



1951

198433

2 OCT 1951

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N

en

E S P A Ñ A

por DIEZ años

a nombre de SEE FABRIKS AKTIEBOLAG, entidad sueca, establecida en Sandviken, Suecia, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA EL LAMINADO DE TUBOS EN LOS DENOMINADOS LAMINADORES ESCALONADOS".

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

Se sabe ya reducir tubos o piezas tubulares mediante el laminador denominado "de paso de peregrino". Se partía en él de una pieza tubular de diámetro determinado y espesor de pared dado, y se obtenía de ella un tubo con diámetro reducido y menor espesor de pared que, sin embargo,

5



198433

segua siendo cilíndrico lo mismo por fuera que por dentro. El laminado del tubo se realizaba sobre un mandril contra el cual era comprimido el tubo entre dos segmentos de laminado provistos de ranuras de trabajo cónicas.

5 Según una proposición antigua, se ha demostrado que en este procedimiento de laminado conocido existe la posibilidad de fabricar tubos que, por modificación de la posición del mandril entre los rodillos, poseen en su longitud variaciones en el espesor de la pared. También se ha
10 propuesto ya fabricar tubos con diámetro exterior variable por modificación del ángulo de giro de los rodillos en el bastidor de laminado en el cual van montados dichos rodillos.

 Ambas proposiciones que han sido hechas en una etapa muy temprana (hacia principios de siglo), han partido de la base de que el trabajo del material tubular
15 se realiza en estado caliente. Los procesos de transformación deben realizarse, por tanto, muy rápidamente, antes de que el material se enfríe. Por consiguiente, el tiempo de formación desempeñaba un papel decisivo. Con ello, sólo
20 podían tratarse tubos relativamente cortos, siendo todavía pequeña la precisión para ello. Estas proposiciones, por tanto, no han conducido a resultados prácticos.

 Los tubos más largos sólo pueden fabricarse con el método de laminado en caliente en cuestión si se trata
25 de tubos completamente cilíndricos o de tubos sin modificaciones considerables en el diámetro y en el espesor de pared.

23



198433

Se logró un progreso considerable en este terreno por la proposición de realizar el laminado de los tubos en estado frío con el denominado laminador escalonado. Las ventajas de este procedimiento residen, en primer lugar, en que el laminado se realizaba, por decirlo así, con independencia del tiempo, de modo que el proceso podía realizarse con mayor precisión y conseguirse tubos con dimensiones exactamente prefijadas. Sin embargo, con este método de laminado en frío sólo podían fabricarse tubos completamente cilíndricos, es decir, tubos con diámetro exterior constante y espesor de pared constante. También, este nuevo procedimiento tenía entre otras la ventaja, frente a los procedimientos de estirado habituales, de que la reducción del tubo en un proceso podía ser considerable. Así, un proceso de laminado según el nuevo procedimiento equivalía a unos 3 a 4 procesos de estirado, lo cual significa una economía de 2 a 3 procesos de tratamiento térmico; esto era de importancia, incluso aunque el tratamiento térmico de ablandamiento siguiente al proceso de laminado debiera hacerse más a fondo que en la medida, por lo demás, habitual. Una ventaja ulterior del procedimiento de laminado en frío era que tubos que eran muy difíciles de estirar podían ser reducidos con relativa facilidad, por ejemplo, tubos de material inoxidable. Un punto débil del procedimiento era que los tubos, después del laminado, eran algo ondulados por dentro y por fuera de modo que, para muchas finalidades, debían ser estirados posteriormente para conseguir super-



198433

ficies exterior e interior lisas. Por el hecho de que los rodillos se desgastaban fuertemente, es difícil también mantener rígidas tolerancias para las dimensiones del tubo en el caso de tubos producidos por el procedimiento de laminado escalonado.

No se ha hecho ninguna proposición, empleando este método de laminado, para fabricar tubos en estado frío con diámetro variable y espesor de pared variable. Las máquinas propuestas para el método de laminado en frío de que tratamos tampoco indican que ello pueda ser considerado posible.

