



345529

B 23K 9/00, 31/06

**Memoria descriptiva**

**para solicitar** PATENTE DE INVENCION **por 20 años**

**a nombre de** FOSTER WHEELER CORPORATION

**entidad / de-nacionalidad** norteamericana

**con domicilio en** 110 South Orange Avenue, Livingston, Nueva Jersey, Estados Unidos de América.

**por:** "UN APARATO PARA SOLDAR COSTURAS CIRCUNFERENCIALES"  
(Clase Internacional B23k B21c)



Este invento se refiere a un aparato para soldar costuras circunferenciales entre secciones alineadas de tubería y, de un modo más especial, a la soldadura de costuras circunferenciales entre secciones alineadas de tubería en forma de serpentina, tal como en un recalentador.

En los generadores de vapor moderno se requieren grupos de tubos de área superficial aumentada. Los tubos en esos grupos de tubos están situados muy próximos entre sí y están doblados sobre sí en forma de serpentina para proveer tanta área superficial como sea posible dentro de un espacio limitado. Una técnica posible en la fabricación de tal grupo de tubos es la de utilizar un trozo largo continuo de tubo el cual puede ser soldado a tope cuando está en su forma recta, y doblarlo hasta que se forma el grupo deseado. No obstante, debido a la longitud del tubo implicado, es necesario contar con una gran área de trabajo con objeto de poder girar la longitud no doblada. Además, puesto que cada doblez es en sentido opuesto al del doblez precedente, es necesario mover toda la sección de tubo para cada doblez o desarrollar equipo especial para doblar a la derecha y la izquierda. Por supuesto, la operación con un sólo trozo se simplifica cuando el trozo completo puede ser soldado a tope cuando está en la forma recta, simplificándose con ello considerablemente el aparato requerido para la soldadura a tope.

Otra alternativa es la de utilizar trozos individuales de tubo más cortos, que cada uno tiene solamente un doblez, y ajustar luego esas piezas entre sí para formar el grupo de tubos deseado. Para hacer esto, los tubos deben ser soldados a tope cuando están en la forma del grupo de

345529



tubos, lo que significa que debe hacerse una soldadura a tope en un tubo estando otros tubos situados muy próximos a ambos lados del tubo a ser soldado. Por esta razón, no es posible girar el tubo y usar un soplete fijo de soldadura. Evidentemente, soldar a mano una unidad girando en torno el grupo de tubos es costoso a la vez que difícil. Por esta razón, puede verse fácilmente que hay necesidad de un aparato que pueda soldar a tope tubos cuando están en la forma de un grupo de tubos. Tal aparato tiene la ventaja adicional de ser muy valioso para trabajos de reparación, en que haya que cortar y sustituir una sección del grupo de tubos.

Por consiguiente, un objeto de este invento es proporcionar un aparato para soldar costuras circunferenciales, que solo requiere un espacio muy limitado alrededor de los tubos en los cuales se ha de operar.

Otro objeto es proporcionar un aparato para soldar costuras circunferenciales, el cual puede hacerse funcionar fácil y económicamente, tanto en uso para taller como para uso en obra.

De acuerdo con este invento, se utiliza un conjunto de soldadura para ajustar entre dos tubos adyacentes en un grupo de tubos. Se han provisto medios para hacer girar este brazo alrededor de los tubos a ser soldados. Los medios de accionamiento y el brazo de soldadura están montados en un soporte ligero y portátil, el cual, a voluntad, puede ser sujetado en una operación sencilla a los dos tubos a ser soldados.

El invento podrá comprenderse mejor de la descripción detallada que sigue, considerada juntamente con los



dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Fig. 1 es un alzado lateral del aparato de acuerdo con este invento;

5 La Fig. 2 es una vista en corte transversal de una parte del conjunto de accionamiento y del conjunto de soldadura de la Fig. 1;

La Fig. 3 es una vista en corte transversal parcial a lo largo de la línea 3-3 de la Fig. 2;

10 La Fig. 4 es una vista en corte transversal a lo largo de la línea 4-4 de la Fig. 3;

La Fig. 5 es una vista en corte transversal a lo largo de la línea 5-5 de la Fig. 1;

La Fig. 6 es una vista en corte transversal a lo largo de la línea 6-6 de la Fig. 1;

15 La Fig. 7 es una vista en corte transversal a lo largo de la línea 7-7 de la Fig. 1;

La Fig. 8 es una vista en corte transversal a lo largo de la línea 8-8 de la Fig. 2;

20 La Fig. 9 es una vista en corte transversal a lo largo de la línea 9-9 de la Fig. 2;

La Fig. 10 es una vista en corte transversal de una parte del conjunto de soldadura mostrando una realización separada del electrodo;

25 La Fig. 11 es una vista en corte transversal a lo largo de la línea 11-11 de la Fig. 1;

La Fig. 12 es una vista esquemática del circuito eléctrico tanto del arco de soldadura como del motor de accionamiento del electrodo, utilizados con este invento;

30 La Fig. 13 es una zona lateral de las partes extremas de dos tubos soldados entre sí de acuerdo con este in-

**345529**



vento, con el cordón de soldadura intacto; y

La Fig. 14 es una vista en alzado lateral similar a la de la Fig. 13 pero con el cordón de soldadura quitado.

Refiriéndonos ahora a los dibujos, y de un modo más especial a la Fig. 1, se han representado los tubos 21 en posición horizontal. El aparato de acuerdo con este invento, sin embargo, puede usarse con los tubos 21 en cualquier posición. Los tubos 21 están formados de dos partes extremas 23, 25, las cuales están alineadas axialmente para formar una unión 27 para soldadura. El aparato abarca ambas partes 23, 25 de los tubos 21 a ser soldados, y es sujetado mediante conjuntos 29 de sujeción; a saber, un conjunto exterior izquierdo 31, un conjunto interior izquierdo 33 y un conjunto derecho 35. El conjunto derecho 35 se usa para sujetar el aparato a la parte derecha 25 del tubo 21 y los dos conjuntos izquierdo 31, 33 se usan para sujetar el aparato a la parte izquierda 23 de los tubos 21 y para alinear todo el aparato con los tubos 21.

Todos los conjuntos de sujeción 29 son iguales, pudiendo apreciarse mejor sus detalles en la Fig. 7. Cada conjunto 29 tiene un cilindro de aire 37 de doble acción en su extremo superior. Un vástago de pistón 39 se extiende desde cada cilindro de aire 37 y se mueve entrando y saliendo, dependiendo del lado del cilindro 37 al cual se alimenta aire. Un eje de extensión 41 está conectado axialmente al vástago de pistón 39 por medio de una rosca 43 en el vástago de pistón 39. Situado en el costado del eje de extensión 41 hay un seguidor de leva 42. Cuando el eje de extensión 41 se extiende hacia afuera desde el cilindro de aire 37, el seguidor de leva 42 es guiado por una garganta



de leva 45 que hace que el eje de extensión 41 y el vástago de pistón 39 giren. Un sujetador 47 está unido rígidamente al extremo exterior del eje de extensión 41 mediante una conexión roscada 48. Cuando el eje de extensión 41 se  
5 extiende hacia fuera desde el cilindro de aire 37, el seguidor de leva 42 es guiado por una garganta de leva 45 (Figs. 1 y 7) haciendo que la prolongación 41 y el vástago 39 de pistón giren 90° durante todo el recorrido hacia fuera. Cuando el vástago de pistón 39 está extendido hacia fuera  
10 al máximo, desde los cilindros 37, cada sujetador 47 está alineado longitudinalmente con el eje geométrico de los tubos 21, permitiendo que pueda colocarse el aparato sobre los tubos 21. Entonces es alimentado aire a los cilindros de aire 37 para mover los sujetadores 47 hacia arriba haciendo que los mismos giren 90°, de modo que queden alineados a través de los tubos 21 para sujeción. Los sujetadores 47 continúan luego moviéndose hacia arriba todavía más para sujetar directamente contra los tubos 21.

Los tres conjuntos de sujeción 29 están montados sobre un bastidor 49. El bastidor 49 incluye una parte izquierda 51 sobre la cual están montados los dos conjuntos de sujeción izquierdos 31, 33 y una parte derecha 53 sobre la cual está montado el conjunto derecho 35. Las dos partes 51, 53 del bastidor 49 están conectadas rígidamente mediante un asa 55 la cual tiene la parte 51 del bastidor conectada en un extremo y la parte 53 del bastidor conectada en el otro extremo. Cada conjunto de sujeción 29 incluye un sujetador 57 (Fig. 7) con una abertura o ranura 59 dentro de la cual ajustan los tubos 21. El borde inferior 60 de la ranura 59 está abocardado para ayudar a colocar fácilmente el  
20  
25  
30

345529



sujetador 57 sobre los tubos 21.

Aunque no es esencial, puede haber una argolla 61 de elevación (Fig. 1) situada en la parte superior del asa 55 para facilitar el soporte del aparato, por ejemplo mediante una grúa. Al ser hueca el asa 55 sirve para una doble función, a la vez como una parte del bastidor 49 y, puesto que es hueca, puede usarse como recipiente para aire a presión para accionar los conjuntos de sujeción 29. Esta última función del asa 55 es particularmente ventajosa en su uso en obra, pues basta con llevar solamente un pequeño compresor además de la alimentación de energía eléctrica que se describe en lo que sigue. Como se comprenderá fácilmente, los tres cilindros de aire 29 serían accionados por una sola fuente neumática (no representada), pero los dos conjuntos de sujeción izquierdos 31, 33 tendrían una válvula de aire, (no representada) y el conjunto de sujeción derecho 35 tendría una válvula de aire separada (no representada).

En el lado interior de la parte izquierda 51 del bastidor 49 hay un conjunto 63 de accionamiento. Extendiéndose desde el conjunto 63 de accionamiento hay un conjunto 65 de soldadura el cual queda dispuesto próximo y paralelo a los tubos 21 a ser soldados. El conjunto de accionamiento 63 va montado sobre una placa 67 (Figs. 1, 2 y 11) la cual forma parte del bastidor 49. La placa 67, que tiene una ranura 69 para ajustar en torno a los tubos 21, tiene bordes exteriores 71 los cuales pueden estar estrechados hacia fuera y hacia arriba a manera de cuña. Esa configuración de cuña es útil para separar los tubos contiguos 72 de los tubos 21 que están siendo soldados para proporcionar

**345529**



mayor espacio para trabajo, como se ha ilustrado en la Fig. 11.

5 Puede comprenderse mejor el conjunto de accionamiento 63 con referencia a las Figs. 1, 2 y 5. Sujeto rígidamente a la placa 67 del bastidor 49 (Fig. 2) hay un conjunto estacionario 73 de forma cilíndrica con una ranura o  
10 abertura 75 de forma de U (Fig. 8). La abertura 75 que se extiende a todo lo largo en sentido longitudinal, es esencial para poder ajustar el conjunto estacionario 73 sobre los tubos 21 a ser soldados. Desde el borde exterior del conjunto estacionario 73, la ranura 75 se extiende hacia dentro hasta más allá de la línea central del conjunto estacionario 73. Entre el conjunto estacionario 73 y la placa 67, que está puesta a tierra, hay una lámina 74 de aislamiento eléctrico. El conjunto estacionario 73 está sujeto a la placa 67 por medio de pernos aislados 76. Los sujetadores 57 descansan contra los tubos 21, manteniendo con  
15 ello al conjunto estacionario 73 ligeramente separado de los tubos 21.

