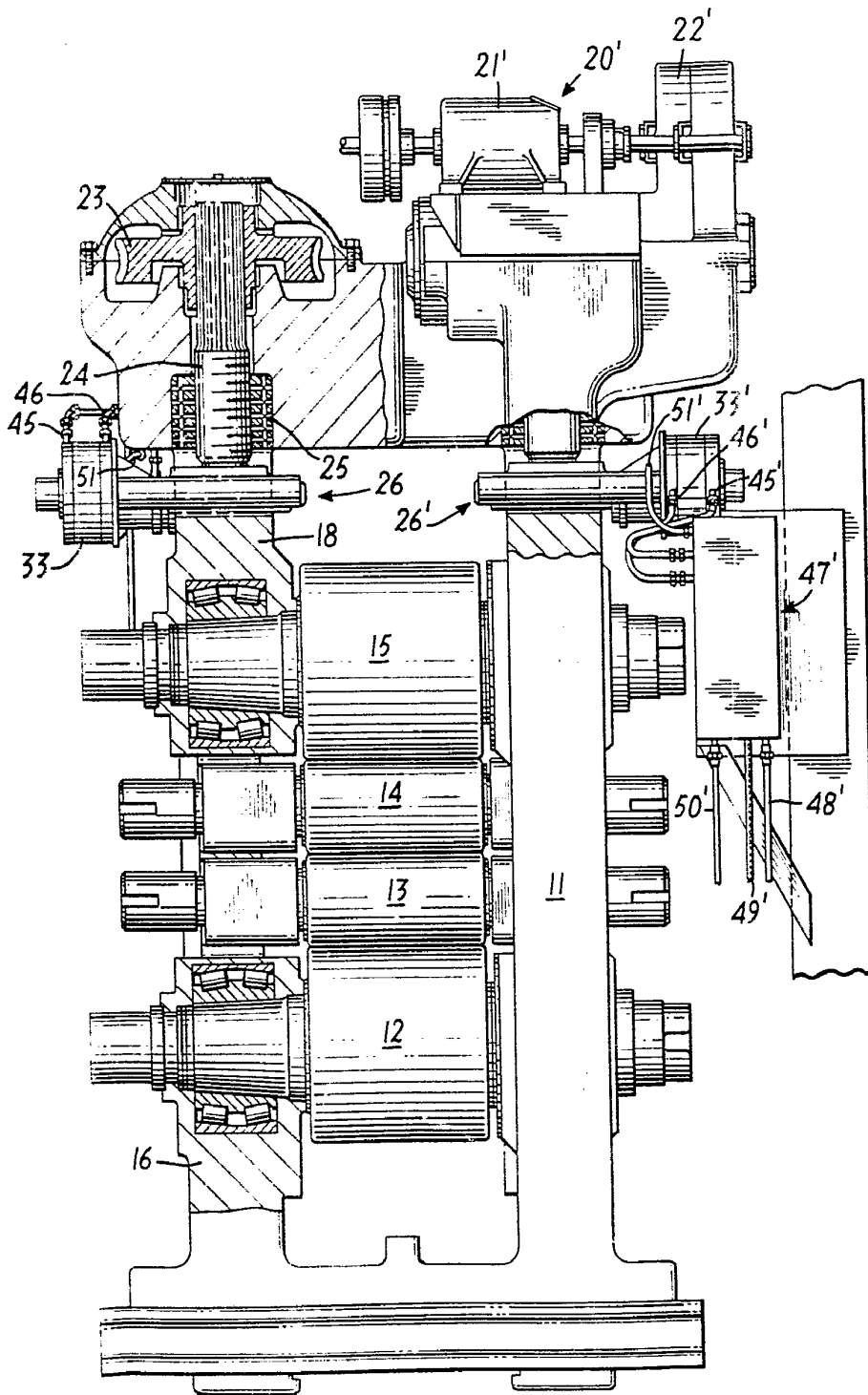


FIG. 2

Handwritten signature or initials

