

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedida el Registro de acuerdo con los requisitos que figuran en la presente convocatoria y según el contenido de la memoria adjunta.

19	ES	11	NUMERO	10	A1
		21			
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			479528		
			11 ABR. 1979		

PATENTE DE INVENCION

50 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
896.361	13 ABRIL 1.978	ESTADOS UNIDOS
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B21C 37/08; B23K 13/00	
64 TITULO DE LA INVENCION		
"INSTALACION DE SOLDADURA POR INDUCCION PARA LA FABRICACION DE TUBOS".		
71 SOLICITANTE (S)		
ELPHIAC, S. A.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
BRUSELAS (Bélgica), 54, Chaussée de Charleroi,		
72 INVENTOR (ES)		
Don Michel CUVELIER.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
JULIO DE PABLOS ARRIBAS.		
(P. 3.789, A-R). (Ref. 58.26/1733).		

El presente invento tiene por objeto una instalación de soldadura por inducción para la fabricación de tubos a velocidades sensiblemente más elevadas que las obtenidas hasta ahora. El invento se aplica, principalmente, a los tubos de

5.- acero inoxidable, pero también pueden soldarse ventajosamente en la instalación según el invento tubos de otros metales.

Se conocen ya instalaciones de soldadura por inducción para la fabricación de tubos y se han descrito, por ejemplo, en las Patentes de los EE.UU. 1.365.198 y 2.687.464. Com-

10.- prenden medios para transportar una pieza elemental de tubo a soldar a través de una bobina de inducción conectada a un generador de corriente alterna. Las corrientes inducidas generadas en la pieza elemental de tubo sirven para calentar los bordes hasta una temperatura suficiente para la soldadura de éstos bajo el efecto de una fuerza que los oprime uno

15.- contra otro, ejercida por rodillos de forja situados aguas abajo de la bobina de inducción.

Según el invento, una instalación de soldadura por inducción para la fabricación de tubos, que comprende una bobina de inducción que rodea a una pieza elemental de tubo

20.- cuyos bordes determinan una hendidura que se estrecha hacia aguas abajo, unos rodillos de forja situados aguas abajo de la bobina de inducción, que aplican uno contra otro los bordes calentados de la pieza o tubo elemental en el lugar de

25.- un punto de soldadura situado en las proximidades de un pla-

no que une los ejes de los rodillos de forja, y un concentrador interno dispuesto en el interior de la pieza o tubo elemental, está caracterizada porque el concentrador interno comprende un apilamiento de chapas magnetizables

- 5.- orientadas paralelamente al diámetro del tubo que pasa por la hendidura de la pieza elemental y de mayor longitud que la distancia entre el extremo de aguas arriba de la bobina de inducción y los ejes de los rodillos de forja.

- 10.- El invento se explicará en lo que sigue con relación a un ejemplo de realización haciendo referencia al dibujo adjunto.

- 15.- Las figuras 1A y 1B son las dos partes de una misma vista en alzado de una instalación de soldadura de tubos según el invento. Las figuras 2 y 3 son secciones de una pieza elemental de tubo antes de la soldadura. La figura 4 es una vista en planta y la figura 5 una vista en corte de la instalación de soldadura de tubos mostrada en las figuras 1 y 2, en las proximidades de la bobina de inducción. La figura 6 muestra las llegadas de corriente a la bobina de inducción. Las figuras 7, 8 y 8A son, respectivamente, un corte según 7-7 y otras vistas de la disposición representada en la figura 6. Las figuras 9 y 10 son una vista en corte y una vista en planta de un concentrador externo. La figura 11 representa un dispositivo de montaje del concentrador externo. Las figuras 12, 13 y 14 son vistas en corte, en planta y en alzado del concentrador externo. La figura 15 es una vista en alzado y la figura 16 una vista en planta de un dispositivo de soporte del concentrador externo. Las figuras 17, 18, 19 y 20 son una vista en corte longitudinal y varias vistas en cortes transversales de un con-
- 20.-
- 25.-
- 30.-

centrador interno. Las figuras 21, 22, 23 y 24 son vistas de un dispositivo de soporte y de mando de la posición del concentrador interno. Las figuras 25 y 26 son dos vistas de un dispositivo de enfriamiento y de protección de los rodillos o roldanas de forja de la instalación.

5.- Los dibujos no muestran detalles de aislamiento, de montaje y de unión, que son evidentes para el experto y que no constituyen características del invento.