El invento, que se apoya por una parte en los antiguos métodos de laminado para la fabricación de tubos con diámetro exterior y espesor de pared variables y, por otra parte, en los nuevos métodos para laminado en frío, parte, entre otras cosas, de modificar la posición del mandril entre los cilindros al laminar los trozos de tubo en estado frío, de modo que el tubo terminado reciba espesor de pared variable pero, sin embargo, diámetro exterior constante. El mandril puede ser modificado en ese caso momentáneamente desde una a otra posición, con lo cual se obtienen tubos con espesor de pared alternativamente más grueso y más fino con transiciones relativamente cortas entre estas diversas secciones, o bien el mandril, en el proceso de laminado, puede ser desplazado gradualmente, es decir, en una magnitud muy pequeña entre cada carrera del bastidor de cilindros. En este último caso, se ob-



198433

5 tienen tubos que son cónicos interiormente sobre longi-
tudes mayores. En el primer caso el desplazamiento del
trozo de tubo puede ser interrumpido momentáneamente mo-
dificando la posición del mandril, para lograr transi-
ciones lo más cortas posibles. La conicidad, tanto de
los puntos de transición como de las longitudes mayores,
que pueden obtenerse según este método, se aparta de la
del mandril.

10 Según una tercera posibilidad se puede, du-
rante el proceso de laminado, modificar la longitud de
carrera del bastidor de cilindros y, con ello, el ángulo
de rotación de los cilindros, gradualmente, de tal modo
que el bastidor de cilindros realice siempre carreras
más cortas desde una posición inicial determinada cons-
15 tante, o realice siempre carreras más largas desde la
misma posición inicial. El caso más sencillo es que el
mandril sea mantenido en reposo. Cuando ello se desea,
se lamina primero el tubo con longitud completa invaria-
da de la carrera del bastidor de cilindros hasta que el
20 trozo de tubo haya sido desplazado sobre todo el mandril.
Después de ello la longitud de carrera del bastidor de
rodillos comienza gradualmente a acortarse, por ejemplo,
en 0,2 m/m. por carrera, y se continúa el laminado, por
ejemplo, hasta que el diámetro del trozo de tubo tratado
25 haya sido conseguido. Se obtiene un tubo cónico por fue-
ra y por dentro con espesor de pared variable. Si des-
pués de ello se aumenta gradualmente la longitud de ca-



198433

rrera del bastidor de rodillos, se obtiene gradualmente de
nuevo un diámetro exterior disminuido y, con ello, conici-
dad en direcciones opuestas. El resultado final es, por
consiguiente, un tubo doble-cónico, cuya conicidad exterior
5 e interior se aparta de la de las ranuras correspondientes
de los cilindros y del mandril.

Naturalmente, que puede procederse también
a la inversa y, por ejemplo, comenzar sobre el trozo tubu-
lar con cortas longitudes de carrera del bastidor de rodi-
llos y prolongarlas gradualmente, con lo que se obtiene
10 un diámetro decreciente, después de lo cual, la longitud
de carrera es disminuida entonces de nuevo gradualmente,
hasta que el diámetro exterior del trozo de tubo tratado
es alcanzado de nuevo. El tubo terminado posee en este ca-
so el diámetro mínimo y el mínimo espesor de pared en el
15 centro.

También, en el procedimiento últimamente
citado, que da tubos con diámetro exterior y espesor de
pared cambiantes se puede, caso de que se desee, modifi-
20 car periódicamente la posición del mandril para obtener
en los puntos deseados, o espesores de pared concentrados,
o uno más extendido longitudinalmente.

Como el procedimiento es realizado en esta-
do frío, los momentos variables del nuevo procedimiento
de laminado, la regulación del mandril, la modificación
25 de la carrera, el desplazamiento y el giro del tubo, pue-
den calcularse con exactitud. La regulación del mandril

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



198433

puede variarse en la fabricación de tubos cónicos por dentro con, por ejemplo, 0,05 m/m. por carrera, y la modificación de la longitud de carrera, al fabricar tubos cónicos por fuera, puede serlo con 0,1 m/m. por carrera y el avance con 0,05 m/m. por carrera; la rotación puede variar-
5 se a voluntad.

