



Este invento se refiere al arte de laminar tubos sin soldadura.

Los métodos comerciales de laminación puesto hasta ahora en práctica para la elaboración de tubos sin soldadura han comprendido por lo común las siguientes operaciones. El tocho caldeado, tal como sale del horno, se hace pasar primero por un "punzonador" en el que de una forma sólida cilíndrica se transforma en un cilindro hueco de longitud y diámetro considerablemente mayores dejando sus caras interior y exterior con bastantes irregularidades. La forma hueca se traslada luego a un taller de "laminador" por el que se le obliga a pasar y repasar en ambas direcciones sobre un mandril o "taco" fijo y por entre un par de rodillos acoplados hasta que el espesor de la pared quede suficientemente reducido y la longitud aumente de modo correspondiente. En este laminador los rodillos suavizan la cara exterior de la forma o cilindro hueco, pero la acción del "taco" sobre el interior de la forma es en extremo ruda y violenta dejando la cara interna rayada, áspera y con estrías. La forma se pasa después a un laminador "devanador" (reeling) en el que se hace girar según su eje a gran velocidad al tiempo que se le hace avanzar lentamente sobre un "taco" o mandril inmóvil con el fin de hacer desaparecer las asperezas producidas por el "taco" del tren laminador.



' 2 4 0 8 1

Después de esto, se traslada la forma a un tren "calibrador"
25 en que queda reducida a un tubo elaborado del tamaño exacto.
Los tubos de tamaños menores se pasan por un tren laminador
de reducción después de pasarlos por laminador "calibrador".

El traslado de la forma de un laminador a otro, su paso
por el tren laminador en ambos sentidos, y el avance lento
30 por el laminador "devanador" (reeling) gasta ordinariamente
tanto tiempo que se precisa caldear de nuevo la forma antes
de terminar la serie de operaciones.

Uno de los objetos del presente invento es el propor-
cionar un procedimiento perfeccionado para la elaboración
35 continua de tubos sin soldadura, a diferencia de la opera-
ción de "laminación" mencionada anteriormente y que exige
el pasar la forma en ambos sentidos por el tren laminador.
Esto se consigue haciendo pasar la forma ya punzonada, con
una barra en su interior, por una serie de pares de cilin-
40 dros o rodillos combinados de una manera original y que
cooperan con la barra para reducir la pared de la forma a
un espesor uniforme que se desee y para alisar la cara in-
terna al igual que la externa del tubo. Por medio de este
método original se evita la acción violenta y ruda del "taco"
45 sobre la forma; se elimina la operación del "devanador"
(reeling) y se termina el tubo en un período de tiempo tan
breve que no se necesita caldear de nuevo la forma.

De la siguiente descripción de un procedimiento y un
taller laminador que comprende a la invención se sacarán
50 otros fines y ventajas señaladas del presente invento.

En los dibujos:

La figura 1 es un alzado lateral de una serie de rodi-
llos dispuestos para llevar a cabo el procedimiento para



4081

la laminación de tubos comprendido en este invento.

55 Las figuras 2 a 7 son cortes dados substancialmente por las líneas 2-2, 3-3, 4-4, 5-5, 6-6, y 7-7 de la figura 1, respectivamente.

60 La figura 8 es un alzado extremo, parcialmente en corte, de un tren laminador construido de acuerdo con el presente invento.

65 Al poner en práctica este procedimiento, se hace pasar el techo macizo, conforme sale del horno, por un punzonador con lo que queda convertido en un cilindro hueco 10 en la forma bien conocida. En este cilindro se inserta entonces una barra 11 mucho más larga que el cilindro hueco 10, y se hace pasar ambos longitudinalmente por entre pares sucesivos de rodillos laminadores dispuestos substancialmente en la forma en que se ve en la figura 1.

70 En la serie de rodillos o cilindros laminadores los marcados 12-12 del primer par se hallan soportados rígidamente para que giren en un plano vertical, los rodillos 13-13 del segundo par van sostenidos rígidamente para poder girar en un plano horizontal, los rodillos 14-14 del cuarto par van sostenidos rígidamente para poder girar en un plano
75 inclinado u oblicuo que forme un ángulo de cuarente y cinco grados, y los rodillos o cilindros 15-15 del quinto par van soportados firmemente para poder girar en un plano normal al plano de giro de los cilindros o rodillos 14-14. Cada uno de estos rodillos es substancialmente tangente a su
80 rodillo compañero y a una línea central común a todos ellos que coincide con la línea de paso por entre los rodillos de cada par. Cada uno de estos rodillos tiene una canaladura



124081

16 con la que coopera una canaladura correspondiente u homó-
loga del otro rodillo de cada par, formándose entre ellos un
85 espacio de forma definida para el cilindro hueco o forma que
se va a trabajar.