Las figuras 1A y 1B están destinadas a ser reunidas a lo largo de las líneas de la derecha en la figura 1A y de la izquierda de la figura 1B para constituir una sola figura. Del lado de aguas arriba, a la derecha, una bobina alimentadora, no representada, alimenta una cinta 1 de chapa de acero inoxidable. Esta chapa atraviesa primero una parte 2 de la instalación donde se encuentran diversas roldanas de formación no descritas en detalle, porque no forman parte del invento. Luego, más hacia aguas abajo, se encuentra un dispositivo de soporte y de mando 3 de la posición de un concentrador interno descrito más en detalle posteriormente. Más allá del dispositivo 3 se encuentran dos pares de roldanas formadoras 4 y 6. A la salida de las roldanas formadoras 6, la chapa presenta la forma de un tubo elemental 7. Un poco más lejos, una lámina de soporte de aguas arriba, 8, de un dispositivo de soporte y de estabilización 9 de un concentrador interno pasa a través de una hendidura 10 entre los bordes del tubo elemental 7 (véase la figura 2). El tubo elemental atraviesa luego dos pares de roldanas de formación 11 y 12 entre las cuales una roldana 13 con costados metálicos 14 asegura la posición correcta del tubo elemental 7 y regula la anchura de la hendidura 10

(figura 3). Entre los costados metálicos 14 de la roldana 13 está dispuesto un cuerpo aislante 15 para evitar la creación de un camino conductor a través de los costados 14 entre los bordes del tubo elemental 7 a una y otra parte de la hendidura 10. Inmediatamente después de la roldana 13 una lámina de soporte 16 del dispositivo de soporte 9 del concentrador interno pasa a través de la hendidura 10 a la altura de las roldanas formadoras 12.

Un poco más lejos, en dirección de aguas abajo, una pantalla de material conductor de la electricidad 17, perforada con un agujero ligeramente mayor que la sección del tubo elemental 7, está dispuesta en las proximidades y aguas arriba de una bobina de inducción 18 que luego describimos en detalle. La bobina de inducción genera corrientes de Foucault en el tubo elemental 7. Estas corrientes calientan los bordes de la hendidura 10 y los llevan a la temperatura de soldadura.

Otra pantalla 19 de material conductor de la electricidad está dispuesta aguas abajo de la bobina de inducción 18. Más allá de esta pantalla 19 está dispuesto un concentrador externo 20 que luego describimos en detalle. El concentrador externo 20 sirve de soporte a un sistema de tubos 21 de alimentación de gas inerte que es insuflado sobre el tubo elemental 7 entre la bobina de inducción 18 y un par de roldanas de forja 23. Algunos de los tubos 21 transportan un refrigerante para el concentrador externo 20, por ejemplo, agua de enfriamiento.

Las roldanas de forja 23 oprimen uno contra el otro los bordes del tubo elemental 7 en un punto próximo a un plano 24 que pasa por los ejes de las roldanas 23. Aguas abajo de

las roldanas de forja 23 están previstas unas roldanas apretadoras 25 y 26 (figura 4). Tienen por efecto estabilizar convenientemente al tubo elemental 7 en la región de aguas arriba, es decir, en la zona de las roldanas de forja 23. A

5.- continuación, la instalación es clásica y comprende útiles de rascado 27 para quitar el sobregroeso del cordón de soldadura y otras roldanas 28, 29, 30 que conducen al tubo terminado hacia un puesto de corte, no representado.

Los componentes de la instalación que son responsables de las ventajas del invento y, especialmente, del hecho de permitir la soldadura de tubos de acero inoxidable a velocidades particularmente elevadas, son el concentrador interno, el concentrador externo, la bobina de inducción, los dispositivos de soporte y de mando de posición del concentrador interno, los dispositivos de protección de las roldanas de forja y el sistema de estabilización del tubo elemental en el curso de su paso a través de la instalación de soldadura.

El concentrador externo 20 mostrado en las figuras 1A, 4, 5 y 9 a 14, es una pieza metálica, no magnética, pero conductora de la electricidad, por ejemplo de cobre. Está dispuesto encima de la hendidura 10 del tubo elemental 7 entre la bobina de inducción 18 y el plano 24 que pasa por los ejes de las roldanas de forja 23. La forma del concentrador externo está mostrada en las figuras 9, 10 y 12. El concentrador 20 está constituido por un cuerpo arqueado 31 que se extiende a lo largo del contorno del tubo elemental 7 a una y otra parte de una región superior central 32 que recubre la hendidura 10. El plano de simetría del concentrador externo 20 pasa por el eje longitudinal del tubo elemental 7.

