

186207



H/V.

186207

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de una patente de invención por veinte años en España, por: "Procedimiento para la soldadura eléctrica por costura a tope y para el corte autógenos", a favor de Don Alfred Wögerbauer, residente en Zipf (Austria).-

=====

En el campo de la soldadura autógena por resistencia la soldadura de costura a tope se ha empleado solo para la fabricación de tubos con sección transversal circular. También estaba limitada a los aceros carburados con un contenido de carbono inferior al 0,2 % y no se podía extender a los aceros aleados o a otros metales. La causa de esto se encuentra en la concentración demasiado pequeña de la corriente al soldar en el punto de la soldadura que solo permite unir materiales muy adecuados para ello y aún entonces proporciona coeficientes de resistencia pequeña.

El procedimiento de soldadura autógena con electrodos o con consumo de material no presenta los defectos de la soldadura de costura a tope y puede aplicarse a piezas constituidas por la mayor parte de los metales y aleaciones e incluso permite la unión de materiales desiguales. Pero en este procedimiento participa siem-

186207

2.-



5 pre toda la sección transversal que se ha de soldar, al mismo tiempo. Por ello se imponen estrechos límites a la longitud de las costuras y a la forma del material a soldar, de suerte que por ejemplo el espesor de la chapa no debe ser inferior a unos 1,5 mm., valor que depende de la exactitud en conducir las mordazas y que todavía se sobrepasa al emplear dispositivos de la clase usual.

10 El invento se propone reunir en la soldadura las ventajas cualitativas de la soldadura autógena con electrodos y las ventajas cuantitativas de la soldadura continua con costura a tope y tiene por objeto conseguir una fabricación económica de costuras a tope de calidad excelente en tubos, piezas de trabajo perfiladas y en chapas. De modo especial se presta para la fabricación de tubos redondos y perfilados y también para unir chapas moldeadas y no moldeadas. El invento permite también cortar eléctricamente piezas de trabajo y garantiza en esta operación ciertas ventajas frente al corte autógeno y al cizallado mecánico.

15 El invento se funda en el conocimiento de que en conductores atravesados por corriente se presentan densidades de corriente anormalmente elevadas en aquellos puntos en que dicha corriente por efecto del fuerte curvado del conductor experimenta una inversión de dirección casi completa. Si por ejemplo en una chapa se practica un recorte algo largo en forma de una muesca extendida en punta y se conduce una elevada corriente de modo que deba rodear este recorte, en la punta del mismo se forma un agujero por combustión. Pero según el invento este fenómeno puede aprovecharse de igual modo para la soldadura autógena en costura de dos piezas de trabajo y también para cortar en dos partes una pieza de trabajo. Consiste en que la corriente se conduce por las partes de la pieza de trabajo dirigidas recíprocamente con un ángulo preferentemente agudo, alrededor de un recorte formado por ellas y de forma de muesca, realizándose el cal-

20

25

30

1 8 6 2 0 7  
3.-



deo a la temperatura de fusión en el vértice del recorte y porque  
dichas partes, conservando su posición angular, se mueven en el pro-  
ceso de la soldadura en dirección del vértice del ángulo, pero al  
cortar se mueven en dirección opuesta. De este modo en el primer  
5 caso, escogiendo convenientemente la velocidad y con una presión  
adecuada, se obtiene una costura continua de soldadura análoga a la  
de la soldadura con electrodos, o por consumo de material. En contra-  
posición a la soldadura por punteado y por costura, el movimiento  
de la pieza de trabajo o de las partes que se han de soldar y unir  
10 a la autógena entre sí es según el invento una característica esen-  
cial del procedimiento y solo gracias a ello se mantiene la posi-  
ción angular de los cantos de la pieza de trabajo hasta el punto de  
contacto y se realiza de modo continuo el proceso de la fusión.

La densidad de la corriente en el punto de fusión y consiguien-  
15 temente el efecto análogo a la soldadura por consumo de material  
puede reforzarse empleando corrientes de frecuencia más elevada.  
El material fundido, incluidos los óxidos, se expulsa y aplasta de  
la soldadura hacia los tres lados a consecuencia de la presión em-  
pleada, de suerte que se obtiene una unión excelente. La superposi-  
20 ción de una corriente de frecuencia más alta producida inductiva-  
mente sobre una corriente de frecuencia más baja introducida median-  
te electrodos, se emplea preferentemente cuando el punto de fusión  
de la capa de óxidos se encuentra esencialmente por encima del pun-  
to del material principal, por ejemplo cuando se trata de  $Al_2O_3$   
25 ( $2050^{\circ} C$ ) respecto a  $Al$  ( $650^{\circ} C$ ).

Al cortar piezas especialmente superficiales como chapas, éstas  
para iniciar el proceso de la fusión se proveen de un recorte en  
forma de entalladura y en ángulo agudo, y a lo largo de sus aris-  
tas o bordes vueltos uno a otro tiene lugar la entrada y la salida  
30 de la corriente. Si al iniciar la corriente de soldadura se presen-

186207  
4.-



348

ta la fusión en el vértice del recorte, entonces el punto de fusión en forma de punto se sigue moviendo con mayor velocidad cuando simultáneamente se mueven mecánicamente y se separan entre sí las partes divergentes de la pieza de trabajo.

5 Según el procedimiento del invento de soldadura autógena por costura a tope, al fabricar tubos y perfiles, las partes del tubo y del perfil que se han de soldar entre sí, se guían convergiendo hasta el contacto a presión de sus bordes y la corriente de soldadura se conduce bien directamente mediante electrodos de rodillos, bien inductivamente, de modo que atraviere las partes convergentes  
10 de la pieza de trabajo y su punto de contacto en trayectoria en forma de bucle.

En el primer caso las partes de la pieza de trabajo llevadas a los electrodos de rodillos convergiendo, sobre rodillos directores o abridores, por ejemplo las dos mitades de un tubo, se comprimen  
15 una contra otra por su punto de contacto gracias a la presión que realiza su deformación al penetrar en los rodillos de los electrodos.

Si la producción de la corriente de soldadura se ha de realizar  
20 en la pieza de trabajo mediante inducción, entonces según el invento se dispone una bobina de inducción que envuelva al tubo o a sus dos mitades en aquel punto en que coinciden bajo presión los cantos tubulares que se han de soldar y que se guían convergiendo entre sí.

Si se trata de soldar chapas planas, entonces la corriente de  
25 soldadura se produce por bobinas de inducción dispuestas coaxialmente a ambos lados del punto de contacto de las chapas guiadas en convergencia recíproca y atraviesa los bordes convergentes de las chapas y su punto de contacto en el vértice del recorte o sección en ángulo agudo formada por dicho punto de contacto.