Examinando las figuras 2, 3, 5, y 6 se observará que
cada canaladura 16 tiene una profundidad algo menor que su
90 anchura, de modo que el cilindro hueco o forma 10, al pasar
por entre cada par de rodillos quedará algo aplastado y
obligado a comprimirse contra los costados opuestos de la
barra 11. De esta manera se imprime la barra sobre la pared
de la forma 10 para reducir su espesor dentro del área limi-
95 tada de contacto con la barra. Se observará asimismo que la
porción central de la base de cada canaladura 16 es substan-
cialmente concéntrica a la superficie de la barra 11 en la
extensión correspondiente a un ángulo x (véase la figura 2)
que ordinariamente es algo mayor de cuarenta y cinco grados,
100 con lo que la porción reducida de la pared de la forma afecta
en toda la extensión de este ángulo limitado un espesor sub-
stancialmente uniforme.

Por consiguiente se entenderá que, a medida que pasa
el cilindro hueco o forma 10 con la barra 11 insertada en su
105 interior, por entre los rodillos verticales 12-12 del primer
par, la forma se aplana verticalmente contra la barra redu-
ciéndose con ello el espesor de la pared por la parte de en-
cima y por el fondo de la forma. Luego, a medida que se
pasan la forma y la barra por entre los rodillos horizontales
110 13-13, la forma o cilindro hueco se aplana horizontalmente
contra los costados opuestos de la barra reduciéndose de
igual manera el espesor de la pared a lo largo de los lados
opuestos de la forma. Sin embargo, en este estado del pro-



Sept. 1951

124081

115 cedimiento se habrán formado unas porciones gruesas o nerva-
duras a-a y b-b que quedarán entre las porciones ya reducidas.
Estas nervaduras se hacen desaparecer pasando la forma y la
barra por entre los pares de rodillos inclinados 14-14 y 15-15.
Así, pues, según se pasan la forma y la barra por entre los
rodillos 14-14, se comprirán las porciones gruesas a-a contra
120 la barra y quedarán con ello reducidas en la forma arriba
descrita; y conforme se pasen la forma y la barra por entre
los rodillos 15-15, se reducirán de igual manera las porciones
gruesas b-b. Puesto que, según se ha indicado anteriormente,
cada porción reducida tiene un espesor uniforme en una exten-
125 sión angular mayor de cuarenta y cinco grados, cada porción
uniformemente reducida con las porciones adyacentes uniforme-
mente reducidas, de modo que al salir de los rodillos 15-15
el espesor de la pared de la forma 10 será uniforme en toda
su extensión.

130 Se notará que a medida que sale de los rodillos 12-12
la forma 10, su contorno transversal es simétrico con respecto
al plano de paso de los rodillos 13-13, o con mayor precisión,
que la dimensión mayor de ese contorno es substancialmente
horizontal y por lo tanto yace dentro del plano centro de
135 rotación de los rodillos 13-13. Pero conforme sale de los
rodillos 13-13 su contorno es asimétrico con relación al plano
inclinado de paso de los rodillos 14-14. Con el fin de evi-
tar una deformación perjudicial del cilindro hueco o forma
que pudiera resultar de pasar la forma directamente de los
140 rodillos 13-13 a los rodillos 14-14, se proporciona el medio
de modificar el contorno de la forma para que su sección sea
simétrica respecto del plano de paso de los rodillos 14-14



724-81

145 antes de entrar por ellos. Si bien que esto se podría lograr de diversas maneras, como por medio de matrices fijas o de tracción, se prefiere interponer un par de rodillos modificadores entre los rodillos 13-13 y los 14-14. Los rodillos 17-17 de las figuras 1 y 4 son para este fin. Estos rodillos van rígidamente soportados para girar en un plano ligeramente inclinado sobre la horizontal y van provistos de canaladuras 18

150 asimétricas que obran conjuntamente para cambiar el contorno transversal de la forma 10 de manera que se trasponga su dimensión transversal mayor sobre el plano central de rotación de los rodillos 14-14. Puesto que los rodillos 15-15 están

155 dispuestos en un plano normal al de los rodillos 14-14, el contorno de la forma, según sale de los rodillos 14-14, es simétrico respecto de los rodillos 15-15, pudiendo por lo tanto pasar a ellos directamente.