Los métodos anteriores, de fabricar en estado caliente tubos con diámetro exterior y espesor de pared cambiantes, eran irrealizables seguramente por el hecho de que,
10 a consecuencia de la limitación en el tiempo, no podía trabajarse con variaciones tan pequeñas del ángulo de rotación de los cilindros y del desplazamiento del mandril, que son necesarias para obtener una superficie tubular uniformemente cónica con el deseado espesor de pared cambiante. Estos
15 factores son ahora de tanta más importancia cuanto que las construcciones modernas exigen longitudes de tubo de hasta 10 metros; el trabajo en frío de tal tubo puede requerir, por ejemplo, 6 horas.

El laminado en estado frío hace posible
20 también un laminado continuo de un largo trozo de tubo, consistiendo el tubo laminado en una pluralidad de perfiles tubulares iguales entre sí que, después son cortados en puntos apropiados; por ello se puede llegar a una producción en masa moderna de tubos perfilados de alto valor.

25 En los dibujos, se muestran en las figuras 1 a 3 tres diversas disposiciones en laminadores escalonados con las cuales puede llevarse a la práctica el presente

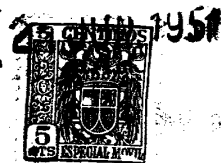


198433

invento. Los laminadores se han representado sólo esquemáticamente. En la figura 1 se muestra un laminador para la fabricación de tubos con secciones cambiantes de espesor de pared mayor y menor. La figura 2 muestra un laminador para fabricar tubos cónicos por dentro, y la figura 3 un laminador para fabricar tubos cónicos tanto por dentro como por fuera. La figura 4 es un diagrama sobre modificaciones de la carrera del bastidor de cilindros según la figura 3, y la figura 5 muestra el trozo de tubo así obtenido.

10 Todas las formas de realización poseen las siguientes partes principales comunes.

En un bastidor de rodillos 1 están montados dos rodillos 4 en forma de media luna, sobre ejes horizontales. Estos ejes llevan en sus dos extremos ruedas dentadas cada una de las cuales rueda sobre una cremallera fija (no representada en el dibujo). Cuando el bastidor realiza un movimiento alternativo, los ejes de los cilindros, por consiguiente, giran, y también lo hacen los cilindros. El movimiento del bastidor de rodillos es provocado, según las 15 20 figuras 1 y 2 por medio de un mecanismo de biela y manivela 2, 3 y, según la figura 3, por vía hidráulica, mediante un cilindro 41 y un pistón 40 dispuesto en él. La modificación deseada de la longitud de la carrera, representada en la figura 4, puede conseguirse también de un modo puramente mecánico, realizando de tal modo el movimiento de biela y manivela que la distancia al centro del botón de manivela sea modificada al propio tiempo que la longitud de la biela. 25



198433

En los cilindros hay ranuras cónicas 5 que, al rodar los cilindros, forman entre sí una abertura que se ensancha y se estrecha.

El trozo de tubo 7 a tratar es sujeta en un mandril 8 que, con ayuda de un tornillo, es desplazado un poco a cada carrera del bastidor de rodillos. El tornillo 9, adecuadamente, está rígidamente unido con el mandril 8 y es desplazado por rotación intermitente de una tuerca de la caja de engranajes 10 en la realización de las figuras 1 y 2 o con ayuda de una corona helicoidal 11 provista de rosca en su cubo, en la forma de realización de la figura 3.

El laminado del trozo del tubo 7 se realiza sobre un mandril cónico 12 que se encuentra entre los cilindros, mandril que se asienta en el extremo de una barra de mandril 13 introducida en el trozo de tubo, y que se extiende hacia atrás a través del mandril de sujeción 8.

Al final de cada carrera de retroceso del bastidor de cilindros, es decir, cada vez que el bastidor de rodillos vuelve a su posición extrema posterior (a la izquierda en el dibujo), el trozo de tubo es desplazado en una magnitud constante.

Cada vez que el bastidor de rodillos llega a su posición extrema anterior (a la derecha en el dibujo), según se muestra en las figuras 1 y 2, el trozo de tubo y el mandril, por medio de dispositivos no representados detalladamente, son girados en un ángulo de unos 45°, a fin de

198433



que la línea de unión entre los cilindros no sea marcada sobre el tubo. Según la figura 3, tanto el desplazamiento como el giro del trozo de tubo se realizan al final de cada carrera de retorno del bastidor de rodillos.