30 En la fabricación de codos tubulares o de serpentines en forma

1 8 6 2 0 7  
5.-



5 espiral se requiere introducir la exterior de las dos mitades del tubo con una curvatura algo mayor y con una velocidad también algo mayor que la mitad interior del tubo en el punto de soldadura, esto último para que la velocidad de los cantos que se ponen en contacto sea igual.

10 La soldadura simultánea de dos tubos puede según el invento realizarse convenientemente por medio de un dispositivo cuyos dos pares de electrodos de rodillo forman con sus ejes la bobina secundaria cerrada por los dos cuerpos de soldadura, de un transformador de soldar.

15 algunos ejemplo de ejecución de dispositivos de soldar se ilustran esquemáticamente en el adjunto dibujo. Las figs. 1 y 2 presentan un dispositivo de soldar para fabricar un tubo con sección transversal redonda, en vista de frente y en planta; la fig. 3 ilustra la  
20 marcha de la corriente entre las superficies de apoyo de los electrodos en dos puntos de soldadura de un trozo tubular, en representación desarrollada. Las figs. 4 y 5 presentan un dispositivo de soldar para soldar simultáneamente dos tubos con sección transversal cuadrada, en vista de frente y en sección por la línea V-V de la fig. 4; la fig. 6 un detalle de la anterior en sección por la línea VI-VI de la fig. 5; la fig. 7 una planta de un dispositivo de soldar para la introducción de corriente inductiva al tubo; la fig. 8 una planta de un serpentín tubular formado por dos medios tubos; las figs. 9 y 10 un dispositivo de soldar con introducción de corriente inductiva para un tubo modelado de una cinta con sección transversal redonda, en vista lateral y en planta; las figs. 11, 12 y 13 dispositivos de soldar con introducción de corriente inductiva para un tubo modelado de un arrollamiento en forma espiral, en planta y en vista de frente respectivamente; las figs. 14 y 15 la planta y la vista lateral de un dispositivo para soldar chapas planas; las  
25  
30



figs. 16 y 17 un dispositivo de soldar para obtener una viga en doble T, en vista de frente y en planta; la fig. 18 una pieza de trabajo que se ha de cortar por electricidad y está provista de apéndices para la entrada y salida de la corriente.

5 El progreso técnico del invento se ha de ver ante todo en la obtención económica de costuras a tope de una calidad hasta ahora no lograda. La extraordinaria concentración del calor en una zona estrechamente limitada produce con pequeño consumo de corriente una costura de gran limpieza, como la que en otro caso solo se logra  
10 con la soldadura de electrodos. La posibilidad de emplear metales buenos conductores, como el aluminio y el cobre, como también metales con capa de óxido bastante molesta, como el aluminio y los aceros al cromo y al aluminio, constituye otro progreso importante.

15 El quemado u oxidación de las piezas de trabajo no representa ningún obstáculo para la aplicación del procedimiento de soldar según el invento con admisión de corriente inductiva. Por consiguiente no se requiere, como al introducir la corriente mediante rodillos de electrodo, limpiar las superficies, sobre las que se ha de introducir la corriente a la pieza de trabajo, hasta dejar-  
20 las con brillo metálico.

Según las figs. 1 y 2, para fabricar un tubo de sección transversal circular se emplea un semiproducto constituido por dos medios tubos 1 y 2, y el cual se produce del modo conocido partiendo de cintas. Después de atravesar por dos rodillos abridores 3 y 4,  
25 las mitades de los tubos pasan sobre los rodillos de electrodo 5 y 6, de suerte que entre los bordes convergentes de los dos semitubos se forma una sección a modo de muesca o entalladura, encontrándose los cantos de soldadura de los semi-tubos a cierta distancia de los puntos de entrada de la corriente en el punto de fusión  
30 7, de suerte que dicha corriente envuelve a la porción puntiaguada



de la indicada sección en una trayectoria en forma de bucle (indicada por trazos) la presión de soldadura se origina en este caso gracias a la flexión de las mitades tubulares al entrar en los electrodos de rodillo. La distancia del punto de contacto 7 de las mitades tubulares a los puntos de contacto entre los rodillos de electrodo y el material a soldar, puede mantenerse a su valor óptimo gracias a variar el diámetro de los rodillos y la distancia entre éstos, esto último preferentemente por medio de un soporte en cruz. La eliminación de las rebabas de las costuras de soldadura 8 y 9 y cualquier otro trabajo posterior se realizan del modo conocido.

La fig. 3 ilustra la acumulación de la corriente en los puntos de soldadura 7 de las secciones tubulares presentadas en desarrollo. Las superficies rayadas 10, 11 y 12 representan las superficies de contacto de los electrodos. Desde éstos fluye la corriente (líneas de trazos) a los puntos de fusión 7 al mismo tiempo que su condensación aumenta. Habría que admitir que una parte esencial de la corriente fluye también por las costuras 8 y 9 ya soldadas. Sin embargo, no ocurre así, pues a consecuencia del avance de las mitades tubulares en dirección de la flecha 13, se ponen constantemente en contacto nuevas porciones de los bordes, y la costura soldada todavía caliente ofrece una resistencia elevada, y, si se trata de corriente alterna en especial de frecuencia más elevada, ésta se empuja hacia el borde y el camino por el punto de soldadura 7 es el más corto para la corriente. La densidad de ésta en dicho punto y la temperatura en él reinante puede forzarse tanto que las partículas metálicas fundidas y expulsadas se queman en el oxígeno del aire. Esto puede apreciarse por el chisporroteo y por el ruido conocido de la soldadura por electrodos.

En el dispositivo de soldar según las figs. 4 y 5 para soldar a la autógena simultáneamente dos tubos, se prevé un núcleo de



manto 14, alrededor de cuya rama central se prevén los arrollamientos primarios 15 y 16, de suerte que los ejes 17 y 18 que atraviesan las ventanillas, forman partes del arrollamiento secundario para la corriente de soldadura. El circuito secundario de este transformador se cierra con los rodillos de electrodo 19, 20, 21, 22 y el material a soldar existente entre ellos. Los cojinetes 17', 18' de los ejes 17 y 18, dispuestos por fuera de los rodillos y que se han de mantener libres de corriente, están aislados eléctricamente hacia su base. La modelación de los semi-tubos 23, 24, 25, y 26 se efectúa mediante dos juegos de rodillos modeladores, cuyos últimos pares 27, 28, 29, 30 sirven al mismo tiempo de rodillos abridores o separadores. La fig. 6 presenta una sección por el semi-tubo antes de su última modelación. Las figs. 4 a 6 permiten apreciar que el procedimiento según el invento no se limita a tubos con sección transversal circular.