Conforme salen la forma 10 y la barra 11 de los rodillos 15-15 se hacen pasar por uno o más pares de rodillos 19-19 con el fin de dar a la forma un contorno o perfil circular exacto y hacer que con ello se desprenda de la barra. El único par de rodillos 19 representado en las figuras 1 y 7 va rígidamente soportado para girar en un plano inclinado normal al plano de paso de los rodillos 15-15, y cada uno de los rodillos 19 va

165 provisto de una canaladura o perfil semicircular 20 que cooperan para constituir un espacio circular entre los rodillos para el paso de la forma o cilindro hueco. A medida que pasa la forma por entre estos rodillos su contorno o sección sufre un cambio de la forma aplanada de la figura 6 a la forma circular representada en la figura 7 y con esta transformación la pared de

170 la forma se desprende por completo de la barra.



1531

7 2 4 0 8 1

175 Por lo que antecede se verá claramente que con una
pasada por la serie de rodillos descrita, la forma o cilindro
hueco en bruto que sale del tren "punsonador" queda trans-
formado en un tubo del calibre o tamaño exacto con el espesor
debido, cuya superficie externa queda pulimentada por los
rodillos y cuya superficie interna que alisada por la acción
de la barra. Es evidente que repitiendo una o varias veces
el procedimiento se puede obtener una mayor reducción total,
180 agregando por ejemplo una o varias más series de rodillos que
correspondan en tipo y disposición a los representados en la
figura 1 dejando entre los rodillos y la barra una luz más
reducida en cada serie sucesiva y aumentando proporcionalmente
la velocidad periférica de los rodillos.

185 Por ejemplo, un taller de laminación que se esta cons-
truyendo actualmente para llevar a cabo el presente invento se
compone de tres trenes de seis laminadores cada uno, corres-
pondiendo cada tren al de seis laminadores representado en la
figura 1, seguidos de tres laminadores dúos de retoque o finales
190 habiendo en total un conjunto de 21 pares de rodillos lamina-
dores. La luz entre los rodillos y la barra se reduce en cada
tren sucesivo de seis laminadores y la velocidad periférica de
los rodillos se aumenta proporcionalmente con el fin de obtener
una reducción mayor de la pared del tubo. Los rodillos del
primer par de cada tren o grupo de laminadores van montados en
195 un plano que forma un ángulo de 22 1/2 grados con la vertical,
los rodillos del segundo par van montados en un plano normal
al del primer par, los rodillos del cuarto par forman un ángulo
de 45 grados respecto de los del primero, y el quinto es normal
al cuarto. Así, pues, los rodillos de los pases de trabajo de
200



124081

205 los trenes a instalarse en el taller en construcción se hallan todos formando ángulo con la vertical y la horizontal, a diferencia de la disposición específica representada en la solicitud. Desde luego que se pueden obtener tubos de tamaños reducidos haciendo pasar los tubos, conforme se reciban de los rodillos extremos bien sea que se recurra o no a la repetición del procedimiento expresado, por los trenes ordinarios ya mencionados "calibradores" o "de reducción".

210 Todos los juegos de rodillos 12-12, 13-13, 14-14 y 15-15 son movidos por fuerza motriz. Los rodillos 19-19 también son movidos de preferencia, pero los rodillos 17-17 pueden o no ser movidos con fuerza motriz, según las condiciones de trabajo. Durante el paso de la forma o tubo en bruto y la barra por entre los diversos rodillos el material de la forma, al ser
215 desplazado por la reducción que sufre el espesor de la pared, alarga proporcionalmente el tubo en bruto. Con el fin de favorecer este alargamiento cada uno de los diversos pares de rodillos 13-13, 14-14 y 15-15 son movidos a una velocidad ligeramente mayor que el par de rodillos inmediato anterior.

220 Dado que el espesor de la pared del tubo conforme sale de los rodillos 15-15 depende de la distancia que haya entre las bases de las diversas canaladuras 16 y las superficies adyacentes de la barra 11, este espesor de la pared puede variar
225 se libremente dentro de límites prácticos por medio del empleo de barras de diverso diámetro, teniéndose entendido desde luego que al cambiar de un espesor a otro se varían las velocidades relativas de los varios rodillos para obtener cambios correlativos en la longitud de los tubos.