20.- En la extremidad de aguas arriba del concentrador externo

25.-

30.-

(a la derecha en las figuras 9 y 10) el cuerpo 31 envuelve al tubo elemental en un ángulo que mide unos 240° (figura 12). Esta extensión angular se mantiene hasta un punto 33 aguas abajo de la extremidad de aguas arriba. A partir del

5.- punto 33, la extensión angular del cuerpo 31 disminuye, de modo que su borde sigue curvas 34 y 35 mostradas en planta en las figuras 4 y 10 y en alzado en la figura 9. Como puede verse en la figura 4, el concentrador externo 20 ocupa un espacio en forma de cuña entre las roldanas de forja 23

10.- y presenta partes denominadas "faldones" con bordes curvos que se extienden lateralmente a partir de la región central 32.

El concentrador externo 20 soporta (o inversamente, es soportado por) un conjunto de cuatro tubos 36, 37, 38 y 39

15.- solidarizados con él en la parte superior. El tubo 36 termina en una parte horizontal fijada a la región superior central 32. Esta parte horizontal comprende una serie de aberturas 40 que comunican con aberturas 41 en el concentrador 20. Estas aberturas 40 y 41 permiten insuflar gas inerte, por ejemplo argón, en el espacio de debajo del

20.- concentrador externo y eliminar el oxígeno del aire de la zona de soldadura. Una aportación suplementaria de argón es introducida por el tubo 38 que termina en un pico de soplado de material eléctricamente aislante 42 en la extremidad de aguas

25.- abajo 43 del concentrador. Los tubos 38 y 39 sirven para transportar un fluido refrigerante, por ejemplo agua, que riega los faldones del concentrador externo. Los tubos 36 a 39 son de preferencia de cobre y están reunidos en un solo paquete por soldadura dura. Una disposición suplementaria del

30.- concentrador externo está constituida por un par de volantes

44 y 45 mostrados en la figura 12. Los volantes 44 y 45 están fijados a los faldones por tornillos 46 y placas curvas de aprieto 47 y 48 y entran en el interior de los faldones para aplicarse elásticamente sobre el tubo elemental 7. Así,
5.- los volantes 44 y 45 impiden al argón escapar del espacio de debajo del concentrador y le obligan a lamer los bordes de la hendidura 10.

Es conducido argón suplementario, además, por tubos 49, 50 y 51 dispuestos aguas arriba y en las proximidades inmediatas de la estrangulación entre las roldanas de forja 23
10.- a fin de excluir el oxígeno de la zona de soldadura. Los tubos 49, 50 y 51 realizados de politetrafluoretileno, por ejemplo, están solidarizados con el paquete de tubos 36, 37, 38 y 39, por ejemplo por medio de un collarín de aprieto 52
15.- (figura 13).

El concentrador externo 20 está soportado a partir de un bastidor 53 de la instalación por mediación de un dispositivo de posicionamiento que permite ajustes finos en las tres dimensiones x, y, z. Para hacerlo, el paquete de tubos 36 a
20.- 39 está fijado a una barra 54 (figuras 5, 11, 15 y 16) montada sobre una columna 55. La columna 55 es solidaria de una corredera 56, unida a su vez a una corredera 57. El movimiento (dirección x) entre la corredera 56 y su soporte 57 es mandado por un tornillo de guías 58. El movimiento (dirección y) de la corredera 57 con relación al bastidor 53
25.- es perpendicular al movimiento entre los elementos 56 y 57 y es mandado igualmente por un tornillo de guías 59. El movimiento entre la barra 54 y la columna 55 (dirección vertical z) es mandado igualmente por un tornillo de guía 60.

30.- La bobina de inducción 18 comprende cinco espiras de

un tubo de sección cuadrada recorrido por el agua de enfriamiento. Las espiras de la bobina 18 están enrolladas sobre un soporte aislante 61, por ejemplo de politetrafluoretileno, cuya ánima es ligeramente mayor que la sección del tubo elemental 7. Las espiras de la bobina 18 están dispuestas en planos verticales perpendiculares al eje del tubo elemental 7 a cierta distancia una de otra. Esta distancia puede ser mantenida con ayuda de distanciadores.