20 Rozando cara con cara con el conjunto estacionario 73 hay un conjunto giratorio 77 el cual tiene también una ranura o abertura 86 de forma de U (Fig. 5) similar a la ranura 75 y que es también cilíndrica. El conjunto giratorio 77 incluye un miembro giratorio 78 (Fig. 9), hecho de  
25 preferencia de bronce impregnado con aceite, el cual tiene una cara 79 ligeramente rebajada dentro de la cual ajusta el conjunto estacionario 73. El miembro giratorio 78 tiene también labios 81 que se extienden formados por un diámetro exterior rebajado 83. De este modo, el miembro giratorio 78, juntamente con todo el conjunto giratorio 77, pue-  
30

345529



de ser ajustado contra el conjunto estacionario 73 y ros-  
carse un collarin 85 sobre los labios 81 que se extienden  
formados por el diámetro rebajado 83 para sujetar el miem-  
bro giratorio 78 contra el conjunto estacionario 73. El co-  
llarin 85 incluye además la abertura 75 (Fig. 9) cuando  
5 queda unido rigidamente al conjunto estacionario 73. Una  
serie de escobillas 89 de presión cargadas por muelles de  
preferencia cuatro, están situadas en una garganta 90 den-  
tro del collarin 85. Las escobillas 89, que estan cargadas  
10 por muelle, están empujadas contra el labio 81 que se ex-  
tiende del miembro giratorio 78 para asegurar continuidad  
eléctrica entre el conjunto estacionario 73 y el miembro  
giratorio 78, por razones concernientes al circuito eléctri-  
co, que se explicarán en lo que sigue.

15 El conjunto estacionario 73 tiene una lumbrera de  
entrada 91 para gas de protección, la cual desemboca en un  
canal 93 circunferencial generalmente interior (Fig.2) for-  
mado dentro del conjunto estacionario 73. Dentro del conjun-  
to estacionario 73 hay una serie de pasos 95 (Figs. 2 y 8)  
20 los cuales se extienden en la dirección del eje de los tu-  
bos 21. Cada paso 95 tiene una válvula 97 de bola cargada  
por resorte, situada en el mismo. El miembro giratorio 78  
(Fig. 9) tiene un canal 98 circunferencial interior similar  
al canal 93. El canal 98 está situado en la cara del miem-  
bro giratorio 78 más retirada del conjunto estacionario 73.  
25 En el miembro giratorio 78 hay situados pasos 99 que están  
alineados sobre un radio común con los pasos 95 del conjun-  
to estacionario 73. Los pasos 99 comunican con el canal 98  
circunferencial interior, Válvulas 101 de bola vargada por  
30 resorte están tambien situadas en los pasos 99 del miembro

345529



giratorio 78. Las válvulas 101 están dirigidas en sentido opuesto a las válvulas 97, de modo que las válvulas de bola 97, 101 presionan una contra la otra en las caras de contacto del conjunto estacionario 73 y el miembro giratorio 78, cuando los pasos 95, 99 respectivos están alineados, permitiendo con ello comunicación a través de los pasos 95, 99. Ambos juegos de pasos de gas 95, 99 están situados equidistantes de la línea central de los tubos 21 a ser soldados, de modo que cuando el miembro giratorio 78 gira con relación al conjunto estacionario 73, al menos algunos de los diversos pasos 95, 99 están siempre alineados. Usando al menos ocho pasos 95, 99, tanto en el conjunto estacionario 73 como en el miembro giratorio 78, quedá garantizado que habrá siempre un número adecuado de ellos alineados durante la operación, para asegurar una alimentación suficiente de gas de protección. Las válvulas 97 y 101 en oposición aseguran una obturación hermética a los gases entre el conjunto estacionario 73 y el miembro giratorio 78, independientemente de la posición de las ramuras 75, 86. Cuando debido a la rotación, uno de los pasos 99 situado en el conjunto giratorio 77 llega a la ranura 75 formada en el conjunto estacionario 73, no se permite que escape gas alguno ya que la válvula de bola cargada por resorte 101 respectiva cierra inmediatamente el paso 99. De un modo similar, cuando un paso 95 en el conjunto estacionario 73 queda al descubierto por la situación de la ranura 86 del conjunto giratorio 77, el paso 95 es cerrado por una de las válvulas 97 de bola cargada por resorte. No obstante, como se indicó anteriormente y como se ha ilustrado en la Fig. 2, cuando un paso 95 y un paso 99 están alineados,



las válvulas 97, 101 de bola cargada por resorte presionan la una contra la otra, obligando cada una a la otra a abrir.

La cara exterior 102 del miembro giratorio 78 en la cual está situado el canal circunferencial interior 98 está obturada por un disco 103 enfrentado. El disco 103 enfrentado forma desde luego parte del conjunto giratorio 77. Una corona dentada 107 está sujeta al conjunto giratorio 77 con un disco 109 de aislamiento situado entre el disco enfrentado 103 y la corona dentada 107. En el lado opuesto de la corona dentada 107, dentro del conjunto giratorio 77, hay otro disco 111 de aislamiento, y en el exterior del aislamiento 111 hay una placa frontal 113. Extendiéndose a lo largo de los tubos 21 desde la placa frontal 113 del conjunto giratorio 77, hay un conjunto 115 de silleta de soporte del brazo, sobre el cual está montado el conjunto de soldadura 65. Pernos 117 sujetan el conjunto giratorio 77 y están cubiertos parcialmente por manguitos de aislamiento 119 en las proximidades, en general, de la corona dentada 107, para evitar que los pernos conduzcan la electricidad desde el miembro giratorio 78 a la corona dentada 107. Los varios subconjuntos 78, 103, 107, 111, 113 del conjunto giratorio 77 han de ser montados con la alineación correcta debido a una serie de gargantas y estrías que encajan entre sí en las caras de contacto, como se ha ilustrado en la Fig. 2.

Como se aprecia mejor en las Figs. 1 y 5, un motor eléctrico 121 está montado sobre la placa 67 del bastidor 49 por medio de una ménsula 123. La placa 67 está además aislada de la ménsula por la lámina de aislamiento 74. El eje 125 del motor 121 acciona a un primer eje 126 sobre el

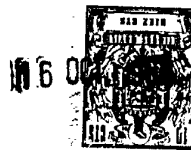
345529



5 cual está montada una primera rueda dentada cónica 127 (fig. 5), la cual engrana con una segunda rueda dentada cónica 129 montada sobre un segundo eje 130. El primer eje 126 está montado dentro de un cojinete liso 131, y el segundo eje 130 está montado dentro de un cojinete liso 133. Ambos cojinetes lisos 131, 133 están sujetos a la ménsula 123. El primer eje 126 está aislado eléctricamente del eje 125 del motor por medio de un acoplamiento aislado 128, aislando con ello eléctricamente al segundo eje 130, así como a la corona dentada 107 del motor eléctrico 121. El primer eje 10 126 se extiende desde la primera rueda dentada cónica 127 y tiene un tornillo sin fin 135 en su extremo opuesto. El eje 130 que se extiende desde la segunda rueda dentada cónica 129 tiene un tornillo sin fin 137 en su extremo opuesto. 15 Ambos engranajes de tornillos sin fin 135, 137 engranan con la corona dentada 107 y están separados entre sí en la periferia de la corona dentada de modo que uno al menos de los tornillos sin fin 135, 137 está siempre en contacto con la corona dentada 107, independientemente de la posición de 20 la abertura 86 en la rueda dentada 107. El primer eje 126 entre la primera rueda dentada cónica 127 y el acoplamiento 128 pasa a través de un cojinete liso superior 138 en el cual está montado el extremo libre del segundo eje 130.

25 Como se ha indicado en lo que antecede, el conjunto 65 de soldadura (Fig. 3) está montado en la silla 115 de soporte del brazo, la cual ajusta además alrededor de los tubos 21 y gira con la corona dentada 107. Como puede apreciarse mejor en la Fig. 2, el conjunto de soldadura 65 es retenido en la silla 15 de soporte del brazo mediante un 30 eje hueco 139, el cual está ajustado en una abertura 140 en

345529



la silla 115 de soporte del brazo y mueve a vaivén al conjunto de soldadura 65. Esto permite ajustar el conjunto de soldadura 65 en cuanto a la distancia del electrodo desde los tubos 21, haciendo girar el conjunto de soldadura 65

5 alrededor de su eje 139 con un tornillo prisionero 141, el cual se compensa contra un muelle 143 en el lado opuesto del eje hueco 139. Se ha provisto un paso 145 (Fig. 3) desde el canal circunferencial interior 98 a través de los restantes subconjuntos del conjunto giratorio 77 y la silla

10 115 de soporte de brazo y por dentro del eje hueco 139 a través de una primera abertura 147 en el eje hueco 139. El eje hueco 139 tiene una segunda abertura 149 en comunicación con un paso 151 a través del conjunto de soldadura 65. El paso 151 se extiende desde la segunda abertura 149 hasta

15 cerca del extremo opuesto del conjunto de soldadura 65. El brazo de soldadura está hecho en dos mitades longitudinales (no representadas) unidas por pernos entre sí a fin de formar el paso 151 para gas. Un tapón 152 en la abertura 140 impide la descarga del gas de protección.

20 Como se ha ilustrado en las Figs. 3, 4 y 6, un carrete 153 de alambre y un motor 155 de accionamiento de alambre están montados en el conjunto de soldadura 65. Como se aprecia mejor en la Fig. 6, el motor 155 de accionamiento de alambre está sujeto en un sujetador 156 al costado

25 del conjunto de soldadura 65 para permitir el paso entre dos tubos adyacentes. Una rueda dentada 157 de accionamiento de alambre y el rodillo 159 están situados adyacentes y son accionados por el motor 155 de accionamiento de alambre. El carrete de alambre 153 que contiene una reserva limitada

30 de alambre 161 está sujeto a la silla 115 de soporte del

345529



brazo en una muesca 162 provista para ello. El alambre 161  
de electrodo de soldadura es extraído del carrete 153 por  
la rueda dentada 157 de accionamiento de alambre y por el  
rodillo 159, y es alimentado a un tubo 163 de guía de alam-  
bre (Fig. 2). El tubo 163 de guía de alambre está inserta-  
do entre las dos mitades del conjunto de soldadura 65. Co-  
mo se aprecia mejor en la Fig. 2, el tubo de guía 163 diri-  
ge el alambre 161 radialmente adentro de los tubos 21. El  
gas de protección es descargado desde el paso 151 directa-  
mente junto al extremo del tubo 163 de guía de alambre.

En la Fig. 10 se ha ilustrado una realización sepa-  
rada para uso con un electrodo 167 no consumible, tal como  
de tungsteno, en lugar del electrodo de alambre consumible  
161 anteriormente considerado. El conjunto de soldadura 65  
como anteriormente se ha descrito sigue siendo en general  
el mismo, especialmente en cuanto al paso 151 para alimen-  
tar gas de protección al arco de soldadura. No obstante,  
un collar 165 está roscado en el brazo de soldadura en el  
extremo exterior. El collar 165 está dirigido radialmente  
hacia dentro hacia los tubos 21. El collar 165 sirve para  
ajustar el electrodo 167 no consumible en posición.