230 En la figura 8 se presenta el alzado extremo de un taller o instalación dispuesta para llevar a cabo el procedimiento



31

24081

descrito más arriba. El tren de laminación va montado sobre un lecho apropiado 21, de forma a propósito para recibir la pieza de fundición de la base anterior 22 y la pieza semejante posterior 23. Medios convenientes, tales como nervaduras 21' formadas en el lecho 21 y que encajan en ranuras practicadas en las dos piezas de la base 22 y 23, aseguran la colocación exacta y precisa de cada pieza de fundición respecto de la otra. La pieza anterior 22 sustenta los rodillos verticales 12-12 y los rodillos horizontales 13-13 del modo que se describe más adelante, en tanto que la pieza posterior 23 sustenta de igual manera los rodillos inclinados 14-14 y los 15-15. La pieza de fundición 22 tiene una cara superior horizontal 24, que termina en un saliente de guía 25, y una cara lateral vertical 26, que termina asimismo en un saliente semejante 27. Las dos caras tienen el mismo ancho y las dos se extienden desde el frente hasta la parte posterior de la pieza de fundición. La pieza de fundición posterior 23 va provista igualmente de caras semejantes 28 y 29 inclinada cada una formando un ángulo de cuarenta y cinco grados y normal la una a la otra, y provista cada una de salientes semejantes 30 y 31.

Los rodillos verticales 12-12 van soportados por los muñones sobre cojinetes apropiados 32, montados de modo que se puedan ajustar dentro de un bastidor vertical 33, rígidamente soportado por una ménsula 34 que se extiende hacia arriba desde el costado de la pieza 22 de la base. En este caso la ménsula 34 va provista de una placa 35 asentada y fija a la cara lateral 26 y apoyada contra el saliente de guía 27 de la pieza de fundición.. Los bloques 32 se fijan



93

124087

260 en cualquiera posición de ajuste por medio de tuercas 36
apretadas contra los bloques y roscadas a tornillos 37 que
se hacen giran simultáneamente en una u otra dirección median-
te el engranaje 38 y una rueda 39 de accionamiento a mano.
De este modo haciendo girar a mano la rueda 39 se pueden
265 ajustar simultáneamente los dos rodillos aproximándolos o
separándolos uno del otro sin alterar con ello la posición
de la línea de paso entre ellos. El movimiento de los ro-
dillos 12-12 se transmite desde el árbol o eje 40 por medio
de los ejes cortos 41 y el juego de ruedas dentadas alojado
270 convenientemente en una caja 42. La caja de engranaje 42 va
provista en este caso de una placa de asiento 42' que des-
cansa y va fija sobre la cara superior 24 y apretada contra
el saliente 25 de la pieza de fundición 22.

Los rodillos 13-13 horizontales van montados sobre un
275 bastidor 43 casi idéntico al bastidor 33 pero dispuesto en
sentido horizontal. El bastidor 43 va sustentado por una
ménsula 44, casi idéntica a la ménsula 34, pero que va apli-
cada a la cara superior 24 de la pieza de fundición 22 por
detrás de la caja o alojamiento 42 de engranajes. Los ro-
dillos 13-13 se gradúan o ajustan de manera semejante por
280 medio de una rueda 45 movida a mano y el engranaje 46, y
reciben su movimiento de un árbol 47 transmitido por ejes
cortos semejantes, uno de los cuales se representa parcial-
mente en 48, y por un juego de ruadas dentadas alojadas en
la caja 49. La caja o alojamiento 49 va sentada y fija sobre
285 la cara lateral 26 de la pieza 22 por detrás de la ménsula
34. Los rodillos inclinados 14-14 van montados de manera
semejante en una caja o alojamiento sostenida por una ménsula



124081

290 50 fija a la cara inclinada 28 de la pieza 23 y los rodillos
15-15 van montados de igual manera sobre una ménsula (que no
se ve en la figura) fija a la cara inclinada 29 de la pieza
de fundición 23. Los rodillos 15-15 reciben su movimiento de
un árbol 51 por medio de ejes semejantes 52 y un engranaje
encerrado en el alojamiento o caja 53 que va asentado sobre
295 la cara 28 de la pieza 23 por detrás de la ménsula 50; y los
rodillos 14-14 se mueven de igual manera con el árbol de
transmisión 54 mediante un engranaje aplicado de modo seme-
jante a la cara inclinada 29 de la pieza de fundición 23.