En el dispositivo para soldar un tubo por medio de caldeo inductivo según la fig. 7, se produce mediante la bobina de inducción 37 la corriente soldadora secundaria, cuya marcha se indica con líneas de trazos, en los semi-tubos 39, 40, corriente que se condensa fuertemente en el punto de contacto 38. La presión de soldar puede obtenerse gracias a la posición adecuada de los rodillos modeladores no ilustrados, los cuales pueden también producir el avance.

La fabricación de codos tubulares y serpentines en forma espiral como se indica en la fig. 8, se realiza llevando al punto de soldadura los dos semi-tubos 31, 32 curvados en distinto grado y el semi-tubo exterior 31 se hace avanzar más rápidamente que el tubo interior 32. La entrada y salida de la corriente puede realizarse del modo ya descrito inmediatamente por los electrodos de rodillo, e inductivamente. Gracias a este procedimiento se evita el rellenado, caldeo, curvado y caviado del tubo, como se requiere en la fabrica-

1 8 6 2 0 7

9.-



1948

ción ordinaria de estos tubos curvados.

El invento se presta también para mejorar fundamentalmente la soldadura autógena de costura a tope de tubos redondos con sección transversal circular y con solo una costura longitudinal. En las  
5 figs. 9 y 10 se representa a título de ejemplo una disposición adecuada para esto. El tubo 41 se modela de una cinta del modo conocido mediante un juego de varios pares de rodillos. El último par de rodillos 42, 43 no cierra sin embargo completamente el tubo, sino que deja abierta una rendija a. La bobina de inducción 44 produce  
10 en este tubo la corriente soldadora del modo ya descrito. Además o alternativamente puede también conducirse al punto de fusión 46 corriente soldadora por los rodillos modeladores 42, 43. El anillo de estiraje 45 colocado por detrás de la bobina inductora cierra el tubo y produce la presión de soldar y el trayecto de recalado necesarios. Escogiendo convenientemente las dimensiones y las distan-  
15 cias de los rodillos y del anillo de estiraje, la corriente soldadora se acumula en el punto 46 de suerte que se origina el requerido efecto de fusión o reblandecimiento. A las indicadas ventajas del procedimiento según el invento, como son la elevación de la resistencia de la costura soldada y la simplificación de los medios de servicio, se agrega como otra mejora el calibrado simultáneo en caliente. Para obtener la coincidencia exacta en el punto de solda-  
20 dura, de los cantos tubulares que se han de soldar entre sí, pueden, en todas las formas de ejecución, conducirse las mitades tubulares al punto de soldadura o el tubo ranurado por un solo lado, sobre un espigón correspondiente al diámetro interior del tubo. En  
25 todo caso la exactitud en la forma de la sección transversal del tubo producido puede aumentarse cuando éste se estira inmediatamente después de la soldadura en la forma ya indicada por medio de un  
30 anillo de estiraje.



La soldadura autógena mediante la corriente introducida inductivamente en el punto de soldadura puede aplicarse con igual éxito en el caso también en que el tubo se fabrique mediante arrollamiento de una cinta en líneas espirales. En contraposición a la soldadura de una costura rectilínea y axialmente paralela según las figs. 9 y 10, la bobina 47 (fig. 11), a causa de la posición oblicua de la costura en relación al eje del tubo, se dispone preferentemente de tal manera alrededor del punto de soldadura 48, que su eje 49 se extienda paralelamente a la tangente de la línea espiral de la costura en el mismo punto de soldadura, o sea que las diversas espiras de la bobina sean aproximadamente perpendiculares a la costura espiral.

Para la soldadura autógena de tubos con diámetro algo grande por efecto del espacio disponible en el interior del tubo, se presta a la aplicación de dos bobinas de inducción 50, 51 (figs. 12, 13) dispuestas a ambos lados del punto de soldadura 52 y cuyos ejes son perpendiculares al eje del tubo y cortan al manto del mismo en la proximidad del punto de soldadura (véase también fig. 15).

El invento se presta también para soldar con costura a tope chapas planas. Pero mientras que la práctica de esta soldadura puede realizarse con introducción inmediata de la corriente según la fig. 3, la soldadura autógena con admisión inductiva de la corriente presenta una disposición distinta de la soldadura de tubos. En la primera los ejes de la bobina de inducción y del tubo se encuentran en una recta común, extendiéndose el campo magnético en dirección de la costura de soldadura, y la corriente soldadora esencialmente en dirección perpendicular a la primera. Al soldar superficies planas (figs. 14, 15) se encuentran por el contrario los ejes de las bobinas de inducción perpendiculares al plano de las chapas, y a la costura de soldadura. Cortan a esta última en el punto de



fusión 60 o en su proximidad. El campo magnético atraviesa el material a soldar en ángulo recto y la corriente soldadora circunda al punto de soldadura en el plano de la chapa. Por los cantos libres de ésta se concentra fuertemente en el punto de contacto. Las figs. 14 y 15 ilustran en vista esquemática la disposición y la marcha de la corriente. Las chapas 56 y 57 que se han de soldar, se encuentran entre las bobinas de inducción 58 y 59 y éstas inducen en las primeras la corriente señalada por líneas de trazos.

Para producir la presión de soldadura se sujetan las chapas de modo que solo encuentren sitio cuando se superpongan ligeramente a solapa o cuando sus cantos se curben ligeramente. Luego en el punto de soldadura se oprime la costura por medios adecuados como piezas de deslizamiento de metal duro o rodillos, contra el plano de la chapa, con lo que se origina la necesaria presión de soldadura.

Las figs. 16 y 17 ilustran la aplicación del invento para la obtención de perfiles. El problema de ejecutar tales piezas de trabajo por ejemplo como vigas de igual resistencia en toda su longitud con altura creciente y decreciente en el alma, puede resolverse del mismo modo que al emplear diversos materiales para bridas y puentes o almas. En contraposición a los perfiles laminados, la altura de las almas es prácticamente ilimitada. Con la admisión directa de la corriente ilustrada en las figs. 16 y 17, la corriente soldadora fluye desde el transformador 61 al material a soldar. Los rodillos 64 y 65 apoyados en las piezas 62 y 63 de perfil en T, se conectan en paralelo. El rodillo de electrodo 67 que marcha sobre el alma 66, cierra el circuito secundario por el material a soldar. Ambos puntos de soldadura 68 y 69 se conectan en paralelo.