- 5.-
- La bobina 18 debe mantenerse rígidamente en su sitio con relación al eje longitudinal del tubo elemental 7 y el plano 24 que pasa por los ejes de las roldanas de forja. Un ejemplo de tal fijación se ha mostrado en las figuras 6 a 8. Unas conexiones 62 y 63 están apretadas por arandelas 64 y 65 sobre placas conductoras 66 y 67 separadas por una capa aislante 68, por ejemplo de politetrafluoretileno (figura 7). Gracias a tal disposición, la energía eléctrica necesaria es conducida a pie de obra en cantidad suficiente. Las conexiones 62 y 63 se extienden más allá de su punto de fijación en el lugar de las arandelas 64 y 65 para ser unidas a tubos de agua de enfriamiento no representados. A fin de asegurar una rigidez y estabilidad lateral suficiente a las placas conductoras 66 y 67, estas últimas están forradas con placas 69 y 70, por ejemplo de plexiglas, unidas entre sí por tirafondos 71. Una barra de estabilización 72 entre la extremidad del soporte de bobina y el bastidor 52 procura una estabilidad suplementaria para la bobina de inducción 18.
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-

- 30.-
- Para facilitar el ajuste de la posición de la bobina 18 con relación al eje longitudinal del tubo elemental 7, la alimentación eléctrica está montada sobre un carro 73 desplazable sobre carriles 74 por medio de ruedas 75. La barra de

estabilización 72 comprende ojales (figura 6) en los cuales pasan unos pernos 77 apretados una vez que la buena posición de la bobina 18 ha sido regulada por el desplazamiento del carro 73 sobre los carriles 74.

- 5.- El concentrador interno está representado en las figuras 5 y 17 a 20. Se encuentra en el interior del tubo elemental 7. El concentrador interno comprende un núcleo de un apilamiento de bandas de chapa 78 de material magnetizable tales como las que se utilizan para transformadores. Los planos de las chapas deben estar verticales, es decir, ser paralelos a un plano que pasa por el eje longitudinal del tubo elemental 7 y la hendidura 10. La extremidad de aguas abajo 79 del núcleo⁷⁸ del concentrador está ajustada a una posición determinada aguas arriba del plano 24 que pasa por los ejes de las roldanas de forja 23. La extremidad de aguas arriba 80 del núcleo 78 del concentrador se encuentra aguas arriba de la bobina de inducción 18 de una longitud al menos igual a la longitud de la bobina 18.

- 20.- El núcleo 78 del concentrador está alojado con apriete en un tubo 81 de material eléctricamente aislante por ejemplo de politetrafluoretileno. En la extremidad de aguas abajo 82 del tubo 81 está previsto un dispositivo centrador tal como se muestra en la figura 19, constituido por espigas de guías 83. Un fluido refrigerante es transportado a través del tubo elemental 7, de una parte al espacio entre la superficie interior del tubo elemental y la superficie exterior del tubo 81 y de otra parte al espacio entre la superficie interior del tubo 81 y el núcleo 78.

- 30.- Aguas arriba de la extremidad 80 del concentrador interno, el tubo 81 está unido de manera no rotativa, con ayuda de

- un espárrago 84, a otro tubo 85 que puede ser de material conductor de la electricidad (figura 17). Luego, con ayuda de un racor 86, el tubo 85 está unido a otro tubo 87 que forma parte del dispositivo de soporte y de mando 3 de la
- 5.- posición del concentrador interno, ya mostrado en la figura 1B. En un lugar determinado aguas arriba del núcleo del concentrador, está montado sobre el tubo 87 un dedo 88 indicador de pivotamiento del núcleo. Este dedo 88 (figura 20) es más delgado que la anchura de la hendidura 10 por la
- 10.- cual pasa. Puede ejecutar movimientos de pivotamiento alrededor del eje longitudinal del tubo elemental 7 de al menos 10^2 para indicar si el núcleo gira con relación a la posición impuesta. Si el tubo 87 es mantenido firmemente en su
- 15.- extremidad de aguas arriba en el racor 86 y si el dedo 88 se encuentra a mitad de camino entre el núcleo 78 y el racor 87, el ángulo de rotación indicado por el dedo 88 representa una fracción del ángulo de torsión del núcleo 78, determinada por las características de torsión del núcleo 78 y de los tubos 8, 85 y 87.
- 20.- El dispositivo de mando 3 de la posición del concentrador interno mostrado en la figura 1B tiene por objeto, por una parte, fijar la posición exacta de la extremidad de aguas
- 25.- abajo 79 del núcleo del concentrador con relación al plano 24 y, de otra parte, permitir la retirada del núcleo del concentrador a una distancia determinada del plano 24 durante la
- puesta en funcionamiento de la instalación, y ello a fin de evitar recalentamientos del tubo elemental 7 en las proximidades de la bobina 18 y del concentrador externo 20 durante la puesta en funcionamiento.
- 30.- Según las figuras 21, 22 y 23, el tubo 87 está fijado a