300 Aunque se puede aplicar movimiento a los diversos
pares de rodillos separadamente por medio de motores inde-
pendientes de velocidad variable o de otra manera análoga,
en la instalación que se representa se ha dispuesto un árbol
motor único 55 para la transmisión de movimiento a los varios
ejes 40, 47, 51 y 54. En este caso, el árbol motor 55 lleva
305 calada una rueda dentada 55 que engrana con las ruedas den-
tadas 57 y 58 fijas, respectivamente, a los ejes 54 y 47; la
rueda 57 engrana, comunicándole movimiento, con la rueda
dentada 59 fija sobre el eje 40, en tanto que la rueda 58
engrana de igual manera con la rueda 60 fija sobre el eje
310 51. De esta manera se mueven los varios pares de rodillos
simultáneamente a velocidades definidas, quedando determinadas
las velocidades relativas de los diversos pares por la rela-
ción de engranaje establecida en los juegos de engranaje que
transmiten movimiento a cada uno de los pares.

315 En la figura 8 de los dibujos se ven solamente los ro-
dillos reductores o de trabajo 12-12, 13-13, 14-14, y 15-15,
junto con sus soportes y mecanismos de transmisión de movi-
miento. Sin embargo, se entenderá que la pieza de fundición



124081

320 anterior 22 y la pieza posterior 23 se hallan distanciadas longitudinalmente lo suficiente para emplazar los pares o juegos intermedios de rodillos modificadores 17-17 u otros medios de rectificar el contorno o perfil de la forma, y se ha dispuesto asimismo el emplazamiento de uno o más pares de rodillos redondeadores y acabadores 19-19 más allá de los rodillos 15-15. Siendo la figura 8 el alzado de un extremo, 325 los detalles referentes a estos rodillos 17-17 y 19-19 quedan oscurecidos o confusos pero su disposición y montaje en la instalación no han de ofrecer dificultad a los que sean peritos en este arte. El movimiento de los rodillos 17-17 330 y 19-19 puede transmitirse convenientemente por medio de engranajes conectados al árbol motor único 55 o por medio de motores separados de velocidad variable.

Si bien en el método e instalación arriba descritos específicamente, los dos pares de rodillos reductores o de 335 trabajo que siguen a los rodillos modificadores o reductores van dispuestos formando un ángulo de 45 grados respecto de los dos primeros rodillos reductores o de trabajo, respectivamente, se apreciará fácilmente que el invento no se halla limitado a esta relación angular determinada. En su aspecto 340 más amplio, el invento comprende la formación de canaladuras en el interior de la pared de la forma o cilindro hueco por medio de la compresión y reducción periféricas de porciones separadas de la forma contra una barra y después por la compresión semejante de las porciones gruesas intermedias contra 345 la barra para reducir y fusionar dichas porciones con las porciones ya reducidas formando así una pared de espesor substancialmente uniforme en toda su extensión.



1. 1931

124081

350

Claro es que esto se puede conseguir con relaciones angulares distintas de las ilustradas y descritas específicamente en esta memoria descriptiva y con grupos acoplados de rodillos que comprendan dos o más de éstos en cada grupo.

355

Es bien claro además que el método se puede adaptar con la misma facilidad a la producción o elaboración de tubos redondos o poligonales en su sección transversal. Por lo tanto, no se desea limitar o restringir el invento en estos ni en ningún otro respecto, salvo en la forma definida en las reivindicaciones anexas.



1.33

- O - N O T A - O -

24081

~~RESERVA DE DERECHOS~~
-X- - - - -X-

360 1. Un método para elaborar o producir tubos sin soldadura de una forma perforada trabajando dicha forma mientras se halla colocada sobre una barra, método que comprende las operaciones de formar en el interior de la pared de la forma canaladuras y abultamientos alternados por la compresión periférica de porciones separadas de la forma contra dicha barra y después comprimir las porciones abultadas de la forma contra la barra para fundir dichas porciones con las porciones previamente reducidas y constituir una pared de un espesor substancialmente uniforme en toda su extensión.

370 2. Un método para elaborar tubos sin soldadura de una forma perforada, según se ha expuesto en la reivindicación 1, que comprende la operación de comprimir periféricamente porciones separadas de la forma contra la barra mientras se hace que las otras porciones de la forma permanezcan a distancia de la barra.