Un ejemplo de ejecución de un dispositivo cortador se presenta en la fig. 18. La chapa que se ha de cortar se entalla en el punto de corte o en vez de proveer la chapa de un recorte en forma de en-



1948

talladura, pueden también aplicarse en el borde de la chapa 71 dos trozos 72, 73 cuyos cantos vueltos uno a otro forman entre sí un ángulo agudo 74. La corriente circunda entonces el vértice 75 del recorte existente en el borde de la chapa y hace que ésta se funda en dicho punto. En conformidad con el avance espontáneo del punto de fusión se curban divergiendo entre sí convenientemente las partes separadas de la chapa con objeto de obtener y conservar una línea de corte previamente determinada. Las ventajas especiales de este procedimiento de corte se encuentran en la gran velocidad que en el mismo puede lograrse y en la limpieza de los bordes del corte.

El campo de aplicación mas importante del método de soldadura autógena por costura a tope según el invento lo constituye la fabricación de tubos para distribuciones de gas y de agua, de tubos hervideros y de alta presión, de tubos perfilados para la edificación y de perfiles abiertos. Para la unión de chapas planas se presta el procedimiento de modo especial en los casos en que no puede aplicarse la soldadura autógena por electrodos como cuando se trata de costuras largas. Se encuentran también aplicaciones especiales en el campo de la construcción ligera y económica.

N O T A.-

=====

La presente patente de invención comprende las siguientes reivindicaciones:

1.- Procedimiento para la soldadura eléctrica por costura a tope y para el corte autógenos, caracterizado porque la corriente se conduce por las partes de la pieza de trabajo dirigidas preferentemente entre sí en ángulo agudo, alrededor de una sección formada por ellas y de forma de muesca o entalladura, realizándose el caldeo a la temperatura de fusión en el vértice o punta de dicho recorte



y porque las indicadas partes, conservando su posición angular, se mueven en la soldadura en dirección al vértice del ángulo, pero al cortar se mueven en dirección opuesta.

5 2.- Procedimiento para la soldadura según lo reivindicado en el punto 1, especialmente para la fabricación de tubos y perfiles, caracterizado porque las partes tubulares o perfiladas que se han de soldar entre sí, se conducen convergentes entre sí al contacto de sus bordes a presión y la corriente soldadora introducida directamente por electrodos de rodillos o/e inductivamente se conduce de  
10 manera que atraviese las partes convergentes de la pieza de trabajo y su punto de contacto en una trayectoria de forma de bucle.

3.- Procedimiento, especialmente para el corte eléctrico según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque a la pieza de trabajo que hay que cortar se enganchan o aprisionan con buena conductibilidad eléctrica unos apéndices que forman un ángulo agudo  
15 para la entrada y evacuación de la corriente y al presentarse la fusión en el vértice del ángulo se realiza el avance del punto de fusión mediante esfuerzos de tracción ejercidos divergentemente sobre las partes separadas de la pieza de trabajo.

20 4.- Procedimiento para la soldadura según lo reivindicado en los puntos 1 y 2, caracterizado porque las partes de la pieza de trabajo llevadas sobre rodillos abridores convergentemente a los electrodos de rodillos se comprimen entre sí en su punto de contacto gracias a la presión que ejerce su modelación al entrar en los  
25 rodillos de electrodo.

5.- Procedimiento para la soldadura según lo reivindicado en los puntos 1, 2 y 4 para la fabricación de tubos, caracterizado porque la corriente soldadora se produce por una bobina de inducción que rodea al tubo que se ha de soldar o a las partes del tubo  
30 en el punto en que los bordes del tubo guiados convergentemente

1 8 6 2 0 7

14.-



entre sí se encuentran y coinciden bajo presión (figs. 7, 9, 10, 11).

5 6.- Procedimiento para la soldadura según lo reivindicado en los puntos 1, 2, 4 y 5, para tubos que se han de hacer de una cinta arrollada en espiral, caracterizado por tal disposición oblicua de la bobina de inducción que envuelve al tubo en el punto de soldadura, que su eje se extiende paralelo a la tangente de la costura espiral en el punto de soldadura.

10 7.- Procedimiento para la soldadura especialmente para tubos ranurados por un lado y hechos por deformación de una cinta, según lo reivindicado en los puntos 1, 2 y 4 a 6 caracterizado porque el tubo para obtener la presión de soldadura se estira por un anillo dispuesto inmediatamente después del punto de soldadura.

15 8.- Procedimiento para la soldadura según lo reivindicado en los puntos 1, 2 y 4 para soldar chapas planas, caracterizado porque a ambos lados del punto de contacto de las chapas conducidas convergentes entre sí, unas bobinas de inducción, dispuestas coaxiales y perpendiculares al plano de la chapa, producen la corriente soldadora que atraviesa los bordes convergentes de las chapas y el punto de contacto.

20 9.- Procedimiento para la soldadura según lo reivindicado en los puntos 1, 2 y 4 a 7 de tubos que se han de fabricar de una cinta introducida en espiral, caracterizado por una bobina de inducción dispuesta a cada uno de los lados interior y exterior del tubo y coaxilmente al punto de soldadura.

25 10.- Procedimiento para la soldadura según lo reivindicado en los puntos 1, 2, 4 a 7 y 9 para la fabricación de codos tubulares y de serpentines tubulares en forma espiral, caracterizado porque la exterior de las dos mitades del tubo se introduce en el punto de soldadura con mayor radio de curvatura y mayor velocidad que la  
30 mitad interior del tubo.

186207

15.-



11.- Procedimiento para la soldadura eléctrica por costura a tope y para el corte autógenos.