En la Fig. 12 se ilustra esquemáticamente la dispo-  
sición de cableado para alimentar energía eléctrica, tanto  
para el arco de soldadura como para el motor 155 de accio-  
namiento del alambre de electrodo, cuando se utiliza un e-  
lectrodo consumible. En la realización de la Fig. 10 para  
la que no se requiere motor 155 de accionamiento del alam-  
bre, el circuito eléctrico sería similar al representado en  
la Fig. 12, pero habiendose eliminado las conexiones, como  
describe en lo que sigue, que se requieren para el motor

**345529**



155 de accionamiento de alambre. La energía eléctrica para el arco de soldadura se obtiene de una alimentación usual 169 de energía para soldadura, tal como de un grupo generador o de un rectificador. La energía eléctrica para el motor 155 de accionamiento de alambre es alimentada a través de un control 171 de la velocidad del motor de accionamiento de alambre. Un conductor positivo o negativo 173 desde la alimentación 169 al soldador, y un conductor positivo o negativo 175 desde el control 171 del motor, están conectados juntos a la lumbrera 91 de entrada de gas representada esquemáticamente en la Fig. 12, pero ilustrada físicamente en la Fig. 2. La entrada de gas 91 está conectada tanto eléctrica como mecánicamente al conjunto 73 estacionario conductor eléctrico. El conjunto estacionario 73 y el miembro giratorio 78 del conjunto giratorio 77 mantienen la continuidad eléctrica con el conjunto estacionario 73 en sus caras en contacto de deslizamiento. Los pernos 117 que tienen manguitos 119 de aislamiento sobre una parte de sus espigas, como anteriormente se ha explicado, para evitar el contacto eléctrico con la corona dentada 107, conducen la energía eléctrica alimentada a la lumbrera de entrada 91 desde el miembro giratorio 78 a través de los restantes subconjuntos del conjunto giratorio 77. Puesto que la corona dentada 107 tiene discos de aislamiento 109, 111 en ambas caras de la misma, y está imposibilitada de conexión eléctrica con los pernos 117 por los manguitos 119 de aislamiento, nada de la energía eléctrica alimentada a la entrada 91 entra en la corona dentada 107. Como se ve en la Fig. 3, el conjunto 65 de soldadura está conectado tanto eléctrica como mecánicamente al conjunto giratorio 77. Puesto que el tubo 163 de

345529



guía de alambre es conductor eléctrico y forma parte del conjunto 65 de soldadura conductor eléctrico (representado esquemáticamente en la Fig. 12) es alimentada fácilmente energía eléctrica al electrodo de alambre 161 de soldadura.

5 Puesto que el inducido del motor 155 de accionamiento del alambre, de campo permanente, está aislado eléctricamente del conjunto de soldadura 65, un conductor eléctrico 117 puede ser conectado desde el conjunto de soldadura 65 al conductor positivo o negativo del motor 155 de accionamiento

10 del alambre. El conductor negativo 179 del motor 155 de accionamiento del alambre está conectado a un terminal eléctrico 181 sujeto a la placa frontal 113 del conjunto giratorio 77. El terminal eléctrico 181 está aislado de la placa frontal 113 mediante un collarin 183, pero está conectado

15 electricamente a la corona dentada 107. Un conductor 185 conecta, por ejemplo, el cojinete liso superior 138 al contacto del control 171 del motor, completando el circuito para el motor 155 de accionamiento del alambre. De este modo, la corona dentada 107 y las ruedas dentadas 135, 137 ,

20 con los ejes 126, 130, sirven como colector eléctrico. La lámina 74 de aislamiento y el acoplamiento 128 de aislamiento se usan para evitar que la energía eléctrica procedente del circuito sea cortocircuitada a través del bastidor 49. El circuito para el arco de soldadura es completado por un

25 conductor 187 que conecta la pieza de trabajo 21 con el terminal negativo o positivo de la alimentación de energía eléctrica 169. Por supuesto, podrían usarse, en la misma disposición general, tanto corriente alterna como corriente continua, con polaridades directa o inversa.

30

El motor 121 eléctrico de accionamiento giratorio

345529



está conectado por separado a una fuente de energía eléctrica (no representada) y no requiere conexión especial pues el motor 121 es estacionario con respecto a la placa 67 y al bastidor 49.

5            En la Fig. 13 se ilustra una soldadura terminada 189 en la unión 27 de los tubos 21. En la Fig. 14 se ha representado una soldadura acabada 191, que se ha conseguido rectificando el refuerzo de soldadura de la soldadura 189.

10            Refiriendonos de nuevo a la Fig. 1, se observará que entre el conjunto 31 de sujeción exterior izquierdo y el conjunto 33 de sujeción interior izquierdo hay un conjunto de ajuste 193 el cual forma parte del conjunto 49 de bastidor. El conjunto de ajuste 193 incluye un asa 195 que acciona a un mecanismo de cremallera y piñón 197. La parte de  
 15            cremallera del dispositivo de cremallera y piñón 197 funciona además como una barra de corredera y está conectada a la placa 67. Una barra corredera inferior 201 proporciona soporte adicional. De ese modo, el conjunto de accionamientos 63 y el conjunto de soldadura 65 pueden ser colocados para  
 20            situar correctamente el aparato con relación a la unión 27.

             Aunque se ha descrito el invento en su forma preferida con un cierto grado de detalle, debe entenderse que la presente exposición de la forma preferida se ha hecho únicamente a manera de ejemplo, y que puede recurrirse a numerosos cambios en los detalles de la construcción y en la combinación y en la disposición de las partes, sin desviarse  
 25            del espíritu ni rebasar el alcance del invento, tal como se reivindica en lo que sigue.

**345529**



La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, con fecha, 22 de Diciembre de 1.966, bajo el Nº 603.934, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

N O T A

10

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:

15

1.- Un aparato para soldar costuras circunferenciales que comprende: Unos medios de bastidor; unos medios de conjunto de soldadura que se extienden axialmente a lo largo de los tubos, incluyendo dichos medios de conjunto de soldadura unos medios de electrodo dirigidos radialmente hacia dichos tubos; y medios para conectar dichos medios de conjunto de soldadura a dichos medios de bastidor y para hacer rotar a dichos medios de conjunto de soldadura alrededor de una pieza de trabajo, incluyendo dichos medios para conectar y girar, una entrada montada de manera fija para gas de protección y medios para conectar dicha entrada montada de manera fija con dichos medios de conjunto de soldadura, independientemente de la posición de rotación de dichos medios de conjunto de soldadura.

20

25

30

2.- Un aparato para soldar costuras circunferenciales, según la reivindicación 1, que comprende además: medios

345529



unidos a dichos medios de bastidor para sujetar dichos medios de bastidor a la pieza de trabajo a ser soldada circunferencialmente y para sujetar la pieza de trabajo en alineación.

5                   3.- Un aparato para soldar costuras circunferencia-  
les, según la reivindicación 1, que comprende además: unos  
medios de circuito eléctrico para excitar eléctricamente  
un arco de soldadura entre dicho electrodo consumible y la  
pieza de trabajo, incluyendo dicho circuito eléctrico un  
10 camino conductor eléctrico que incluye dichos medios para  
conectar dichos medios de conjunto de soldadura a dichos  
medios de bastidor y para hacer girar dichos medios de con-  
junto de soldadura alrededor de la pieza de trabajo.

15                   4.- Un aparato para soldar costuras circunferencia-  
les, según la reivindicación 1, en que dichos medios para  
conectar dichos medios de soldadura a dichos medios de bas-  
tidor y para hacer rotar a dichos medios de conjunto de  
soldadura, incluyen un conjunto de soporte estacionario u-  
nido a dicho bastidor y un conjunto de soporte giratorio  
20 montado para rotación en asociación con el citado conjunto  
de soporte estacionario, teniendo tanto dicho conjunto de  
soporte estacionario como dicho conjunto de soporte girato-  
rio una ranura en ellos adaptada para permitir que dicho  
conjunto de soporte estacionario y dicho conjunto de sopor-  
25 te giratorio ajusten sobre la pieza de trabajo.

30                   5.- Un aparato para soldar costuras circunferencia-  
les, que comprende: unos medios de bastidor; un conjunto  
de soporte estacionario unido a dichos medios de bastidor  
y que tiene en el mismo una ranura desde el exterior hasta  
más allá de la línea central, que se extiende a todo lo

**345529<sup>1</sup>**

15 6 OCT.



largo en sentido longitudinal para permitir que dicho conjunto de soporte estacionario ajuste sobre una pieza de trabajo, incluyendo dicho conjunto de soporte estacionario unos medios de entrada y unos medios de paso conectados a los medios de entrada para conducir gas de protección; un conjunto de soporte giratorio montado para rotación en asociación con dicho miembro de soporte estacionario, teniendo dicho miembro de soporte estacionario una ranura en el mismo desde el exterior hasta más allá de la línea central y que se extiende a todo lo largo en sentido longitudinal para permitir que dicho conjunto de soporte giratorio ajuste también sobre la pieza de trabajo, incluyendo dicho conjunto de soporte giratorio medios de paso adaptado para comunicar con los medios de paso de dicho conjunto de soporte estacionario; unos medios de conjunto de soldadura que incluyen un miembro alargado que se extiende en sentido axial, a lo largo de los tubos puestos a tope, y conectado a dicho conjunto de soporte giratorio por un extremo y con unos medios de electrodo situados en el otro extremo, cuyos medios de electrodo están dirigidos radialmente hacia los tubos, teniendo dicho miembro alargado un paso que se extiende en general desde el extremo conectado a dicho conjunto de soporte giratorio hasta junto a los medios de electrodo, estando conectado dicho paso en dicho miembro alargado a dichos medios de paso en dicho conjunto de soporte giratorio; y medios para hacer rotar a dicho conjunto de soporte giratorio y a dicho conjunto de soldadura alrededor de dichos tubos.

6.- Un aparato para soldar costuras circunferenciales según la reivindicación 5, en que: dichos medios de e-



5 lectrodo son un electrodo consumible; y dichos medios de conjunto de soldadura incluyen un mecanismo de accionamiento de alambre para accionar dicho electrodo consumible, incluyendo dicho mecanismo de accionamiento de alambre un motor eléctrico.