- un brazo 89 por medio de racores 90 convenientes. El tubo 87 está prolongado por un tubo 91 hacia un depósito no representado de fluido refrigerante para el concentrador interno. El brazo 89 está soportado por una cremallera 92 en la cual engrana un piñón 93. El piñón 93 se encuentra sobre un árbol 94 de una manivela 95. Todos estos elementos están montados sobre una estructura de soporte 96 solidaria del bastidor 53.
- 5.- Otro piñón 97 sobre el mismo árbol 94 engrana con una cremallera 98 unida por un brazo 99 a un vástago de pistón 100 de un gato neumático o hidráulico 101 igualmente montado sobre el soporte 96. Un vástago fileteado 102 prolonga la cremallera 98 y está provisto de una arandela de retención 103 que puede ser bloqueada por medio de un tornillo de bloqueo 104. El vástago 102 atraviesa libremente una abertura de un travesaño 105 solidario de la estructura de soporte 98.
- 10.-
- 15.-

Accionando en una primera dirección el gato 101 por un dispositivo de mando hidráulico o neumático apropiado, no representado, la cremallera 98 es desplazada hacia la derecha (figuras 22 y 23) y el concentrador interno es retirado a una posición aguas arriba (figura 21, a la derecha). Accionando el gato 10 en la dirección opuesta, la cremallera 98 se desplaza hacia la izquierda (figuras 22 y 23) hasta que la arandela de retención 103 haga tope contra el travesaño 105. La posición de esta arandela de retención es ajustada de tal modo que el concentrador interno se detenga a una distancia determinada aguas arriba del plano 24. La manivela 95 permite desplazar el concentrador durante el ajuste de la posición de la arandela de retención 103.

20.-

25.-

El dispositivo 9 de soporte y de estabilización de la posición del concentrador interno mostrado en las figuras 1B, 4

30.-

- y 24 tiene por objeto mantener el núcleo 78 del concentrador en alineación con el eje geométrico del tubo elemental 7. Para hacer esto, una barra de soporte 106 está fijada de manera rígida al bastidor 53 de la instalación. A esta
- 5.- barra 106 están fijadas las láminas de soporte de aguas arriba 8 y de aguas abajo 16. Cada lámina de soporte 8 y 16 es de politetrafluoretileno, suficientemente delgada para atravesar la hendidura 10 (véase la figura 24). Las extremidades inferiores de las láminas 8 y 16 están hendid
- 10.- das en varias partes 107, 108, 109 espaciadas en direcciones opuestas de manera que se rodee al tubo 81 sobre, al menos, un poco más de la mitad de la circunferencia.
- El apriete entre las láminas 8 y 16 y el tubo 81 es un apriete por fricción que permite el deslizamiento del
- 15.- tubo 81 en dirección de aguas arriba o de aguas abajo según el movimiento impuesto por el dispositivo de mando de posición 3. El apriete de fricción no impide tampoco el pivotamiento del tubo 81, aunque oponga cierta resistencia a tales pivotamientos.
- 20.- Durante el funcionamiento de la instalación tiene lugar un calentamiento de los rodillos o roldanas de forja 23. Este calentamiento debe estar limitado por dispositivos de protección y por pantallas tales como se han mostrado en las figuras 15, 16, 25 y 26. Justamente aguas arriba de las
- 25.- roldanas de forja 23, entre estas roldanas y el concentrador externo 20, unas pantallas 110 están colocadas cerca de las roldanas y fijadas al bastidor 53 por medio de patas 111. Las pantallas 110 se extienden hasta una placa 112 y están sin perforar, salvo una abertura rectangular 113. Unos tu-
- 30.- bos 114 están aplicados sobre la cara de aguas arriba y uni-

- dos a un depósito de líquido refrigerante por medio de racores 115. Cada pantalla 110 queda completada por una pantalla curva 116 que protege el costado de una roldana 23. La pantalla curva 115 está coronada por una chapa 117 que
- 5.- recubre el costado superior de una roldana 23; está fijada a una pantalla intermedia 118. Esta última está fijada a la pantalla 110 por medio de tornillos 119 metidos en un ojal vertical 120. La pantalla curva 116 está fijada a la pantalla intermedia 118 por medio de un tornillo 121 metido en un
- 10.- ojal horizontal 122. De esta manera, la pantalla curva 116 puede posicionarse fácilmente de manera precisa en las proximidades inmediatas de la roldana 23. Otras protecciones están constituidas por placas de cobre 123 aplicadas sobre la cara superior de las roldanas 23 y que permiten la eliminación del calor gracias a un riesgo de los bordes de las
- 15.- roldanas 23 por medio de un tubo de ducha 124 cuyos agujeros 125 están dispuestos a lo largo de las partes 126 de las circunferencias de las roldanas 23 al exterior de la zona de soldadura. Para evitar que pueda perturbar el refrigerante la
- 20.- operación de soldadura, una escobilla 127 de material flexible, por ejemplo de politetrafluoretileno, sigue el contorno de la roldana y enjuga por completo el agua de la ducha.