375 3. Un método para elaborar tubos sin soldadura de una forma perforada, según se ha expuesto en las reivindicaciones 1 y 2, que comprende la operación de someter a una acción laminadora porciones periféricamente separadas de la forma para reducir en dichos lugares el espesor de la pared de la forma, luego someter la forma en los lugares intermedios a una acción laminadora para reducir el espesor de la pared de la forma en estos lugares y después someter la forma a una acción laminadora confinada a los lugares o porciones de la forma que se hallan intermedios de las áreas de reducción resultantes de someter la forma a las

385



33

124081

dos previas acciones laminadoras.

390 4. Un método para elaborar tubos sin soldadura, según se ha expuesto en las reivindicaciones 1, 2 y 3, en que el tratamiento de la forma perforada por la compresión de porciones periféricas alternadas de la misma y la reducción de esas porciones y también la compresión de las porciones intermedias no comprimidas en la primera operación, se verifica sin interrupción.

395 5. Un método para elaborar tubos sin soldadura, según se ha expuesto en la reivindicación 1, que comprende la operación de comprimir la forma contra la barra y reducirla por dicha presión por lados opuestos mientras se deja que la forma permanezca separada de la barra en porciones situadas en ángulo recto al plano de compresión y después
400 comprimir la forma contra la barra sometiéndola a una presión reductora en un plano normal al de la primera compresión en tanto que las porciones primeramente comprimidas y reducidas se dejan separar de la barra.

405 6. Un método para elaborar tubos sin soldadura, según se ha expuesto en la reivindicación 1, en que la compresión y la reducción del espesor de la pared se efectúa entre pares de superficies equidistantes y substancialmente paralelas.

410 7. Un método para elaborar tubos sin soldadura, según se ha expuesto en las reivindicaciones 1 y 6, en que la operación de comprimir y reducir los abultamientos que quedan entre las porciones de la forma comprimidas y reducidas se lleva a cabo también entre pares de superficies equidistantes y substancialmente paralelas siendo el espacio entre



124081

415 dichas superficies igual al espacio entre las superficies paralelas de las operaciones anteriores.

8. Un método para elaborar tubos sin soldadura, según se ha expuesto en la reivindicación 1, que comprende la operación de modificar el contorno transversal de la forma antes de someterla a la operación de eliminar los abultamientos formados en el interior de la forma por las
420 operaciones anteriores de compresión y reducción.

9. Un método para elaborar tubos sin soldadura, según se ha expuesto en la reivindicación 1, en el que la
425 segunda fase u operación es una repetición de la primera, salvo que se lleva a cabo sobre porciones de la forma distanciadas periféricamente y desviadas unos 45 grados aproximadamente respecto de las porciones tratadas en la primera fase u operación.

10. Un método para elaborar tubos sin soldadura, según se ha expuesto en las reivindicaciones 1, 8 y 9, que comprende la fase u operación de modificar o rectificar el contorno transversal de la forma después de haber sido sometida a la última serie de acciones para desprenderla de la
435 barra.

11. Un método para elaborar tubos sin soldadura, según se ha expuesto en la reivindicación 1, que comprende la fase de ejercer presiones laminadoras sobre la forma en porciones superficiales exteriores distanciadas según la
440 periferia de la forma, para que el exceso de metal se extienda en sentido longitudinal de la forma.

12. Un método para elaborar tubos sin soldadura, según se ha expuesto en la reivindicación 1, en el que las



24081

445 porciones superficiales que se van a someter sucesivamente a la compresión para alterar el espesor de la pared de la forma se extienden circunferencialmente lo bastante para superponerse y fundirse unas con otras para constituir así una pared de espesor substancialmente uniforme en toda su extensión.

450 13. Un método para elaborar tubos sin soldadura, según se ha expuesto en las reivindicaciones 1 y 12, en que las porciones periféricas separadas de la pared de la forma sometidas a las fases sucesivas de compresión y de reducción se extienden angularmente más de 45 grados,
455 con lo que los tratamientos sucesivos de la forma en porciones espaciadas unos 180 grados se hallarán en una relación de superposición con porciones superficiales espaciadas de igual manera y de la misma extensión que hayan sido tratadas por operaciones anteriores de compresión y reducción.
460

14. Un método para elaborar tubos sin soldadura sirviendo de base una forma o cilindro hueco, substancialmente como se ha descrito y para los fines expuestos.

465 15. Un método para la laminación de tubos sin soldadura 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 diez y ocho hojas escritas por una sola cara.