5 Según los procedimientos hasta ahora conocidos para el laminado en frío de tubos por medio de tales laminadores escalonados, el laminado se realiza en posición invariada del mandril y longitud invariada de carrera del bastidor de cilindros. De este modo se obtienen tubos redu-
10 cidos con diámetro constante y espesor de pared constante en toda la longitud.

 Según el invento, que se refiere asimismo al laminado de tubos en estado frío, se modifica súbitamente según la figura 1 la posición del mandril durante
15 el proceso de laminado, lo cual tiene como consecuencia que el diámetro interior del tubo y, con ello, su espesor de pared, se diferencie en una sección siguiente del de la sección precedente, como se muestra en la figura 1. Al laminar la sección a del trozo de tubo 7, el mandril 12 ha
20 tomado una posición relativamente muy desplazada en relación con los rodillos, de modo que se obtenía un espacio intermedio relativamente reducido entre el mandril cónico y las paredes 5 cónicas de las ranuras y, con ello, se logra un reducido espesor del material. Después de un número
25 determinado de carreras del bastidor de rodillos, el mandril era retirado un poco súbitamente, obteniéndose una sección tubular g con espesor de material mayor des-



198433

pués de cierta transición b. Luego, el mandril era desplazado de nuevo de modo que se obtenía una sección de tubo e con espesor menor de material después de cierta transición d.

5 En la forma de realización representada en la figura 1, esta modificación periódica de la posición del mandril se realiza automáticamente con ayuda de las disposiciones siguientes.

10 En la extremidad posterior de la barra de mandril 13 se aplica un brazo 14 que se asienta sobre una barra 15 de regulación del mandril desplazable en la dirección longitudinal, barra 15 que está montada en línea con un tope 16 sobre el bastidor de rodillos. La barra 15 es mantenida por un muelle 17 en la posición extrema representada de la derecha, que es determinada por una tuerca de tope 18.

20 A igual altura que la extremidad delantera de la barra 15 va montado un carro 19 que puede desplazarse en la dirección transversal del laminador en una parte de soporte, cuyo carro en su extremidad vuelta hacia el interior del laminador, lleva un saliente desplazable 20 sobre el cual se asienta una espiga 21 que, a través de una ranura, sobresale de la cara superior del carro 19. Un muelle 22 fijado sobre el carro 19, se aplica contra esta espiga 21, de modo que el saliente 20 es forzado en dirección hacia el bastidor de rodillos. Cuando el carro 25 19 se encuentra en la posición desplazada que se ha repre-



198433

sentado, el saliente 20 queda alineado con el tope 16 del bastidor de rodillos y la barra 15. Cuando el bastidor de rodillos retrocede a su posición extrema de la izquierda, el tope 16 choca contra el saliente 20 y lo mueve, y con él a la barra 15, hacia atrás, siendo también retrocedidos un poco la barra 13 del mandril con el mandril 12. En esta posición, un cerrojo 23 se corre contra un rebajo 24 de la barra 15, de modo que ésta y también el mandril 12 son retenidas en la posición retrocedida cuando el bastidor de rodillos avanza de nuevo.

En esta posición retrocedida del mandril 12 se continúa ahora el laminado del tubo, obteniéndose estos mayores espesores de pared a consecuencia del mayor espacio intermedio entre el mandril y las paredes de las ranuras de los cilindros. El carro 19 es retrocedido a su posición exterior por un muelle, de modo que el saliente 20 ya no queda en la trayectoria de movimiento del tope 16.

Si el tubo ha recibido espesor de pared incrementado en la sección deseada, el cerrojo 23 es retirado, de modo que la barra 15 y, con ella, el mandril 12, quedan libres y bajo la acción del muelle 17, son devueltos a la posición desplazada anterior, obteniendo de nuevo el tubo el espesor de pared reducido.

El carro 19 y el cerrojo 23 son controlados por medio de las disposiciones siguientes.