La alimentación de la bobina de inducción 18 se hace por una corriente de 50000Hz pero, con preferencia, se elige

25.- en la gama de 30000 a 90000Hz para los tubos de un diámetro exterior de unos 25 mm.

Los excelentes resultados obtenidos por la instalación, en especial al soldar tubos de acero inoxidable, parecen deberse en particular a una concentración de los campos electromagnéticos muy favorable en la proximidad del punto de solda-

30.-

dura así como a una excelente estabilización geométrica de este punto de soldadura. El elemento principal parece ser el concentrador interno y su cooperación con el concentrador externo.

N O T A.-

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

- 5.- 1^o.- Instalación de soldadura por inducción para la fabricación de tubos, que comprende una bobina de inducción que rodea a un tubo elemental cuyos bordes determinan una hendidura que se estrecha hacia aguas abajo, roldanas de forja dispuestas aguas abajo de la bobina de inducción que aplican uno contra otro los bordes calentados del tubo elemental
- 10.- en el lugar de un punto de soldadura situado en las proximidades del plano que pasa por los ejes de las roldanas de forja y un concentrador interno dispuesto en el interior del tubo elemental, caracterizada porque el concentrador interno
- 15.- comprende un apilamiento de chapas magnéticas orientadas paralelamente al diámetro del tubo elemental que pasa por la hendidura del tubo elemental, y de longitud mayor que la distancia entre el extremo de aguas arriba de la bobina de inducción y los ejes de las roldanas de forja.
- 20.- 2^o.- Una instalación según el punto 1^o, caracterizada porque comprende medios para soportar con precisión el concentrador interno y estabilizar su posición, constituidos por al menos una parte de cinta delgada que se extiende a través de la hendidura del tubo elemental.
- 25.- 3^o.- Una instalación según el punto 2^o, caracterizada porque comprende medios para desplazar y guiar de manera precisa el concentrador interno por medio de sus soportes.
- 30.- 4^o.- Una instalación según cualquiera de los puntos precedentes, caracterizada porque un concentrador externo con un cuerpo conductor de la electricidad está dispuesto frente

a la extremidad de aguas abajo del concentrador interno, aguas abajo de la bobina de inducción y aguas arriba del plano que pasa por los ejes de las roldanas de forja.

5.- 5^o.- Una instalación según el punto 4^o, caracterizada porque la superficie interior del concentrador externo y la superficie interior de la bobina de inducción se encuentran a la misma distancia de la superficie exterior del tubo elemental.

10.- 6^o.- Una instalación según cualquiera de los puntos 4^o o 5^o, caracterizada porque el concentrador externo comprende faldones que se extienden lateralmente a la parte central dispuesta en el lugar en que pasa la hendidura del tubo elemental.

15.- 7^o.- Una instalación según el punto 6^o, caracterizada porque los faldones del concentrador externo en la parte de aguas arriba de éste se extienden en más de la mitad de la circunferencia del tubo elemental, sin envolverlo por completo.

20.- 8^o.- Una instalación según el punto 7^o, caracterizada porque la longitud de los faldones del concentrador externo se acorta entre la extremidad de aguas arriba de éste y su extremidad de aguas abajo.

25.- 9^o.- Una instalación según el punto 8^o, caracterizada porque la longitud de los faldones del concentrador externo se acorta siguiendo curvas determinadas por la forma de las roldanas de forja en la extremidad de aguas abajo del concentrador externo.

30.- 10^o.- Una instalación según cualquiera de los puntos 4^o a 9^o, caracterizada porque el concentrador externo es de un material amagnético.

11^a.- Una instalación según cualquiera de los puntos 4^a a 10^a, caracterizada porque el concentrador externo es de un material buen conductor de la electricidad, tal como el cobre o el aluminio.

- 5.- 12^a.- Una instalación según cualquiera de los puntos 4^a a 11^a, caracterizada porque el concentrador externo está mantenido en un dispositivo de soporte provisto de medios para ajustar su posición en todas las direcciones transversales con relación al eje del tubo elemental y en la dirección paralela a este eje.