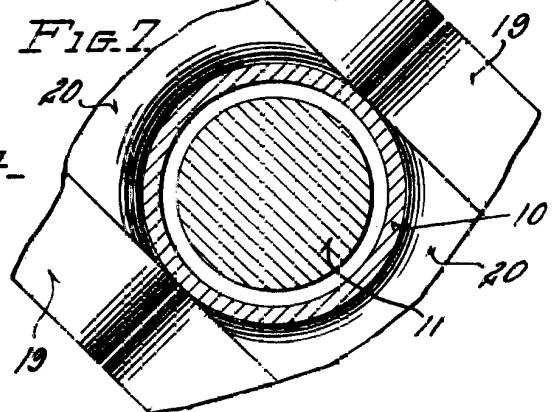
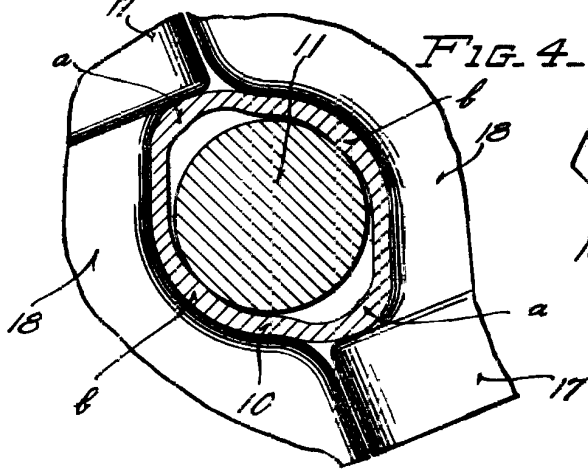
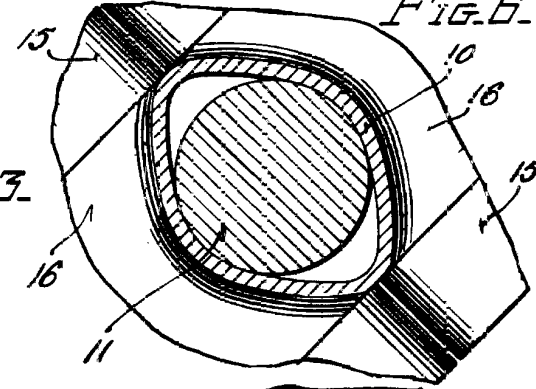
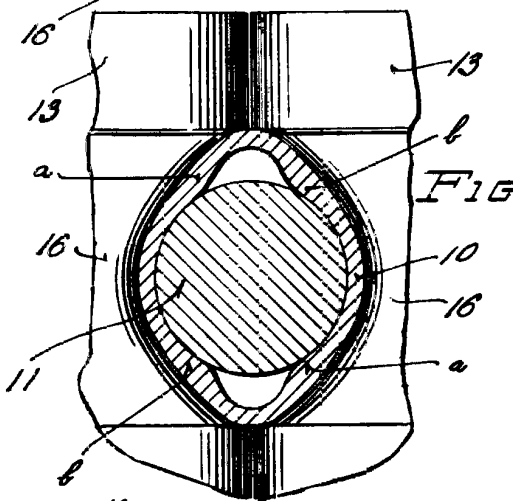
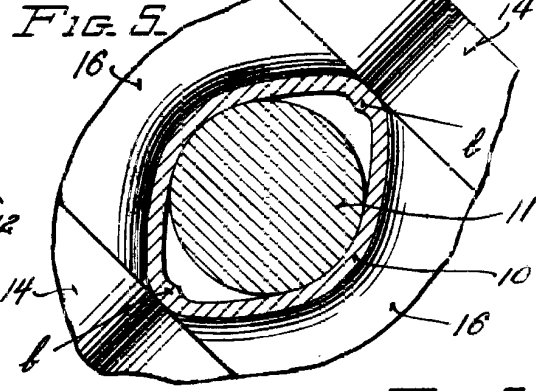
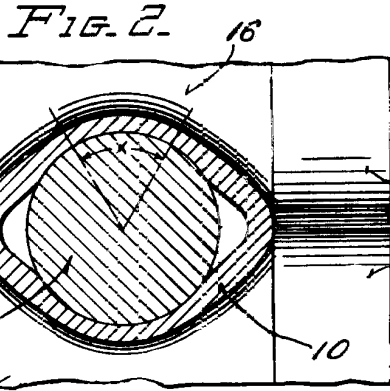
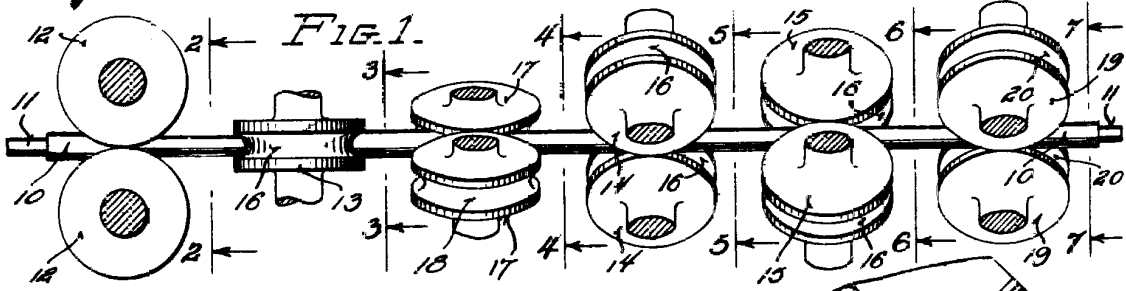
Madrid, 10 de septiembre de 1931.