En el carro 19 se aplica una pata de un

198433



2 951

brazo de palanca angular 27 que puede oscilar en torno de un pivote fijo 26, cuya otra pata está unida fijamente a la armadura de electroimán 28. En el cerrojo 23 se aplica una pata de una doble palanca 30 que puede oscilar en torno de un pivote fijo 29, cuya otra pata está solidarizada de la armadura de un electroimán 31. Los electroimanes 28 y 31 están unidos con sendas barras de contacto 32, 33 sobre las cuales pueden ajustarse contactos desplazables o caballeros 34, en posiciones diversas en forma deslizable.

5

10 El trozo de tubo 7 desplaza ante sí en su extremo laminado un carro 35 que tiene un brazo 36 al cual van fijados dos muelles de contacto 37 destinados a cooperar con las piezas de contacto 34. Los muelles de contacto 37 están puestos a tierra, lo mismo que el otro polo de los electroimanes, de modo que el circuito de los electroimanes es cerrado a través de una fuente de corriente adecuada cuando los muelles 15 37 tocan los caballeros 34.

Cuando el electroimán 28, en el desplazamiento gradual del trozo de tubo es excitado por cierre del circuito en un caballero 34, atrae su armadura y con ello desplaza al carro 19 a la posición representada. El cierre del circuito es transitorio, sin embargo, de modo que el carro 19, una vez que el bastidor de rodillos ha retrocedido en una carrera el mandril 12, es devuelto por el muelle 25 a su posición inicial. Cuando el mandril debe desplazarse luego de nuevo, el electroimán 31 es excitado, de modo que el cerrojo 23 es retirado para dejar libre la barra 15 de

20

25



198433

regulación del mandril.

Por un ajuste apropiado de los caballeros 34 se obtiene de este modo una modificación automática de la posición del mandril en los momentos de tiempo deseados y, por tanto, se puede determinar la longitud de las secciones gruesas o delgadas del tubo.

En la forma de realización según la figura 2 no se realiza ninguna modificación súbita de la posición del mandril sino que éste es desplazado gradualmente en una pequeña magnitud a cada golpe del bastidor de rodillos. Esto se logra por el hecho de que una rueda dentada 38 que se asienta sobre la extremidad posterior roscada de la barra de mandril, con cubo terrajado, es impulsada por una rueda dentada 39 intermitentemente desde la caja de engranajes 10 accionada adecuadamente de modo sincronizado con la rueda 2. El resultado de este desplazamiento gradual del mandril es un tubo cónico interiormente, como resulta de la figura. En el caso representado, el mandril es retrocedido gradualmente un poco a cada carrera del bastidor de rodillos, con lo cual se obtienen espesores de pared del tubo que crecen de modo continuo. Un tubo con interior doble-cónico puede obtenerse por el hecho de que el mandril es desplazado de nuevo gradualmente entre los rodillos.

Según la figura 3 se obtienen tubos cónicos tanto por dentro como por fuera (con espesores de pared cambiantes) por el hecho de que la longitud de la carrera del bastidor de rodillos es modificada gradualmente. Como

198433



se dijo antes, se realiza en este caso el movimiento del bastidor de rodillos hidráulicamente con ayuda de un pistón 40 en un cilindro 41 en el cual se introduce alternativamente un agente a presión conveniente a ambos lados del pistón. Para la modificación de la longitud de la carrera del bastidor de rodillos se roscado un tornillo 46 en el cilindro 41 cuyo tornillo sirve de tope para el pistón 40 y, adecuadamente, es roscado o desenroscado un poco de modo forzoso a cada carrera del bastidor de cilindros, a fin de acortar o ~~pl~~largar gradualmente la longitud de la carrera. Como se mencionó anteriormente, la variación de la longitud de carrera puede realizarse de modo puramente mecánico.