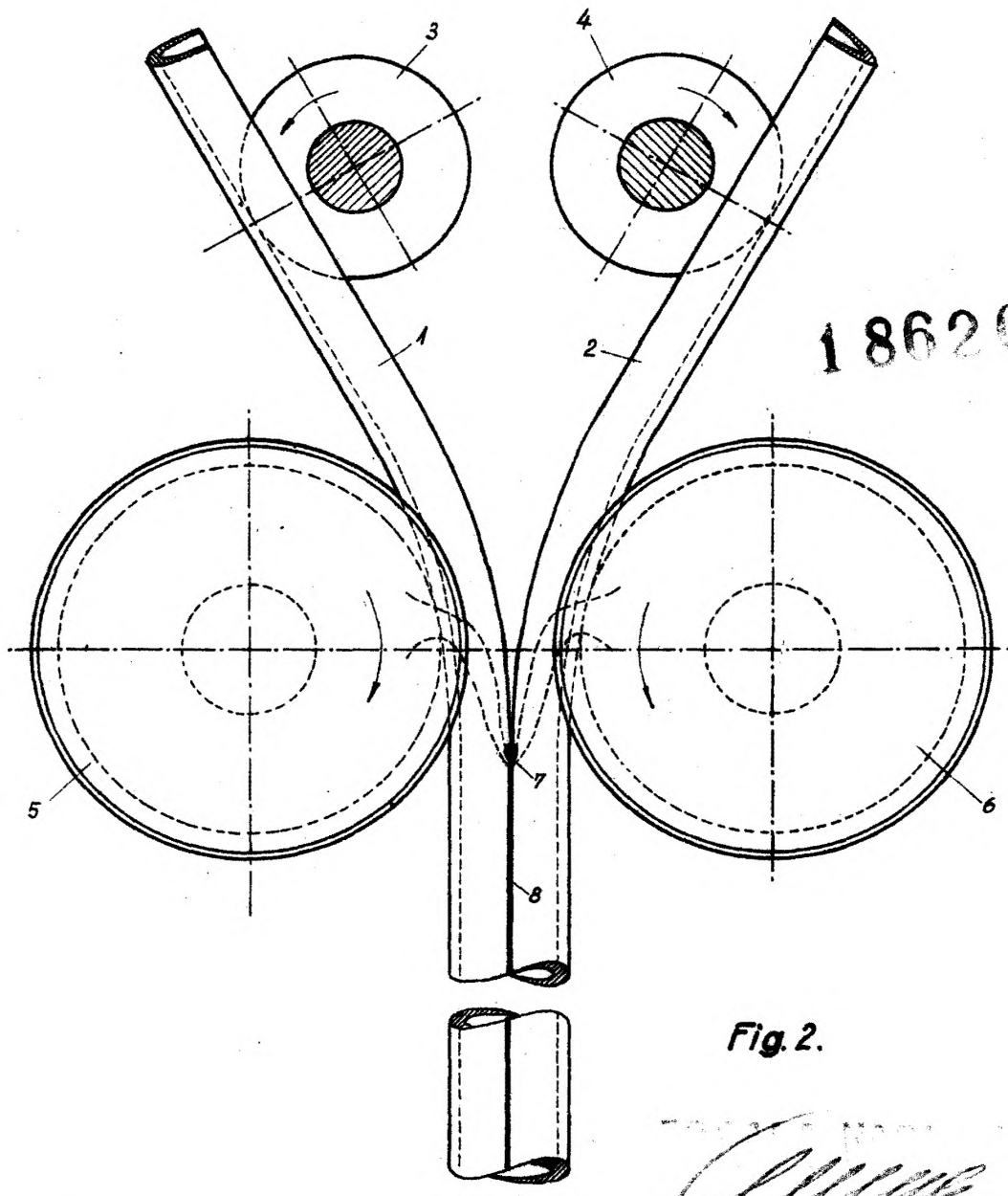
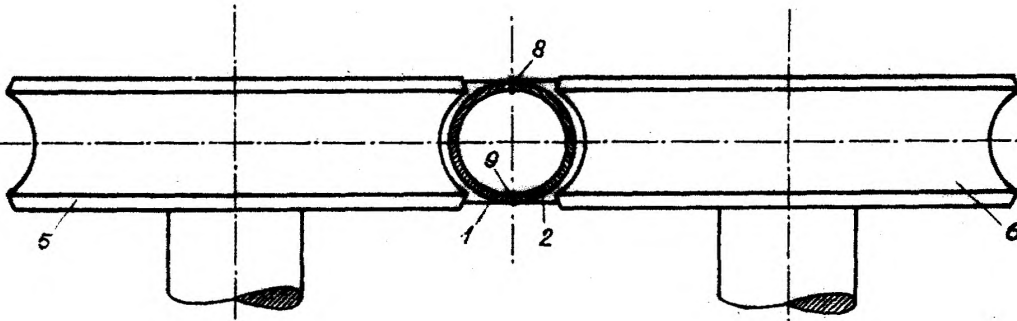
Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva y se ilustra con los dibujos que a la misma se acompañan.

5 Consta esta memoria de quince hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 7 de Diciembre de 1948.

1158

Fig. 1.



186207

Fig. 2.

*Alfred Wögerbauer*

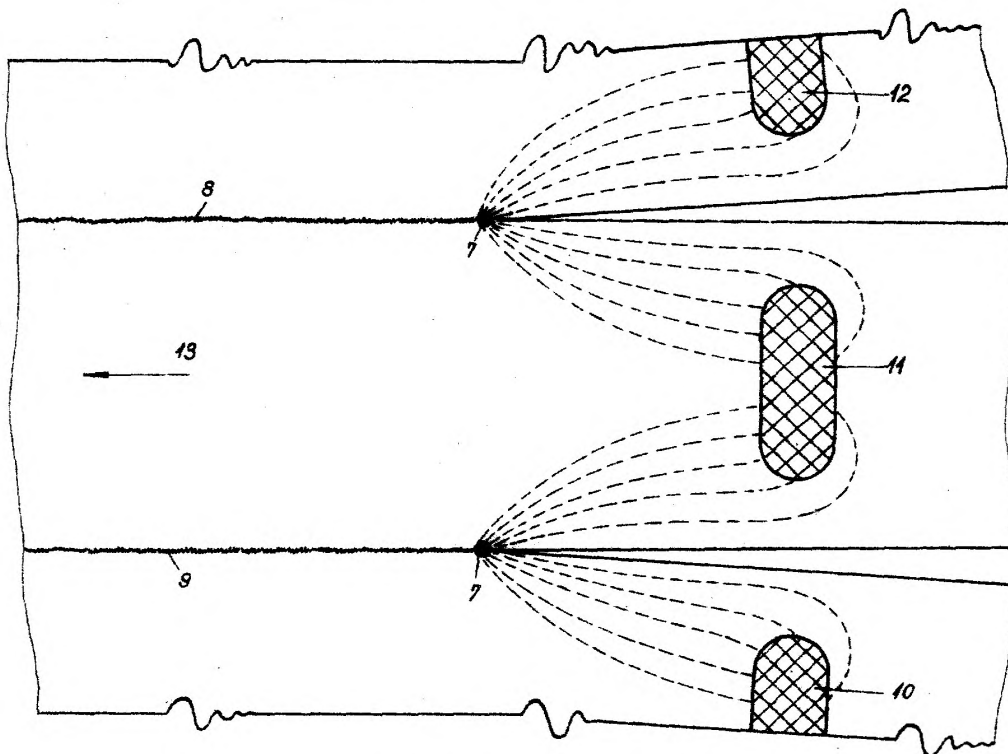


Fig. 3.