7.- Un aparato para soldar costuras circunferenciales, según la reivindicación 6, en que: dichos medios de electrodo son un electrodo consumible; dichos medios de conjunto de soldadura incluyen un mecanismo de accionamiento de alambre para accionar dicho electrodo consumible, incluyendo dicho mecanismo de accionamiento de alambre un motor eléctrico; dicho conjunto de soporte giratorio incluye una corona dentada que está aislada eléctricamente de dicho conjunto de soldadura giratorio, siendo dicho conjunto de soporte estacionario y dicho conjunto de soporte giratorio conductores eléctricos y estando en contacto eléctrico entre sí; e incluyendo además unos medios de circuito eléctrico para excitar eléctricamente tanto dicho motor eléctrico como un arco de soldadura entre dicho electrodo consumible y la pieza de trabajo, incluyendo dichos medios de circuito eléctrico un primer camino conductor eléctrico que incluye dicho conjunto de soporte estacionario y se extiende desde unos medios de fuente de energía eléctrica, tanto hasta dicho motor eléctrico como hasta dicho electrodo consumible, incluyendo además dicho circuito eléctrico un segundo camino conductor eléctrico desde la pieza de trabajo a dichos medios de fuente, incluyendo además todavía dicho circuito eléctrico un tercer camino conductor eléctrico que incluye dicha corona dentada y se extiende desde dicho motor eléctrico de accionamiento de alambre hasta dichos medios de

**345529**

11 6 OCT



fuente.

8.- Un aparato para soldar costuras circunferencia-  
les, que comprende: unos medios de bastidor; un conjunto  
de soporte estacionario unido a dichos medios de bastidor,  
5 teniendo dicho conjunto de soporte estacionario una ranura  
en el mismo desde el exterior hasta más allá de la línea  
central que se extiende a todo lo largo en sentido longitu-  
dinal de dicho conjunto de soporte estacionario para permi-  
tir que dicho conjunto de soporte estacionario ajuste sobre  
10 una pieza de trabajo, incluyendo dicho conjunto de soporte  
estacionario una lumbrera de entrada para gas de protección  
y un canal interior de forma circular en comunicación con  
la lumbrera de entrada, una pluralidad de pasos que se ex-  
tienden axialmente desde dicho canal interior de forma cir-  
15 cular; un conjunto de soporte giratorio que incluye una co-  
rona dentada montada giratoriamente en asociación con dicho  
conjunto de soporte estacionario, teniendo dicho conjunto  
de soporte giratorio una ranura en el mismo desde el exte-  
rior hasta más allá de la línea central y que se extiende  
20 a todo lo largo en sentido longitudinal de dicho conjunto  
de soporte giratorio, para permitir que dicho conjunto de  
soporte giratorio ajuste sobre la pieza de trabajo, inclu-  
yendo dicho conjunto de soporte giratorio una pluralidad de  
pasos que se extienden en sentido axial desde dicho miembro  
25 de soporte estacionario, siendo dicha pluralidad de pasos  
en dicho conjunto de soporte estacionario y dicha plurali-  
dad de pasos en dicho conjunto de soporte giratorio, sufi-  
cientes en número y en posición para mantener comunicación  
entre uno al menos de los pasos en dicho conjunto de sopor-  
30 te estacionario y un paso en dicho conjunto de soporte gira-

345529



torio, independientemente de la posición de rotación del conjunto de soporte giratorio, incluyendo además dicho conjunto de soporte giratorio un canal interior de forma circular en el extremo de dicha pluralidad de pasos alejado desde dicho conjunto de soporte estacionario, y una salida que se extiende desde ellos; unos medios de conjunto de soldadura que incluyen un miembro alargado que se extiende en sentido axial a todo lo largo de la pieza de trabajo y conectado a dicho conjunto de soporte giratorio por un extremo, y que tiene unos medios de electrodo situados en el otro extremo, cuyos medios de electrodo están dirigidos radialmente hacia los tubos, teniendo dicho miembro alargado un paso que se extiende en general desde el extremo conectado a dicho conjunto de soporte giratorio, el cual está conectado a la salida de dicho conjunto de soporte giratorio; medios de accionamiento asociados operativamente con dicha corona dentada para hacer rotar a dicho conjunto de soporte giratorio y a dicho conjunto de soldadura alrededor de la pieza de trabajo.

9.- Un aparato para soldar costuras circunferenciales, según la reivindicación 7, en que: dichos medios de electrodo son un electrodo consumible; dichos medios de conjunto de soldadura incluyen un mecanismo de accionamiento de alambre para accionar dicho electrodo consumible, incluyendo dicho mecanismo de accionamiento de alambre un motor eléctrico de accionamiento de alambre; dicha corona dentada está aislada eléctricamente de dicho conjunto de soldadura giratorio, siendo dicho conjunto de soporte estacionario y dicho conjunto de soporte giratorio conductores eléctricos y estando en contacto eléctrico entre sí; e incluyendo ade-

345529



más unos medios de circuito eléctrico para excitar eléctricamente tanto a dicho motor eléctrico como un arco eléctrico entre dicho electrodo consumible y la pieza de trabajo, incluyendo dicho circuito eléctrico un primer camino conductor eléctrico que incluye dicho conjunto de soporte estacionario y que se extiende desde unos medios de fuente de energía eléctrica tanto hasta dicho motor eléctrico como hasta dicho electrodo consumible, incluyendo además dicho circuito eléctrico un segundo camino conductor eléctrico desde la pieza de trabajo hasta dichos medios de fuente, incluyendo además todavía dicho circuito eléctrico un tercer camino conductor eléctrico que incluye dicha corona dentada y se extiende desde dicho motor eléctrico de accionamiento de alambre hasta dichos medios de fuente.

10.-Un aparato para soldar costuras circunferenciales, que comprende: un bastidor que incluye un miembro tubular de forma de U en general invertida; un primer conjunto de sujeción unido a dicho bastidor junto a un extremo de dicho miembro de forma de U invertida, y un segundo conjunto de sujeción unido a dicho bastidor junto al extremo opuesto de dicho miembro de forma de U invertida, para sujetar una pieza de trabajo y para mantener la pieza de trabajo en alineación; un conjunto de soporte estacionario unido a dicho bastidor junto a dicho primer conjunto de sujeción, teniendo dicho conjunto de soporte estacionario una ranura en el mismo desde el exterior hasta más allá de la línea central, que se extiende a todo lo largo en sentido longitudinal de dicho conjunto de soporte estacionario para permitir que dicho conjunto de soporte estacionario ajuste sobre los tubos, incluyendo dicho conjunto de soporte estacio-

345529



nario una lumbrera de entrada para gas de protección y un canal interior de forma circular en comunicación con la lumbrera de entrada, una pluralidad de pasos que se extienden en sentido axial desde dicho canal interior de forma circular; un conjunto de soporte giratorio que incluye una corona dentada montada giratoriamente en asociación con dicho conjunto de soporte estacionario, teniendo dicho conjunto de soporte giratorio una ramura en el mismo desde el exterior hasta más allá de la línea central y que se extiende a todo lo largo en sentido longitudinal de dicho conjunto de soporte giratorio, para permitir que dicho conjunto de soporte giratorio ajuste sobre los tubos incluyendo dicho conjunto de soporte giratorio una pluralidad de pasos que se extienden en sentido axial desde dicho conjunto de soporte estacionario, siendo dicha pluralidad de pasos en dicho conjunto de soporte estacionario y dicha pluralidad de pasos en dicho conjunto de soporte giratorio, suficientes en número y en posición para mantener la comunicación entre al menos un paso en dicho conjunto de soporte estacionario y un paso de dicho conjunto de soporte giratorio, independientemente de la posición de rotación del conjunto de soporte giratorio, incluyendo además dicho conjunto de soporte giratorio un canal interior de forma circular en el extremo de dicha pluralidad de pasos alejado desde dicho conjunto de soporte estacionario y una salida que se extiende desde ellos; unos medios de conjunto de soldadura que incluyen un miembro alargado que se extiende en sentido axial a lo largo de los tubos puestos a tope y conectado a dicho conjunto de soporte giratorio por un extremo, y que tiene unos medios de electrodo situados en el otro extremo cuyos

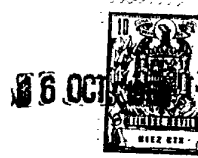
345529

16 OCT.



medios de electrodo están dirigidos radialmente hacia los tubos teniendo dicho miembro alargado un paso que se extiende en general desde el extremo conectado a dicho conjunto de soporte giratorio hasta junto a los medios de electrodo, estando dicho paso en dicho miembro alargado conectado a dicha salida en dicho conjunto de soporte giratorio; y medios de accionamiento que incluyen un motor eléctrico asociado operativamente con dicha corona dentada para hacer rotar a dicho conjunto de soporte giratorio y a dicho conjunto de soldadura alrededor de dichos tubos.

11.- Un aparato para soldar costuras circunferenciales, según la reivindicación 10, en que dichos medios de accionamiento incluyen además: un eje primario que se extiende desde dicho motor eléctrico; una primera rueda dentada cónica montada sobre dicho eje de accionamiento; un primer piñón montado en el extremo de dicho eje de accionamiento alejado de dicho motor estando situada dicha primera rueda dentada cónica entre dicho primer piñón y dicho motor eléctrico, estando asociado operativamente dicho primer piñón con dicha corona dentada; un eje de accionamiento secundario situado formando un ángulo con dicho eje de accionamiento primario en un plano común con el plano principal de dicha corona dentada; una segunda rueda dentada cónica en relación de engrane con dicha primera rueda dentada cónica y montada sobre dicho árbol de accionamiento secundario; y un segundo piñón montado en el extremo de dicho árbol de accionamiento secundario y asociado operativamente con dicha corona dentada, estando espaciados suficientemente entre sí dicho primer piñón y dicho segundo piñón, para que al menos uno de ellos esté siempre en contacto de engrane-



ne con dicha corona dentada, independientemente de la posición de dicha ranura radial.

5 12.- Un aparato para soldar costuras circunferenciales, según la reivindicación 10, en que dichos primeros conjuntos de sujeción incluyen dos mordazas operadas neumáticamente para retener los tubos contra el bastidor, y dicho segundo conjunto de sujeción incluye una mordaza operada neumáticamente para mantener los tubos contra el bastidor.

10 13.- Un aparato para soldar costuras circunferenciales, según la reivindicación 10, en que dichos medios de electrodo son un electrodo consumible, y dicho conjunto de soldadura incluye un carrete de alambre montado sobre el mismo con un mecanismo de accionamiento de alambre conectado a un motor eléctrico de accionamiento de alambre para  
15 activar a dicho mecanismo de accionamiento de alambre y alimentar dicho electrodo consumible.

20 14.- Un aparato para soldar costuras circunferenciales, según la reivindicación 10, en que dichos medios de electrodo son un electrodo no consumible.