Como resalta del diagrama, figura 4, representado bajo el bastidor de rodillos, la longitud de la carrera del bastidor se acorta primero gradualmente, obteniéndose una sección de tubo con diámetro y espesor de pared gradualmente crecientes. En el caso representado, el laminado se realiza luego un poco con longitud de carrera constante a carrera mínima del bastidor de rodillos, después de lo cual la longitud de la carrera se aumenta otra vez gradualmente, de modo que se obtienen diámetro y espesor de pared gradualmente decrecientes y, con ello, un tubo doble-cónico por fuera y por dentro. En este procedimiento el avance del trozo de tubo a cada carrera del bastidor de rodillos debe realizarse en una medida extraordinariamente pequeña para que la superficie del tubo

198433

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



sea uniforme. En la forma de realización representada, esto se logra porque el bastidor de rodillos choca cada vez en su retroceso a la posición inicial contra una barra 42 que, por medio de un trinquete 43, una rueda de bloqueo 44, una hélice 45 y la corona helicoidal 11 que se asienta sobre el husillo 9, desplaza el trozo de tubo. Según el nuevo procedimiento, pueden tratarse también tubos con sección transversal ovalada, rectangular u otra no redonda, empleándose rodillos y mandriles con sección correspondiente. El trozo de tubo no puede ser girado entonces.

Las formas de realización descritas son sólo ejemplos de realización de la idea del invento que consiste en trabajar tubos, por medio de un laminador escalonado, modificando la posición del mandril y/o la longitud de carrera de los rodillos, en estado frío del trozo de tubo. Esto hace posible la fabricación precisa de tubos especiales en gran cantidad, ya que el tratamiento de los tubos en estado frío y el momento de movimiento del proceso pueden ser controlados de un modo eficaz.

198433



- O - N O T A - O -

Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta Patente de
5 Introducción por DIEZ años, son los siguientes:

1º. - Un procedimiento para el laminado de tubos en los laminadores denominados escalonados, en los cuales el trozo de tubo es laminado con avance gradual sobre un mandril cónico por medio de rodillos que, durante
10 el laminado realizan entre sí y respecto el trozo de tubo que queda entre ranuras cónicas, un movimiento alternativo, caracterizado porque el trozo de tubo es laminado en estado frío con modificación del avance del trozo de tubo y/o de la posición del mandril y/o de la longitud de carrera de
15 los rodillos, de modo que se obtienen tubos trabajados en frío con diámetro interior y/o exterior variable a lo largo de su extensión.

2º. - Un procedimiento según se reivindica en el punto 1, en el cual sólo es modificada la posición del
20 mandril para la obtención de tubos con secciones variables con espesor de pared menor o mayor, caracterizado porque la posición del mandril es modificada durante el proceso de laminado súbitamente en tal medida como correspondía a la modificación deseada del espesor de pared del tubo y
25 el mandril es mantenido en esta posición tanto tiempo

198433



como corresponda a la longitud deseada de la sección de tubo con el espesor de pared así modificado, después de lo cual la posición del mandril es modificada de nuevo súbitamente y así sucesivamente.

5 3º. - Un procedimiento según se reivindica en el punto 2, caracterizado porque el avance del trozo de tubo es interrumpido además momentáneamente, de modo que se obtiene un punto de transición cónico con longitud lo menor posible.

10 4º. - Un procedimiento según se reivindica en el punto 1, en el cual sólo se modifica la posición del mandril, caracterizado porque el mandril es desplazado en cortos espacios intermedios adecuadamente después de cada carrera de ida y vuelta de los cilindros en una
15 magnitud insignificante siempre en la misma dirección a lo largo de una sección de tubo determinada, de modo que ésta recibe una conicidad interna.

20 5º. - Un procedimiento según se reivindica en el punto 4, caracterizado porque el desplazamiento del mandril a lo largo de determinadas secciones del tubo se realiza en una dirección dada y, a lo largo de otras secciones del tubo, en la dirección opuesta, porque el mandril queda estacionario eventualmente entre ellas, de modo que se obtengan secciones de tubo con conicidad en parte
25 decreciente y en parte creciente, en su caso con partes cilíndricas contiguas a ellas.

6º. - Un procedimiento según se reivindica

198433



5 en el punto 1, en el cual es modificada la longitud de
carrera de los rodillos, caracterizado porque la longi-
tud de la carrera de los rodillos es modificada de modo
gradual, adecuadamente a cada carrera completa de los ro-
dillos, de modo que se obtengan tubos cónicos tanto por
dentro como por fuera.