- 10.- 13^a.- Una instalación según cualquiera de los puntos 1^a a 3^a, caracterizada porque la bobina de inducción está compuesta de espiras, dispuestas en planos verticales al eje del tubo elemental y del concentrador interno, estando unidas estas espiras entre sí y a la alimentación por partes de conductor dispuestas del lado opuesto al lado en que se encuentra la hendidura del tubo elemental.

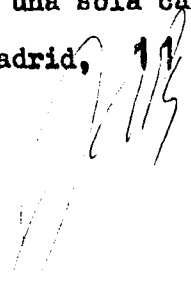
- 15.- 14^a.- Una instalación según cualquiera de los puntos 4^a a 13^a, caracterizada porque los intersticios entre las espiras de la bobina y/o unos agujeros practicados en el concentrador externo sirven para inyectar gas de protección inerte o reductor en el espacio que hay entre el tubo elemental y la bobina y/o el concentrador externo.

- 20.- 15^a.- Una instalación según cualquiera de los puntos precedentes, caracterizada porque unas roldanas de apriete, aguas abajo de las roldanas de forja, estabilizan la hendidura del tubo elemental con relación al plano de simetría vertical del concentrador interno.

- 25.- 16^a.- "UNA INSTALACION DE SOLDADURA POR INDUCCION PARA LA FABRICACION DE TUBOS", todo tal y conforme se describe en

la presente Memoria, la cual consta de diecinueve folios
mecanografiados por una sola cara.

Madrid, 11 ABR. 1979



ESCALA VARIABLE.

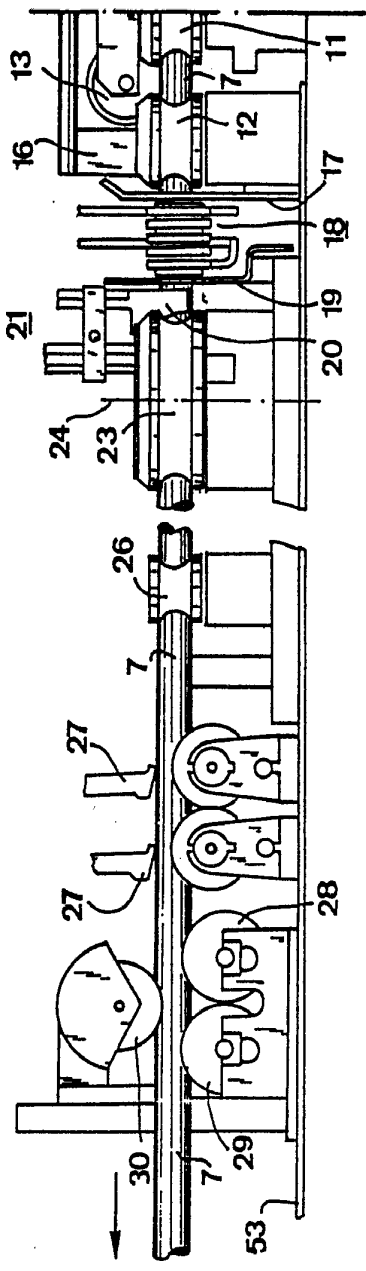
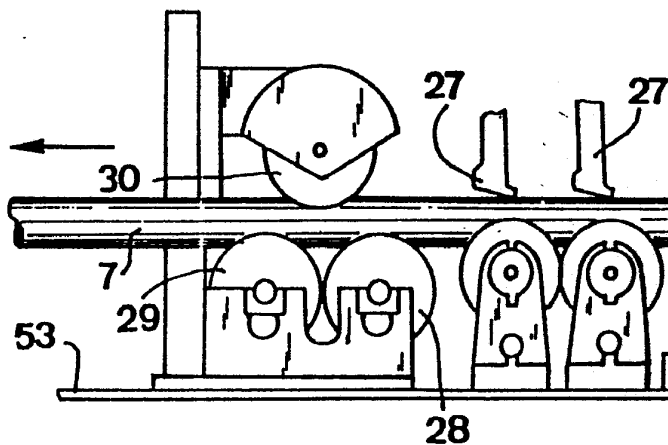


Fig. 1A

Madrid, 11 SEI. 1979

ELPHIAC, S. A.

ESCALA VARIABLE.