25 15.- Un aparato para soldar costuras circunferenciales, que comprende: unos medios de bastidor; un conjunto de soporte estacionario unido a dichos medios de bastidor, teniendo dicho conjunto de soporte estacionario una ranura en el mismo, desde el exterior hasta más allá de la línea  
30 central, que se extiende a todo lo largo en sentido longitudinal de dicho conjunto de soporte estacionario, para permitir que dicho conjunto de soporte estacionario ajuste sobre una pieza de trabajo, incluyendo dicho conjunto de soporte estacionario una lumbrera de entrada para gas de protec-

345529

16 OCT.



5 ción y un canal interior de forma circular en comunicación  
con la lumbrera de entrada, una pluralidad de pasos que se  
extienden en sentido axial desde el citado canal interior  
de forma circular, estando situados medios valvulares en  
dicha pluralidad de pasos en dicho conjunto de soporte es-  
tacionario; un conjunto de soporte giratorio montado para  
rotación en asociación con dicho conjunto de soporte esta-  
cionario, teniendo dicho conjunto de soporte giratorio una  
ranura en el mismo desde el exterior hasta más allá de la  
10 línea central y que se extiende a todo lo largo en sentido  
longitudinal de dicho conjunto de soporte giratorio, para  
permitir que dicho conjunto de soporte giratorio ajuste so-  
bre la pieza de trabajo, incluyendo dicho conjunto de sopor-  
te giratorio una pluralidad de pasos que se extienden en  
15 sentido axial desde dicho miembro de soporte estacionario,  
siendo dicha pluralidad de pasos en dicho conjunto de so-  
porte estacionario, y dicha pluralidad de pasos en dicho  
conjunto de soporte giratorio, suficientes en número y en  
posición para mantener comunicación entre al menos un paso  
20 en dicho conjunto de soporte estacionario y un paso en di-  
cho conjunto de soporte giratorio, independientemente de la  
posición de rotación del conjunto de soporte giratorio, in-  
cluyendo además dicho conjunto de soporte giratorio, un ca-  
nal interior de forma circular en el extremo de dicha plu-  
25 ralidad de pasos alejado desde dicho conjunto de soporte  
estacionario, y una salida que se extiende desde ellos, es-  
tando situados medios valvulares de dicha pluralidad de pa-  
sos en dicho conjunto de soporte giratorio, estando adapta-  
dos dichos medios valvulares en dicho conjunto de soporte  
30 estacionario y dichos medios valvulares en dicho conjunto

**345529**



de soporte giratorio, para abrir sus pasos respectivos cuando dichos pasos respectivos están en comunicación, y para cerrar sus pasos respectivos para evitar fugas cuando son expuestos debido a la posición de rotación de dicho conjunto de soporte giratorio; unos medios de conjunto de soldadura que incluyen un miembro alargado que se extiende en sentido axial a lo largo de la pieza de trabajo y conectado a dicho conjunto de soporte giratorio por un extremo, y que tiene unos medios de guía de electrodo consumible situados en el otro extremo, cuyos medios de guía de electrodo consumible están dirigidos radialmente hacia la pieza de trabajo, teniendo dicho miembro alargado un paso que se extiende en general desde el extremo conectado a dicho conjunto de soporte giratorio, el cual está conectado a la salida del conjunto de soporte giratorio, incluyendo además dicho conjunto de soldadura un motor eléctrico de alimentación de electrodo y un mecanismo para alimentar un electrodo consumible a través de dichos medios de guía de electrodo consumible; medios de accionamiento asociados operativamente con dicho conjunto de soporte giratorio para hacer rotar a dicho conjunto de soporte giratorio.

16.- Un aparato para soldar costuras circunferenciales, según la reivindicación 15, en que dichos medios valvulares, en dicho conjunto de soporte estacionario y dichos medios valvulares en dicho conjunto de soporte giratorio, son válvulas de bola cargada por resorte siendo dichas válvulas de bola cargada por resorte en dicho conjunto de soporte estacionario opuestas a dichas válvulas de bola cargada por resorte en dicho conjunto de soporte giratorio.

17.- Un aparato para soldar costuras circunferencia-

345529

16 00



les, según la reivindicación 16 en que: dicho conjunto de soporte giratorio incluye una corona dentada que está aislada eléctricamente de dicho conjunto de soldadura giratorio, siendo dicho conjunto de soporte estacionario y dicho conjunto de soporte giratorio conductores eléctricos y estando en contacto eléctrico entre sí; e incluyendo además unos medios de circuito eléctrico para excitar eléctricamente tanto a dicho motor eléctrico de accionamiento de alambre como un arco de soldadura entre el electrodo consumible y la pieza de trabajo, incluyendo dicho circuito eléctrico un primer camino conductor eléctrico que incluye dicho conjunto de soporte estacionario y que se extiende desde unos medios de fuente de energía eléctrica, tanto hasta dicho motor eléctrico como hasta dicho electrodo consumible, incluyendo además dicho circuito eléctrico un segundo camino conductor eléctrico desde la pieza de trabajo hasta dichos medios de fuente, incluyendo además todavía dicho circuito eléctrico un tercer camino conductor eléctrico que incluye dicha corona dentada y que se extiende desde dicho motor eléctrico de accionamiento de alambre hasta dichos medios de fuente.

18.- Un aparato para soldar costuras circunferenciales, según la reivindicación 17, que incluye un primer conjunto de sujeción y un segundo conjunto de sujeción unidos a dicho bastidor para sujetar la pieza y para mantener la pieza de trabajo en alineación.

19.- Un aparato para soldar costuras circunferenciales,

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede representado en los dibujos que se acompañan y para los fi-

6 OCT. 1967



nes que se han especificado.

La presente Memoria consta de treinta y una hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid,

6 OCT. 1967

P. A.

Alberto de Elizalde  
for Bode

345529

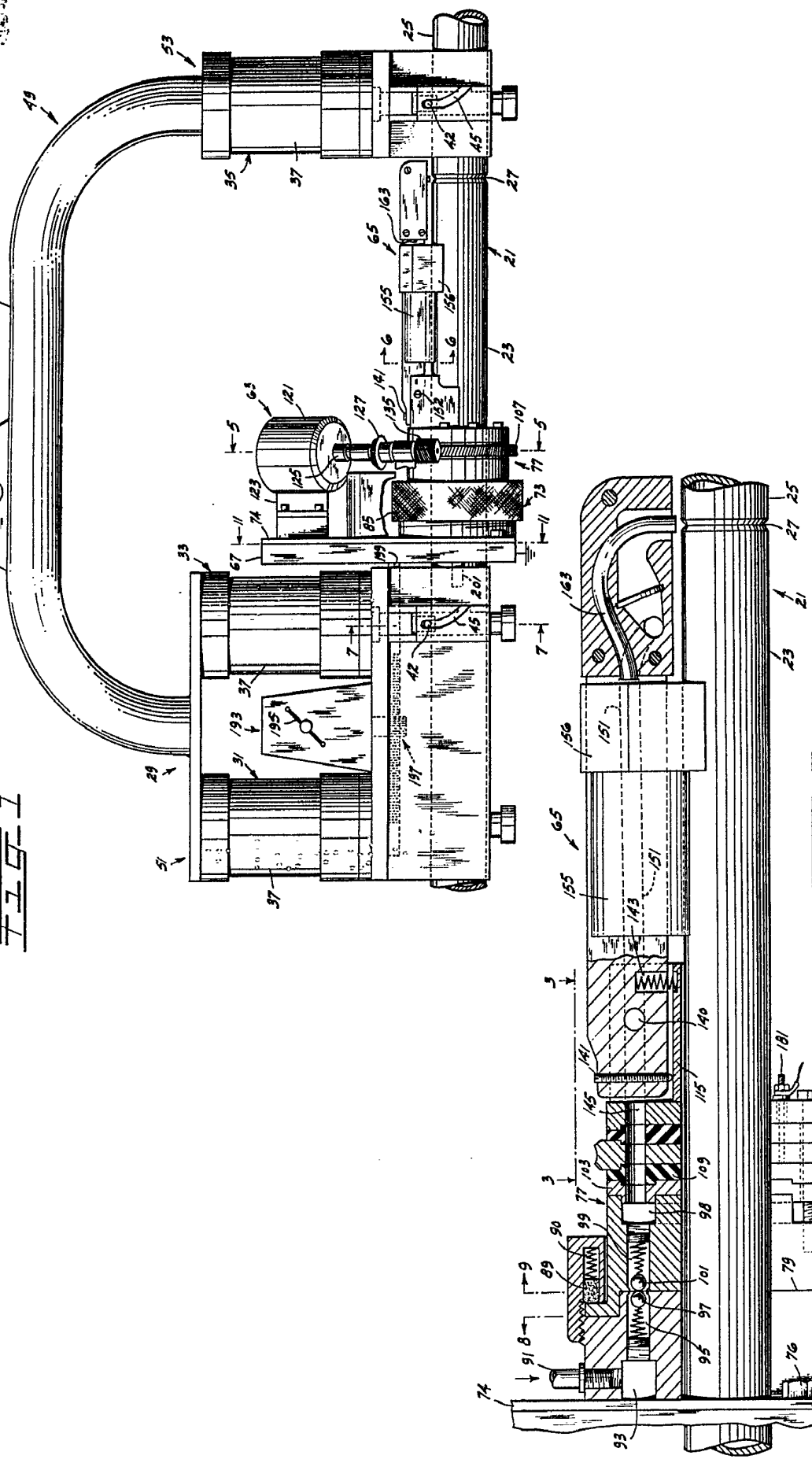
7-10-1.967  
A. A. B.

3629



Fig. 1

3629



345529

FIG. 1

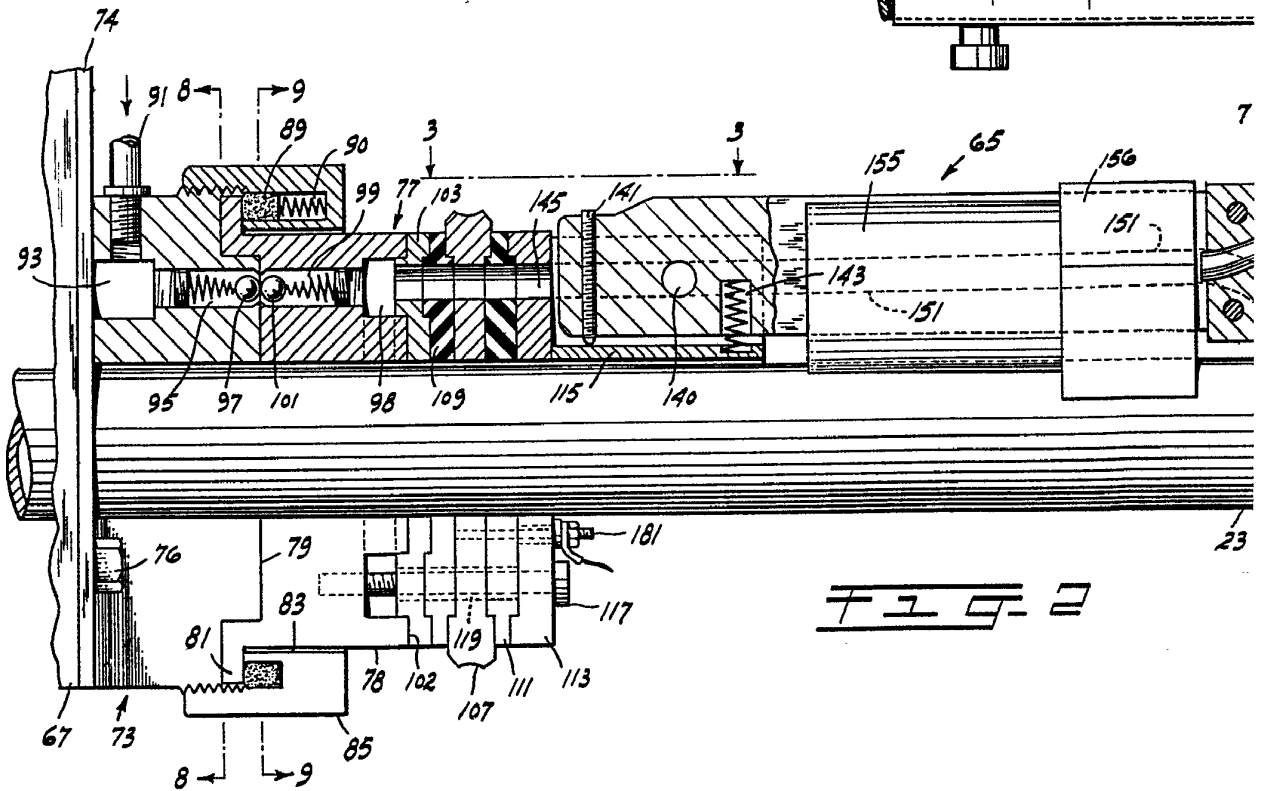
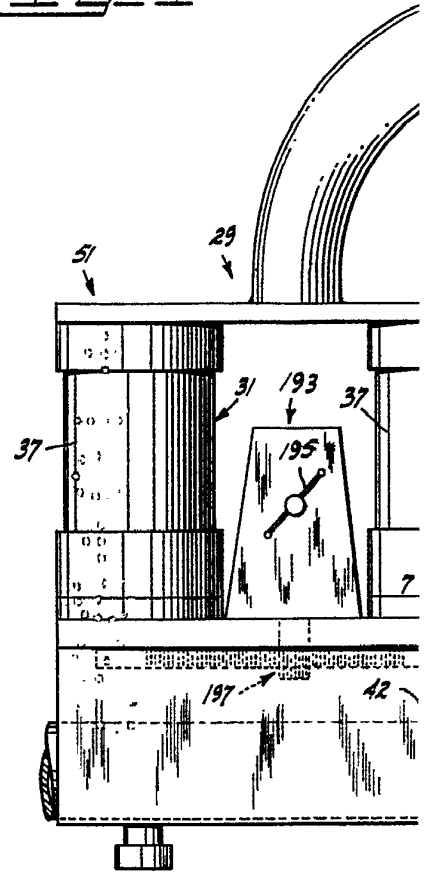