10 7ª. - Un procedimiento según se reivindica
en el punto 6ª, caracterizado porque la modificación de la
longitud de la carrera de los rodillos se realiza conser-
vando la posición inicial de los mismos y, con ello, modi-
ficando su otra posición extrema (inversión de la carrera
hacia delante a carrera hacia atrás).

8ª. - Un procedimiento para el laminado de
tubos en los denominados laminadores escalonados.

15 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.

Esta Memoria consta de diecinueve hojas es-
critas por una sola cara.

Madrid, - 2 OCT 1951

P. A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder

done

198433

198433

21



Fig. 1.

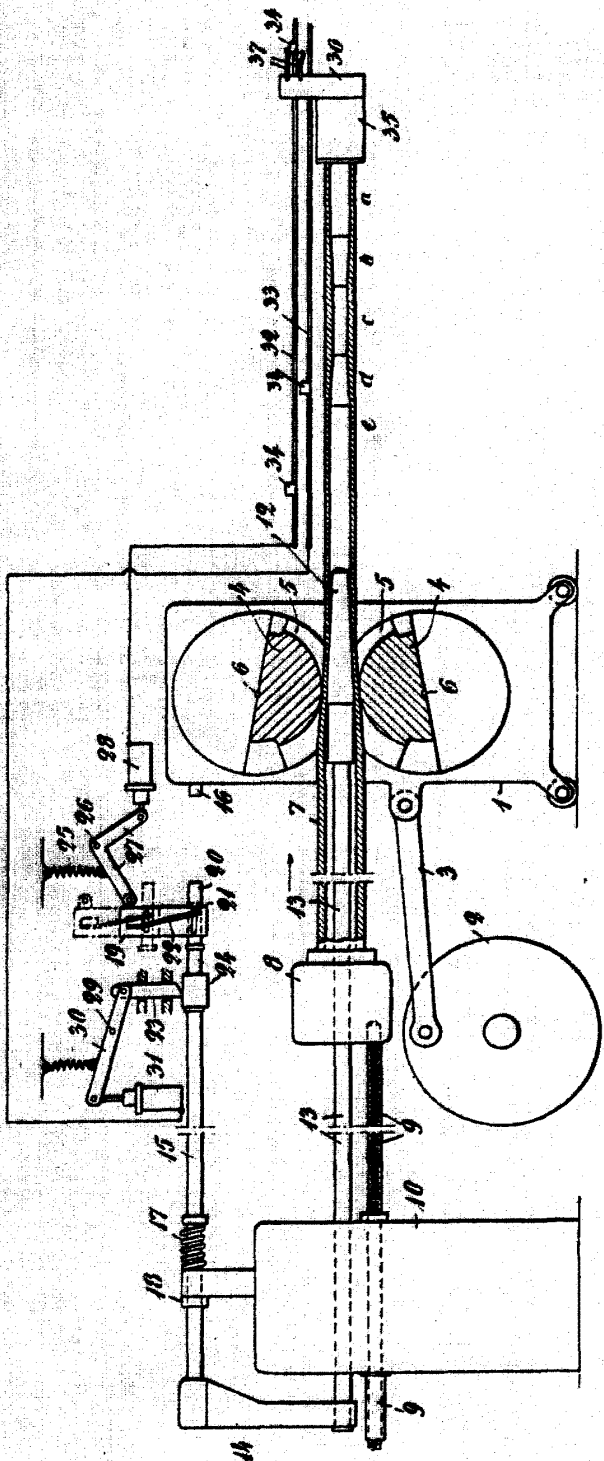
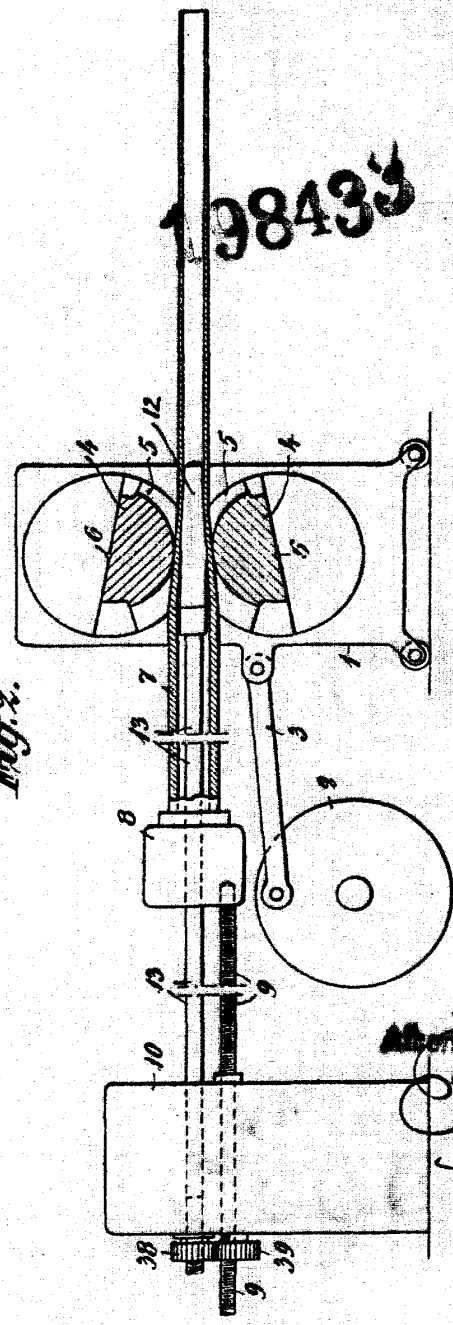