186207

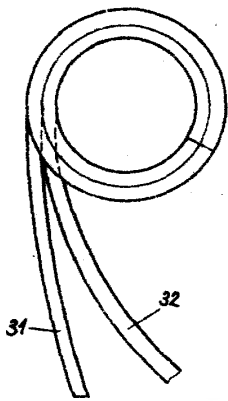


Fig. 8.

Fig. 13.

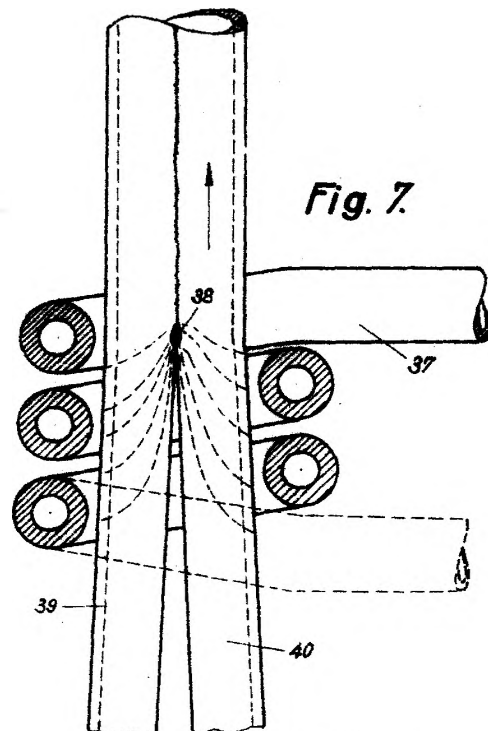
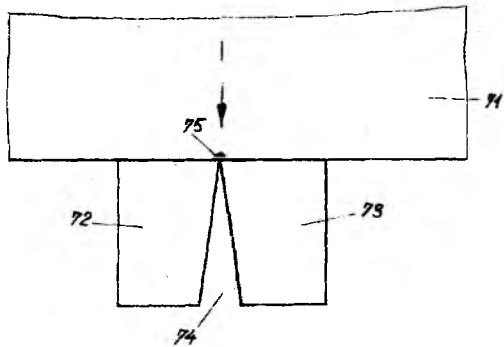


Fig. 7.

*Alfred Wögerbauer*

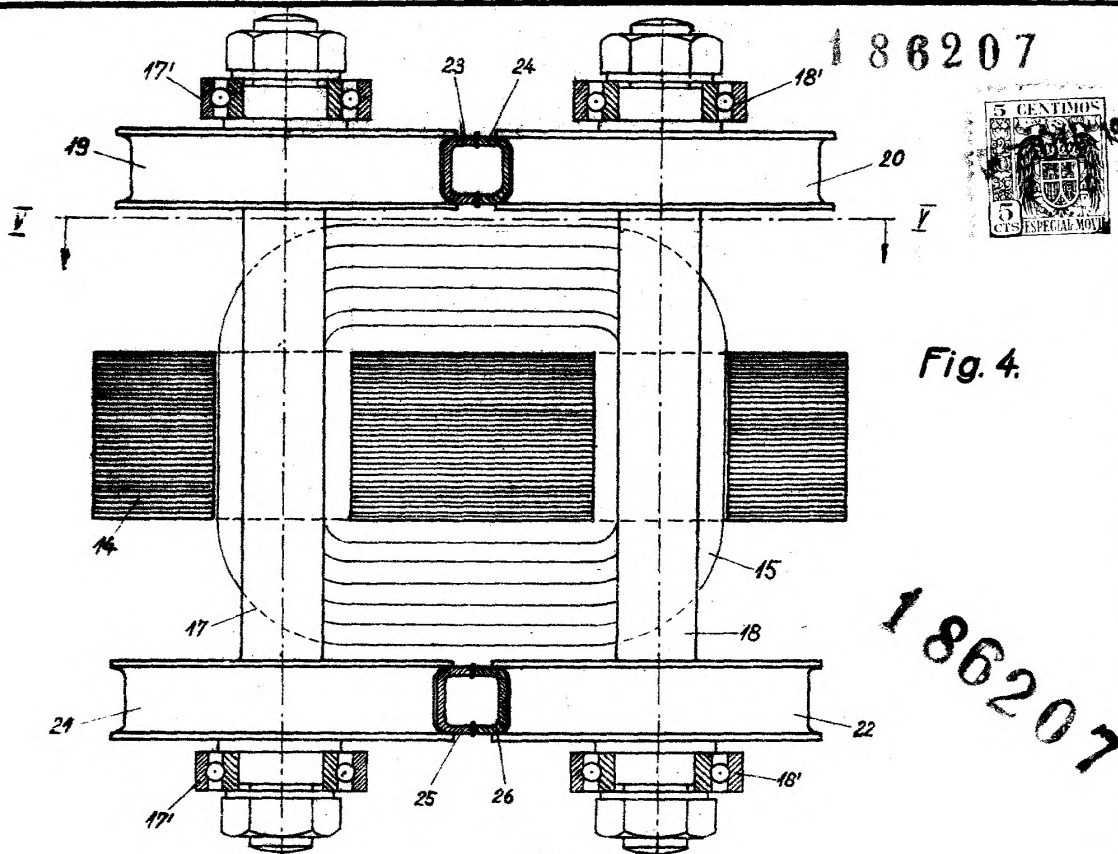


Fig. 4.