FIG. 2

343529

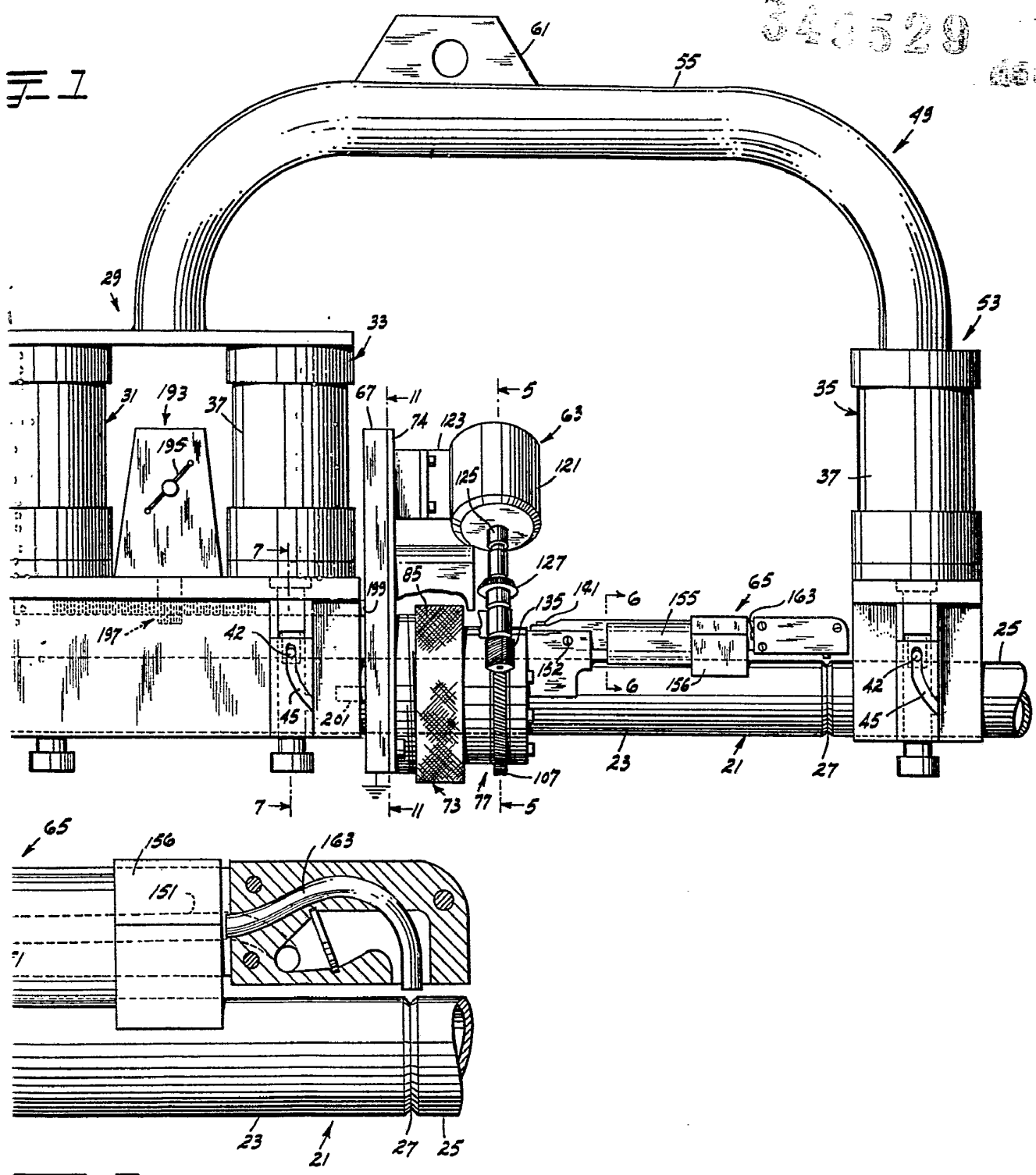


Fig. 2

*Handwritten signature and text:*  
Wm. G. Foster  
Foster Wheeler Corp.