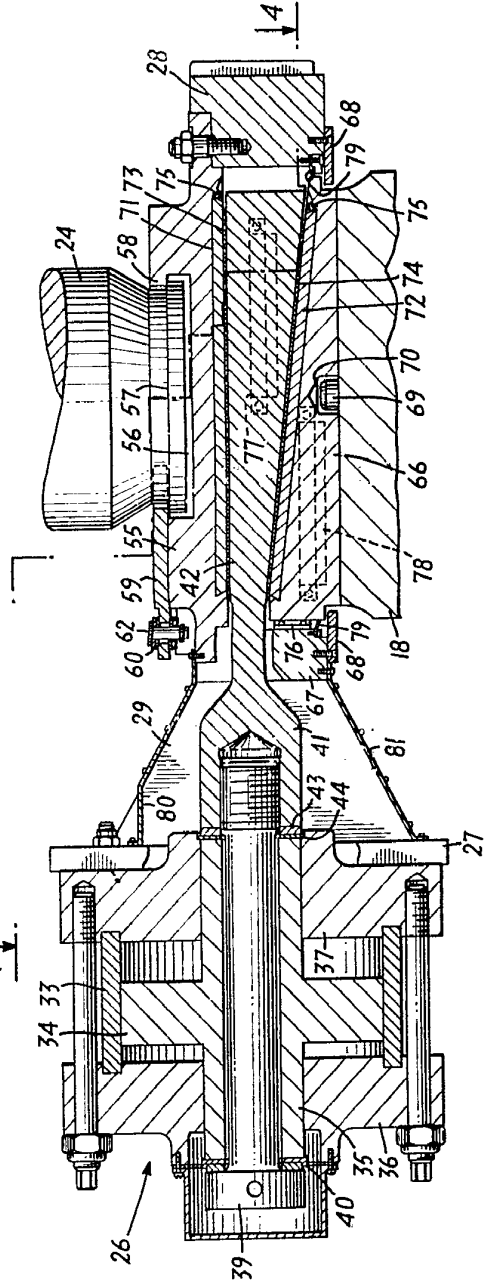


FIG. 3

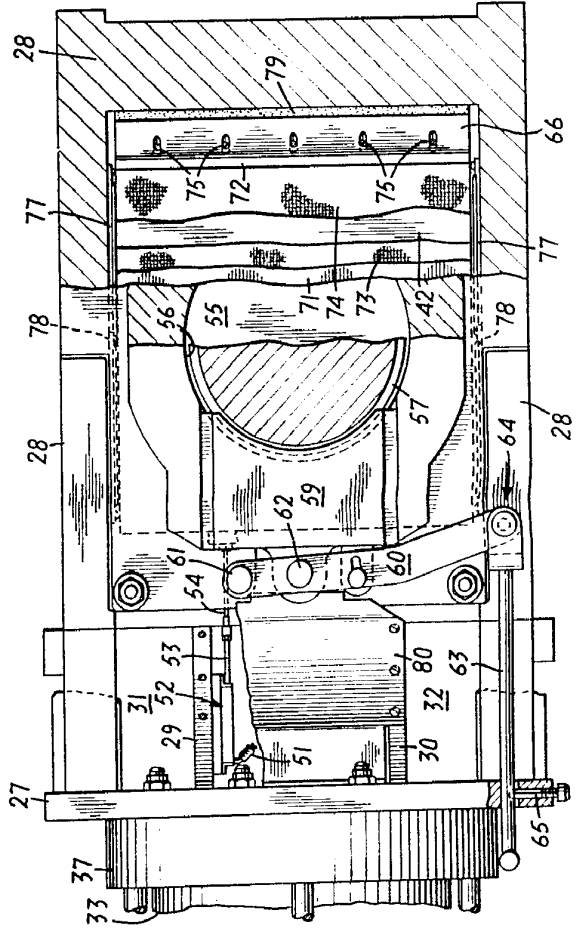


FIG. 4

318732

Art.