186207

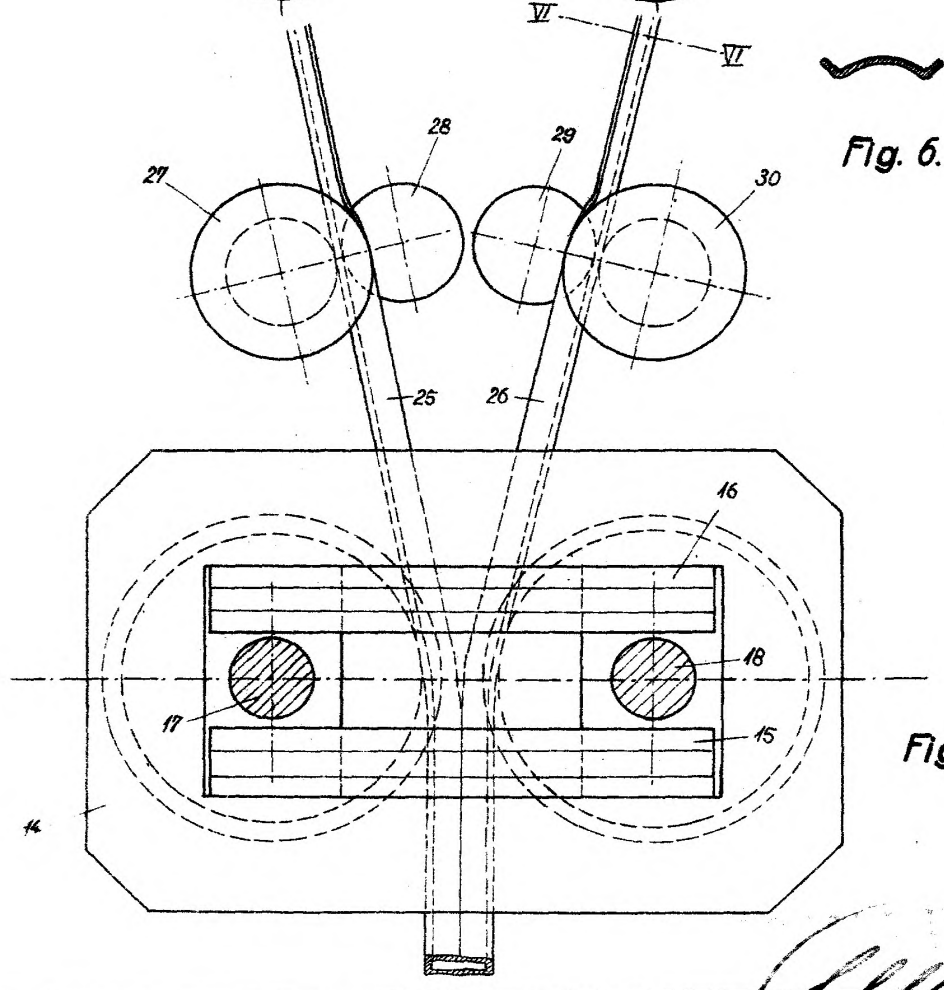


Fig. 6.

Fig. 5.

*Alfred Wögerbauer*

186207

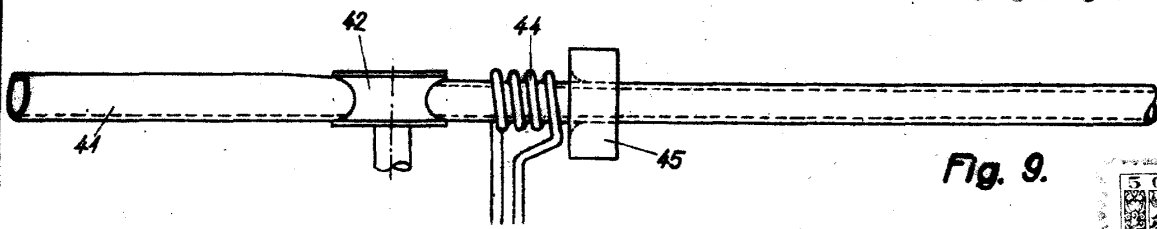


Fig. 9.

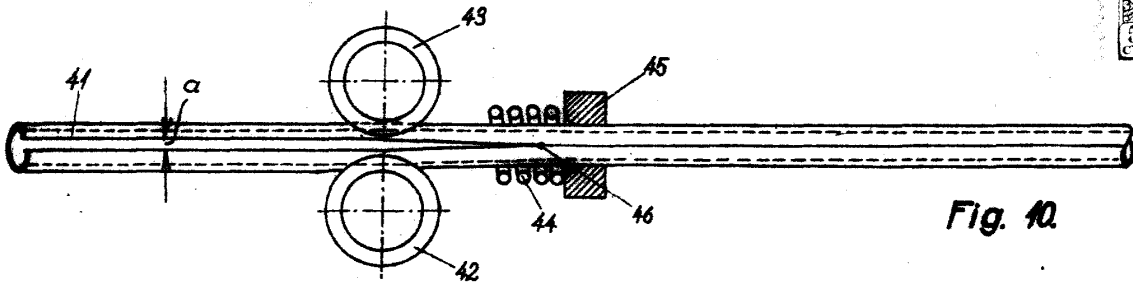


Fig. 10.

186207

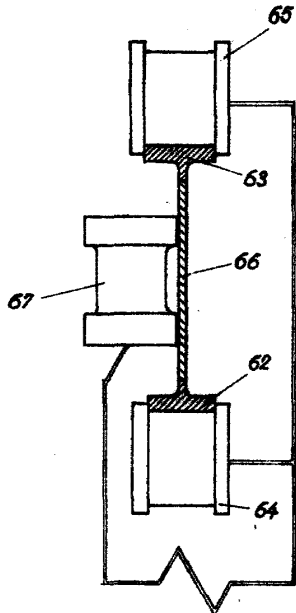


Fig. 16.

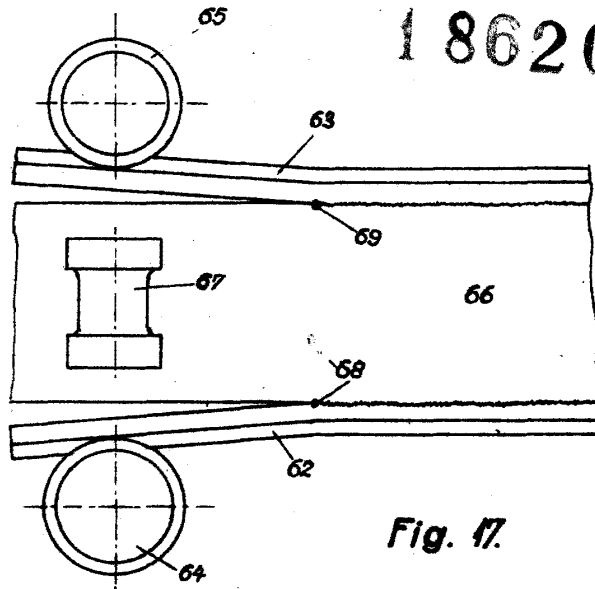


Fig. 17.

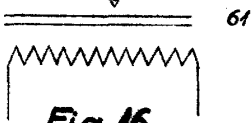


Fig. 14.