345529

345529

168

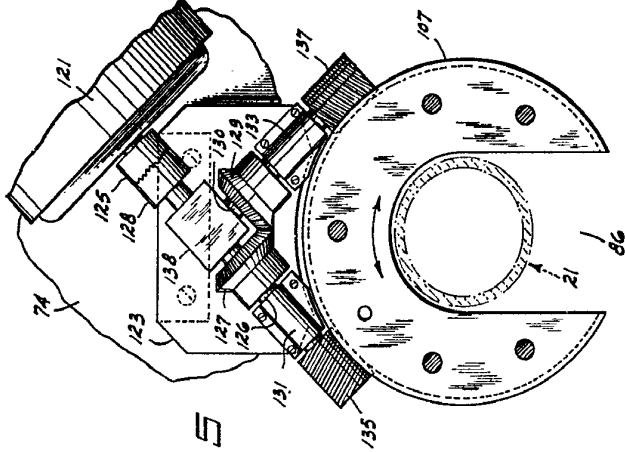


FIG-3

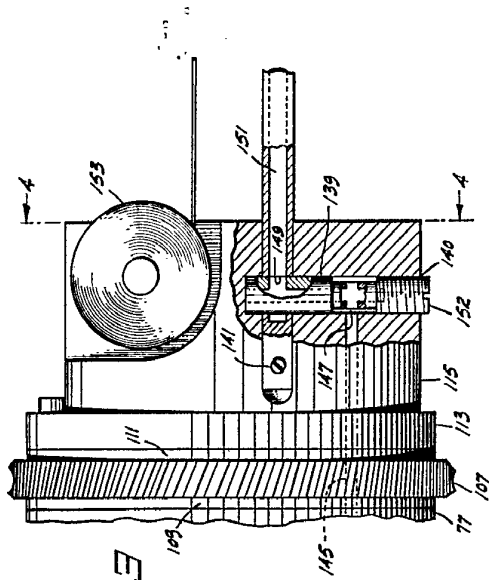


FIG-4

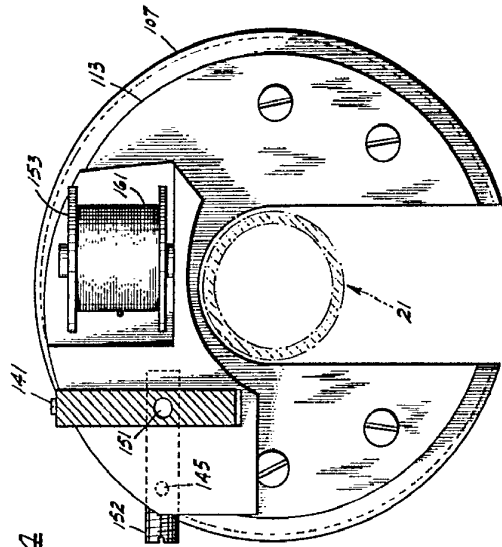


FIG-5

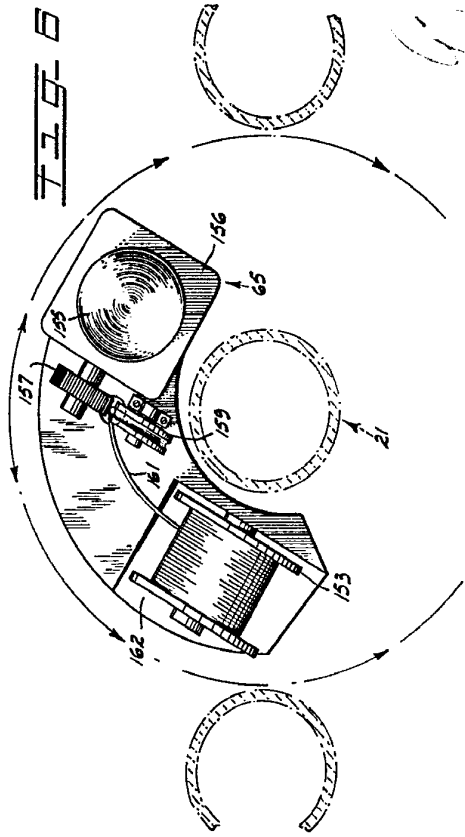


FIG-6

*Handwritten signature or mark.*

345529

FIG 3

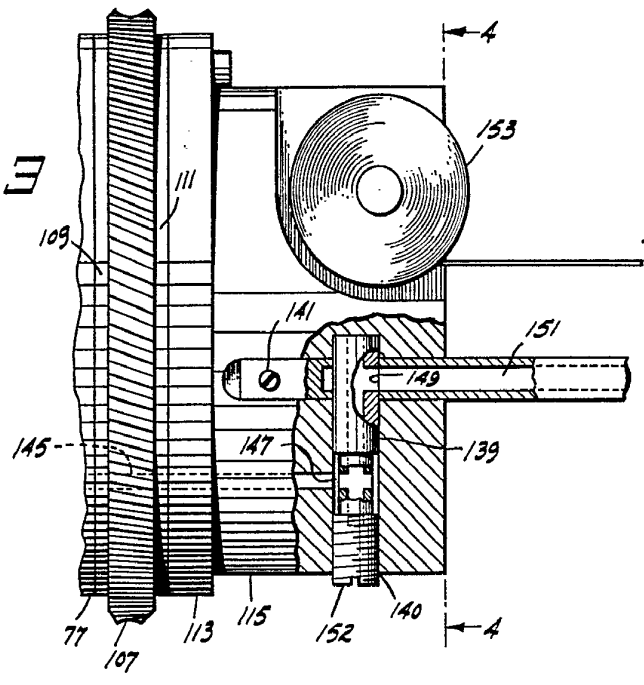
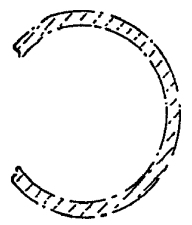
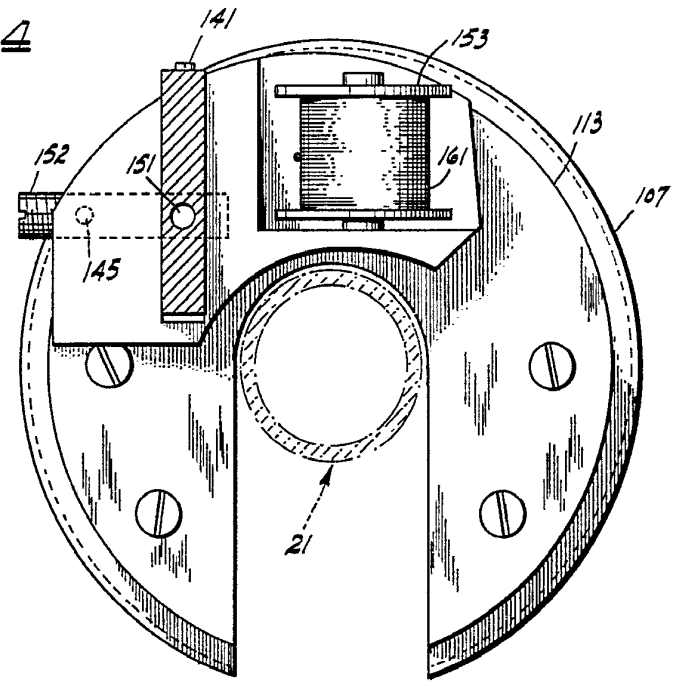


FIG 4

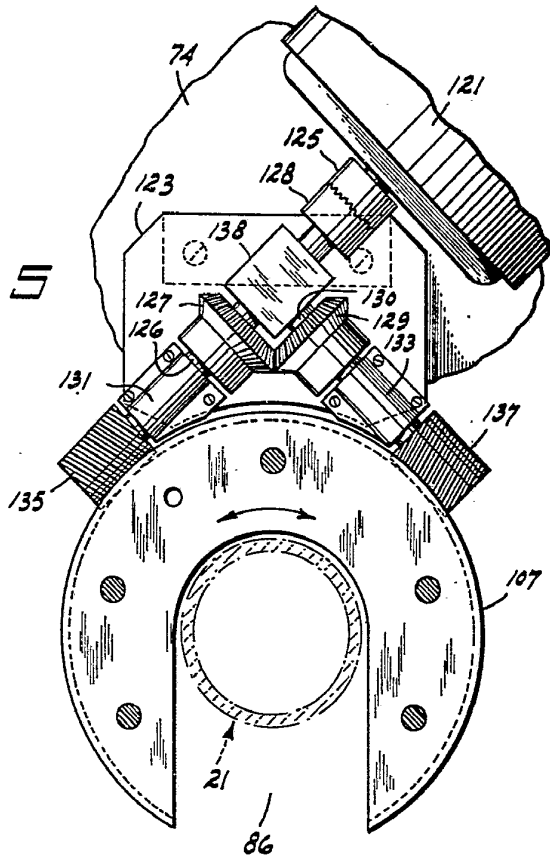
FIG 4



345529 #8

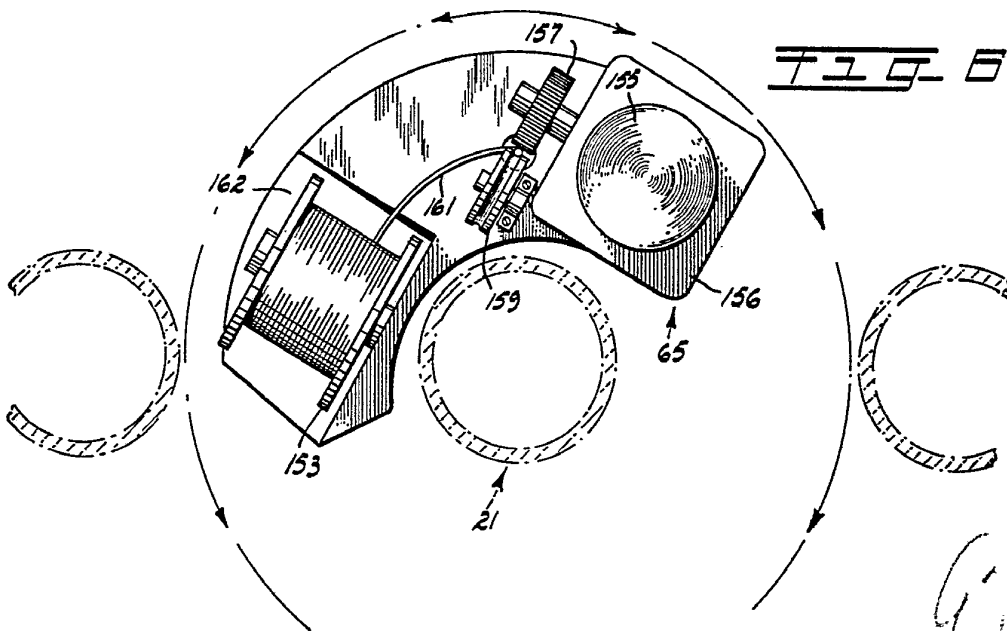


FIG. 5



07

FIG. 6

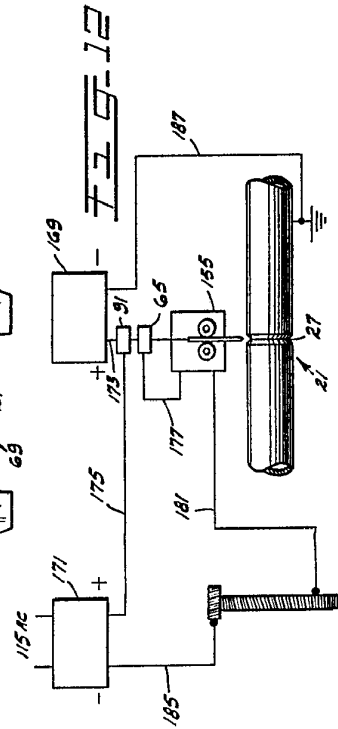
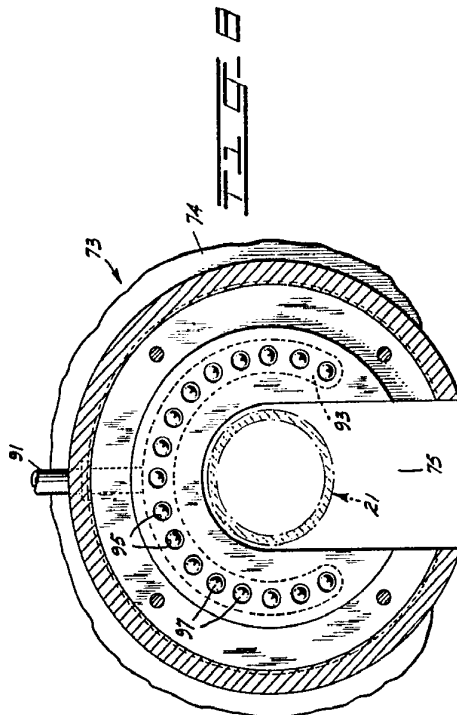
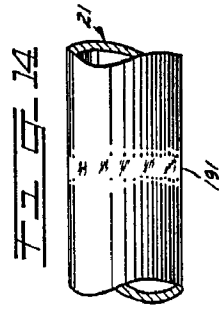
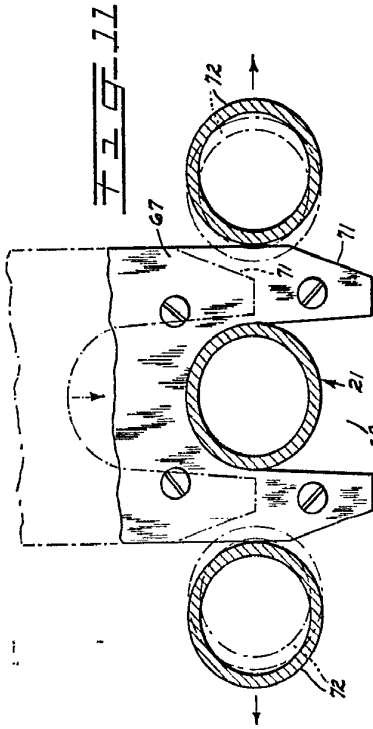
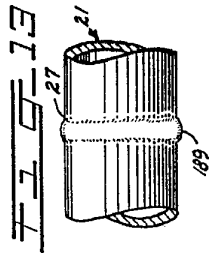
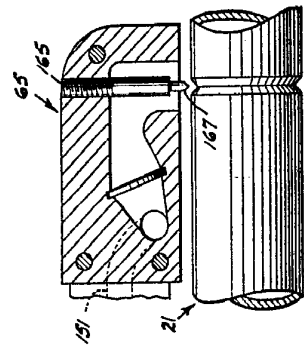
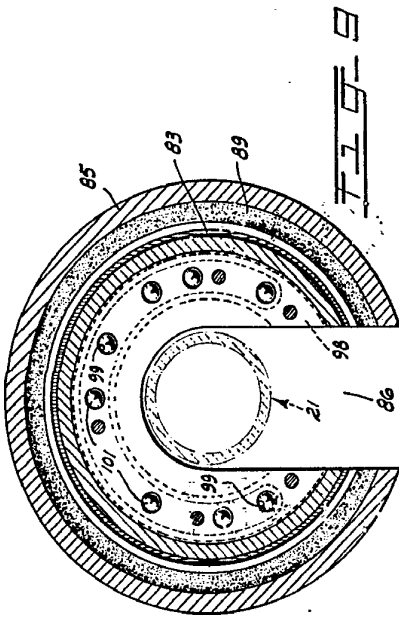
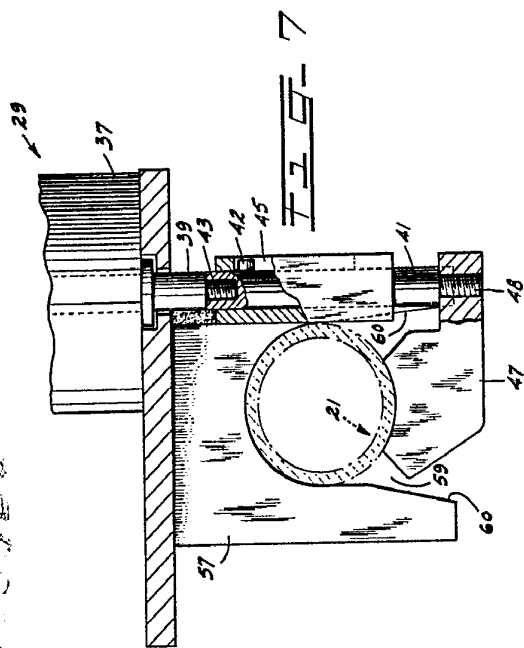