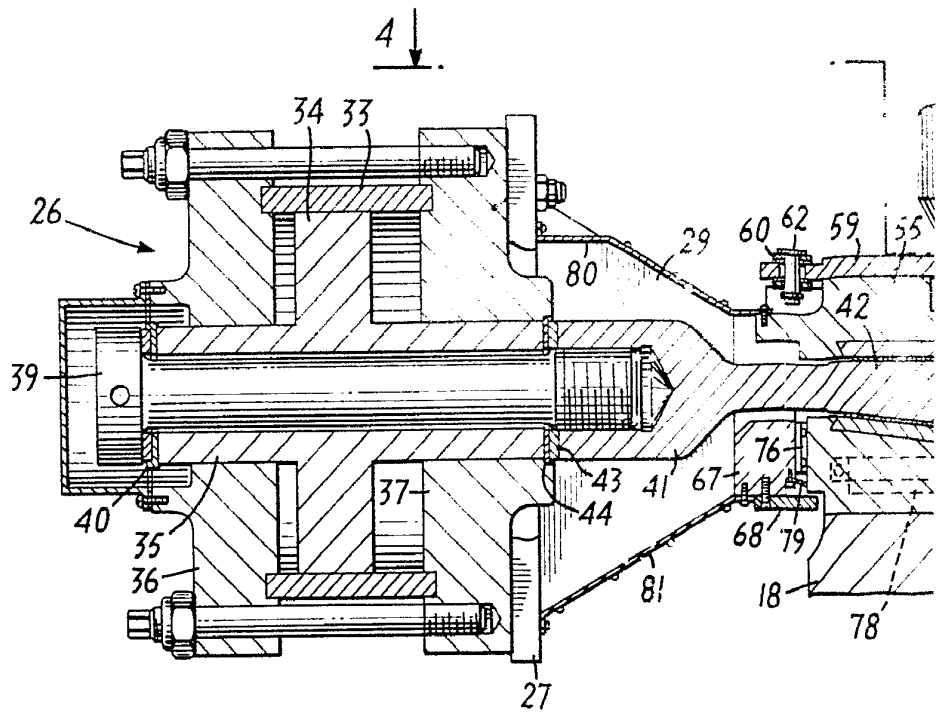


FIG. 3

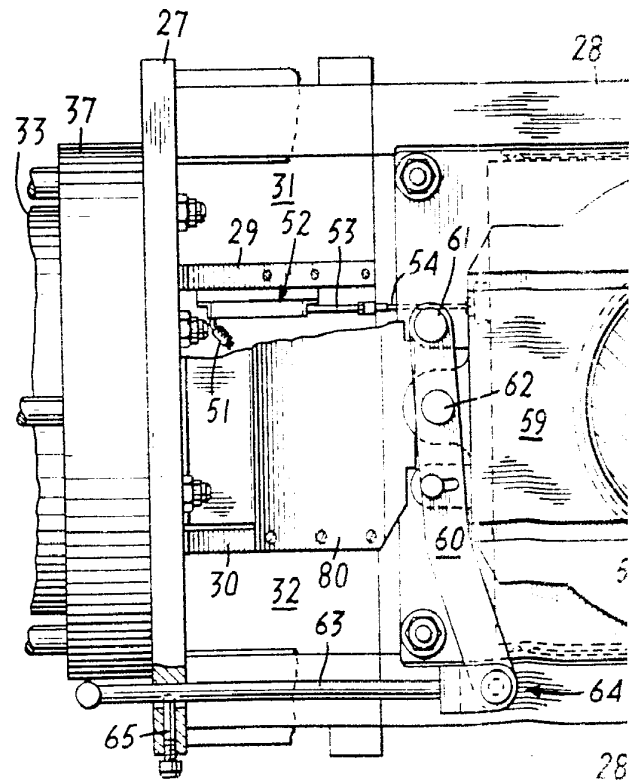
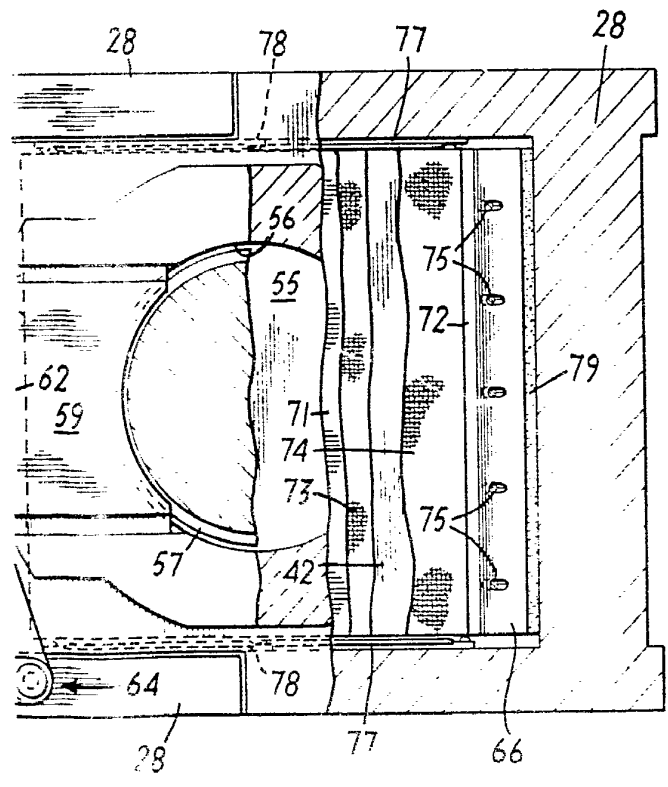
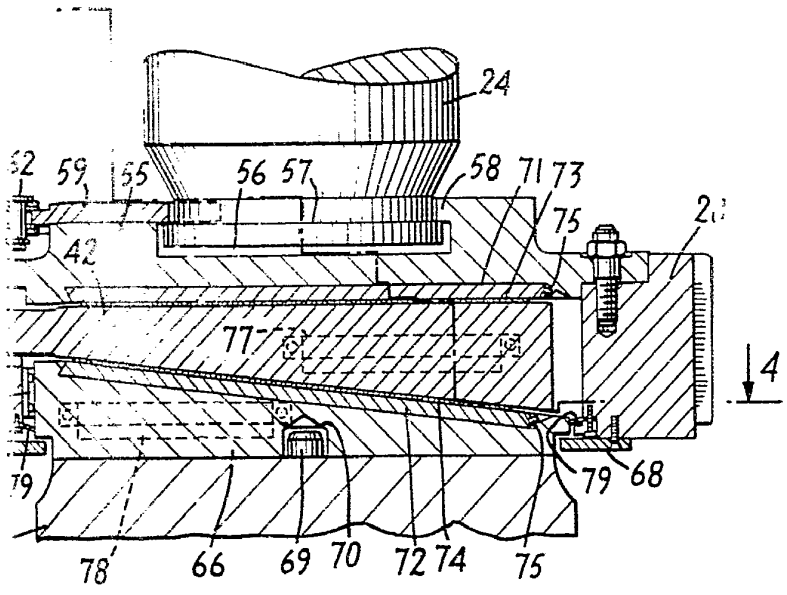


FIG. 4



318732



W. L.