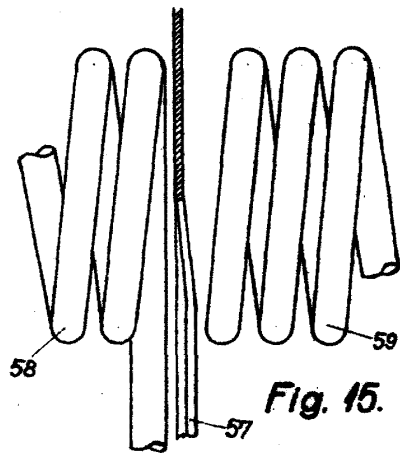
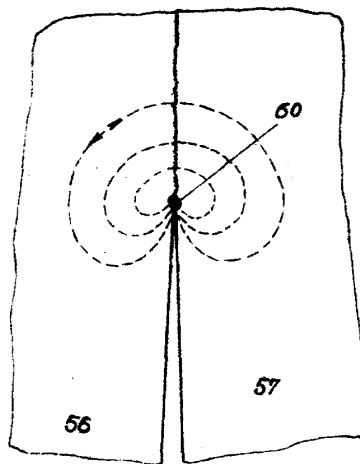


Fig. 15.

*Alfred Wögerbauer*

186207

Fig. 11.

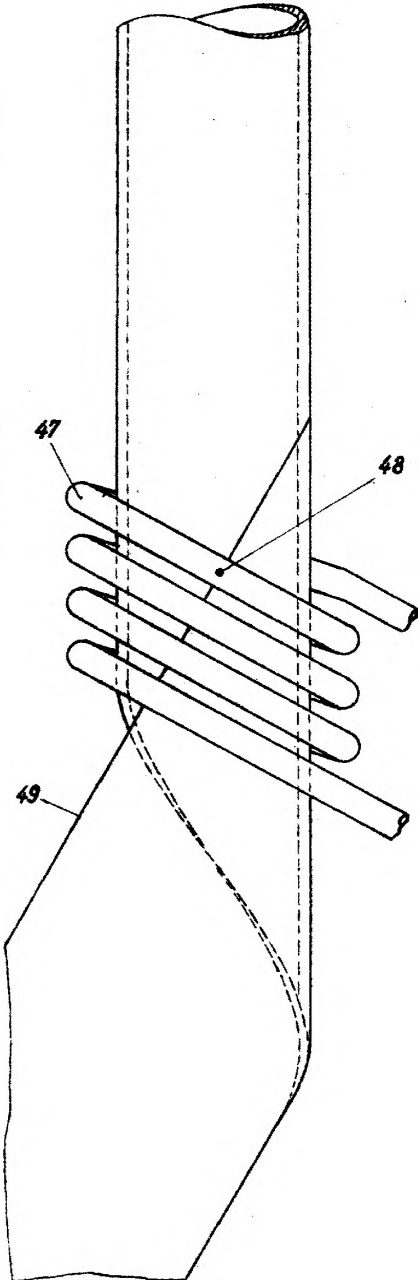


Fig. 12.

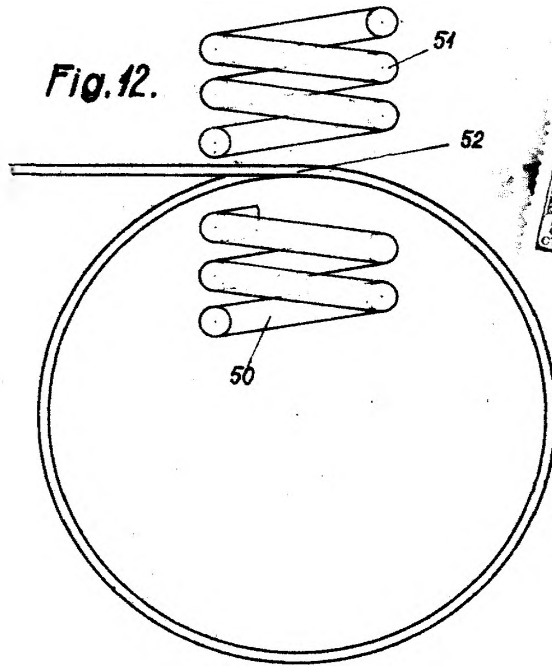
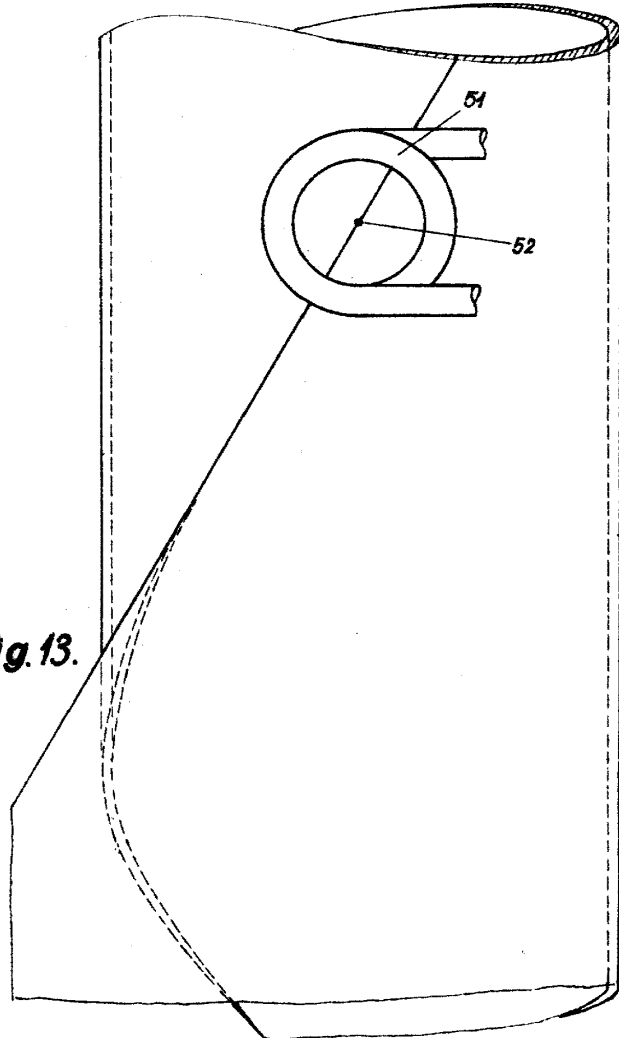


Fig. 13.



*Alfred Wögerbauer*