*Handwritten signature or initials.*



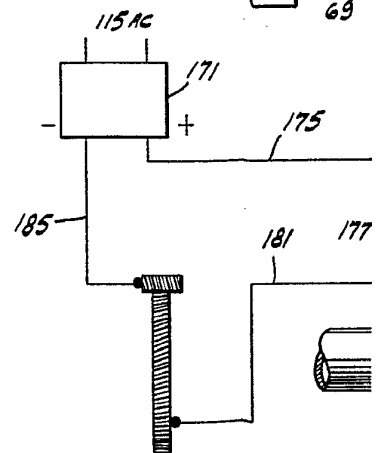
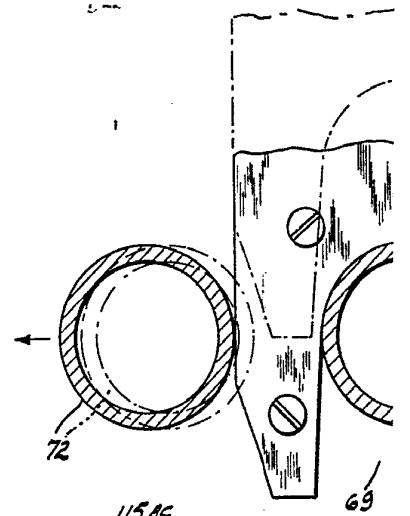
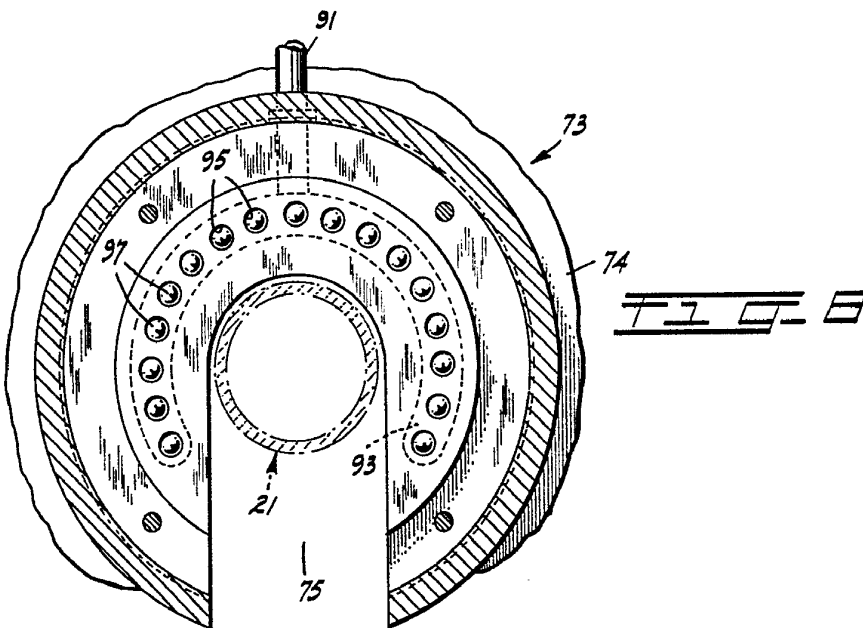
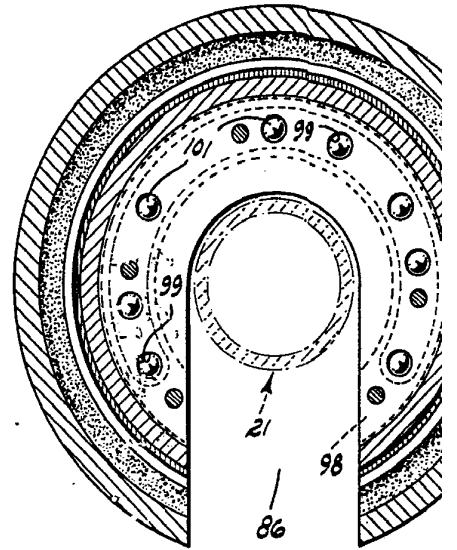
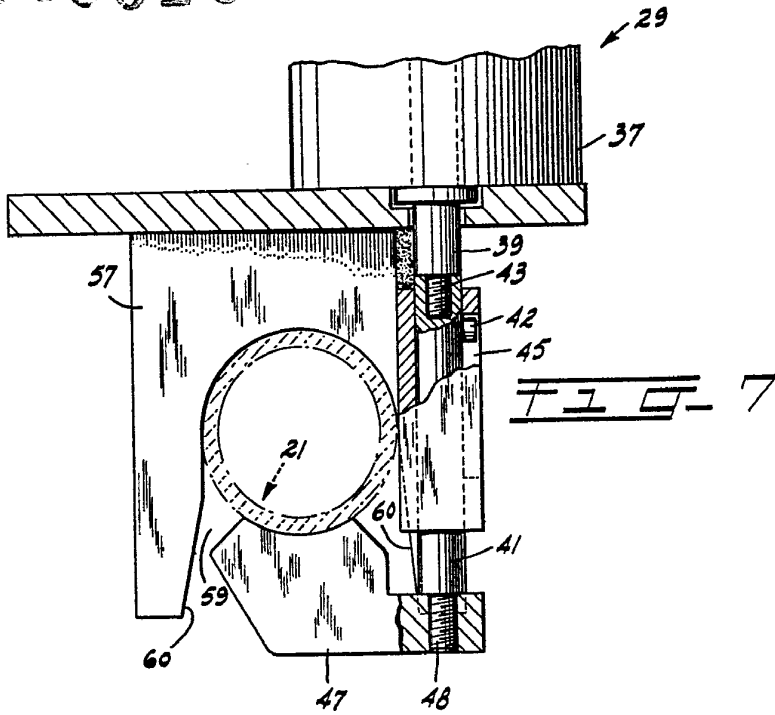
370329

370329



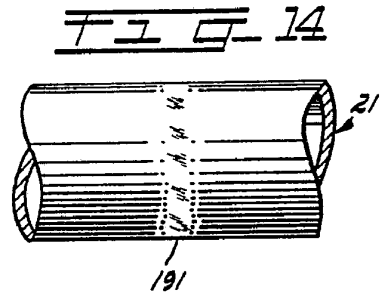
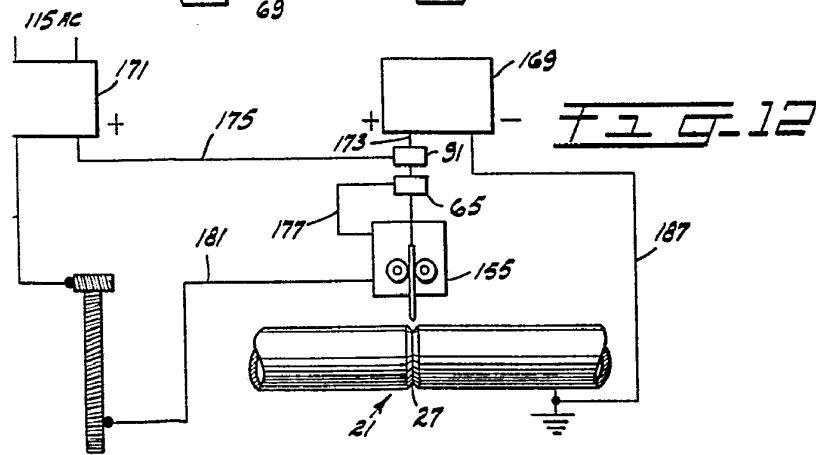
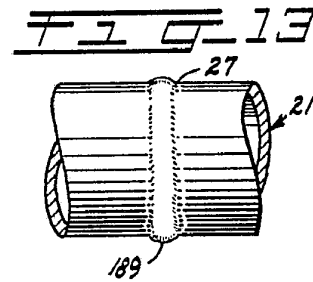
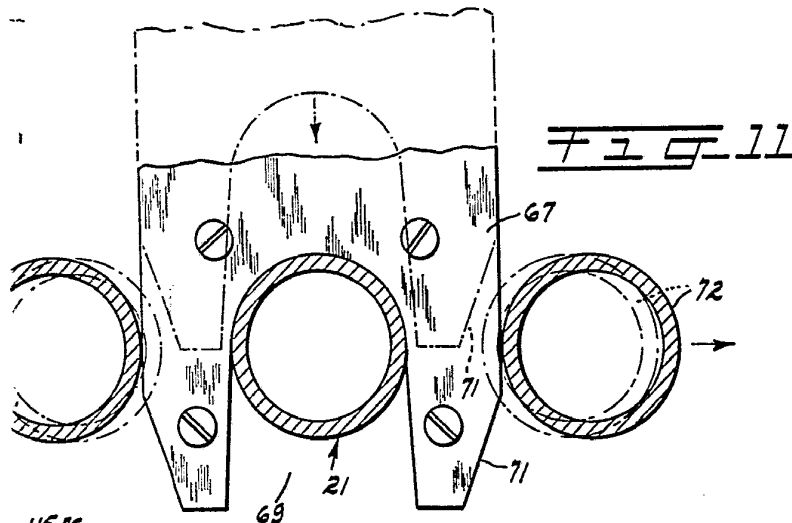
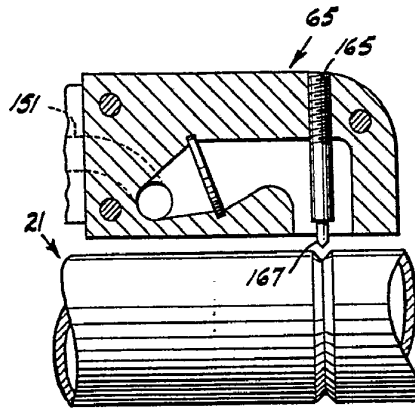
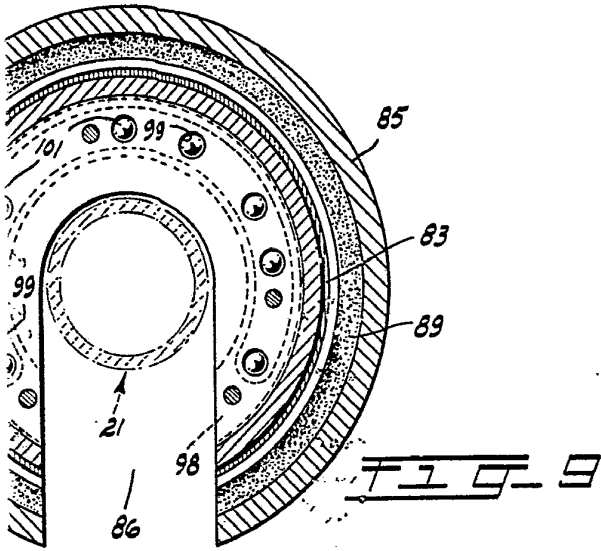
Handwritten mark or signature in the bottom right corner.

345529



345529

NOV 1965



*Legend*