P. A.
Alberca de la Torre

Proprietario



BOCALA VARIABLE



P.A.

ALBERTO G. B. S. S.

Pat. No. 1,111,111

124081

ESCALA VARIABLE

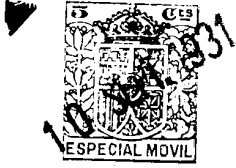
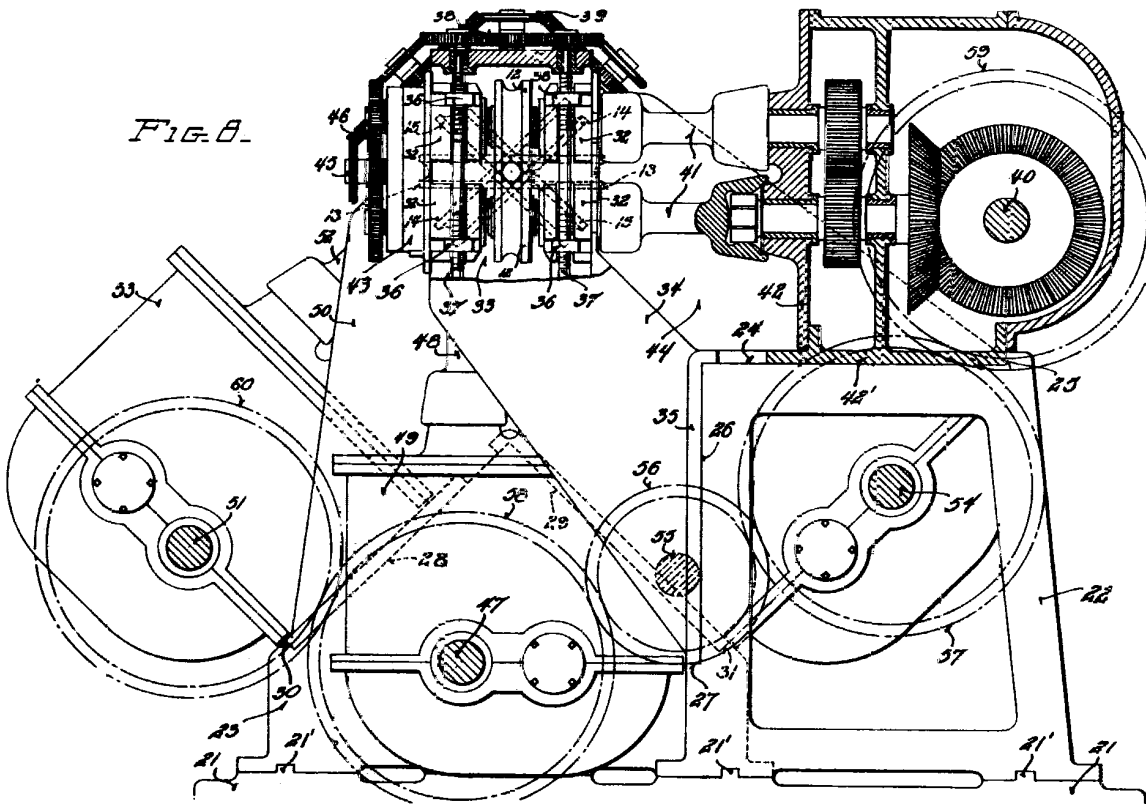


FIG. 8.



P.A.

Inventor

Per Forster