Fig. 2.



Alberto de Elzebarri
Ingeniero

Case 1

198433

198433



Fig. 3.

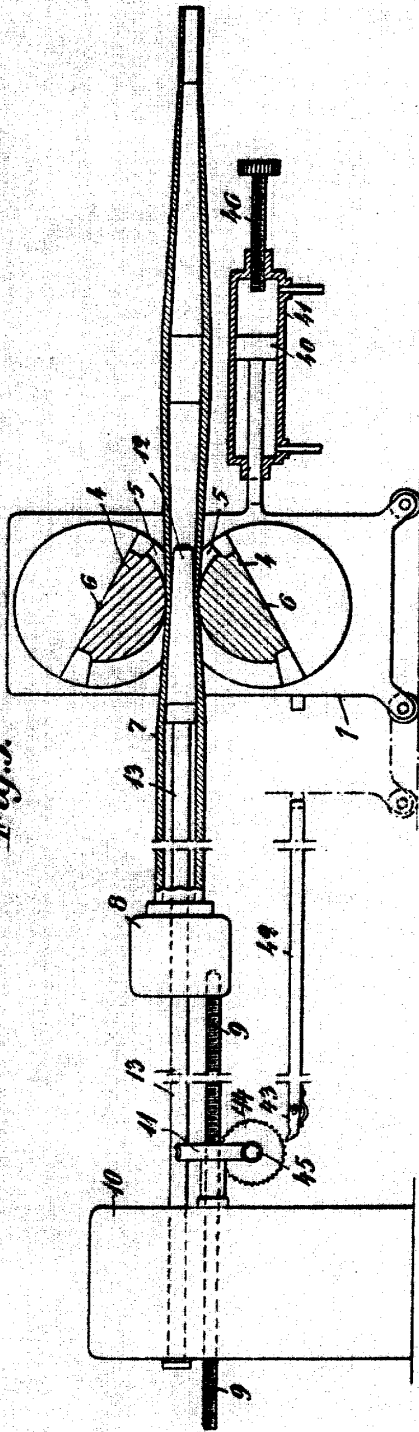


Fig. 4.

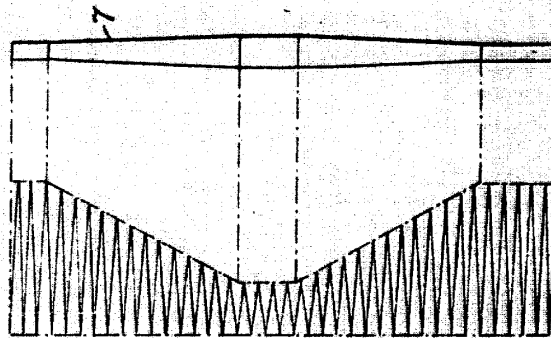


Fig. 5.

P A
Alfred Nilsson
För Föred.
Arli