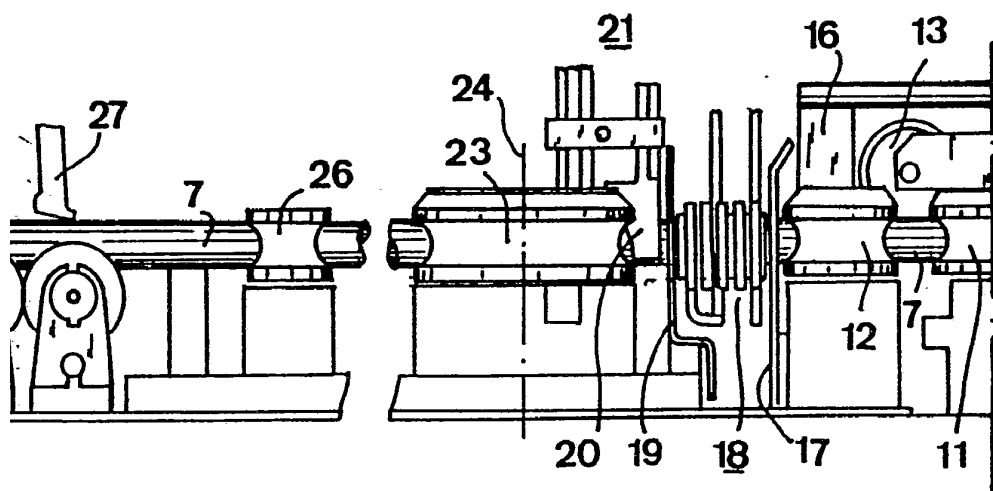


Fig.1A

Madrid, 11 SET. 1979

A large, stylized handwritten signature or scribble is present below the date, overlapping the text 'Madrid, 11 SET. 1979'.

ESCALA VARIABLE.

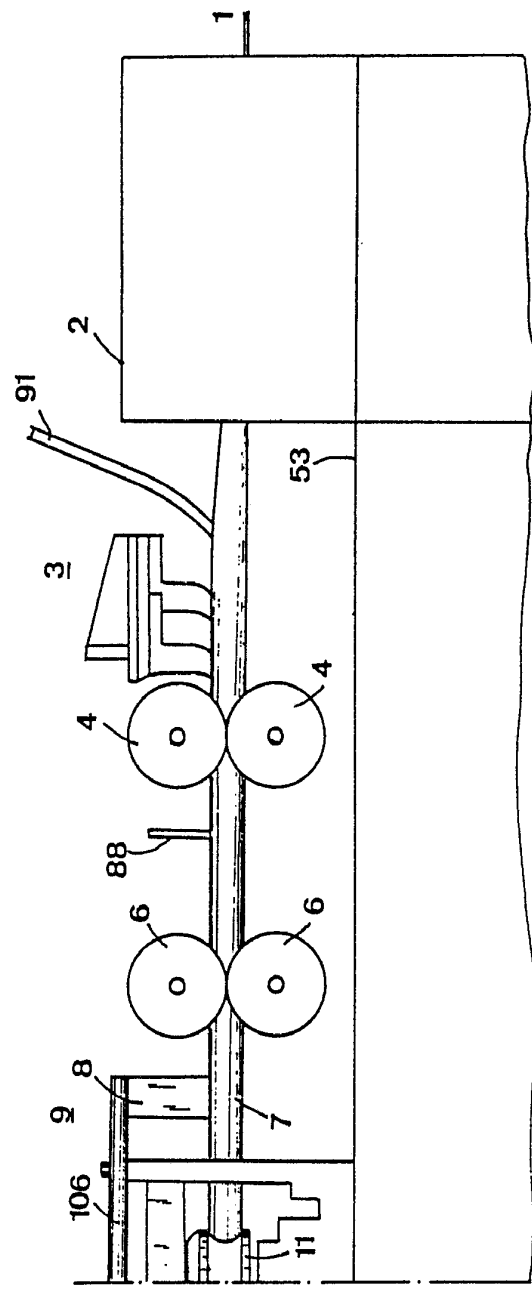


Fig. 1B

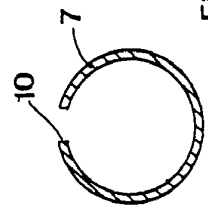


Fig. 2

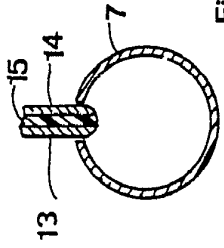



Fig. 3

Madrid, 11 SET. 1979



ELPHIAC, S. A.

ESCALA VARIABLE.

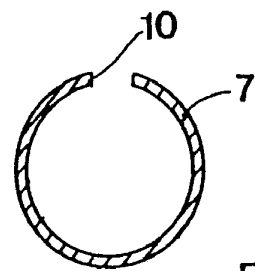
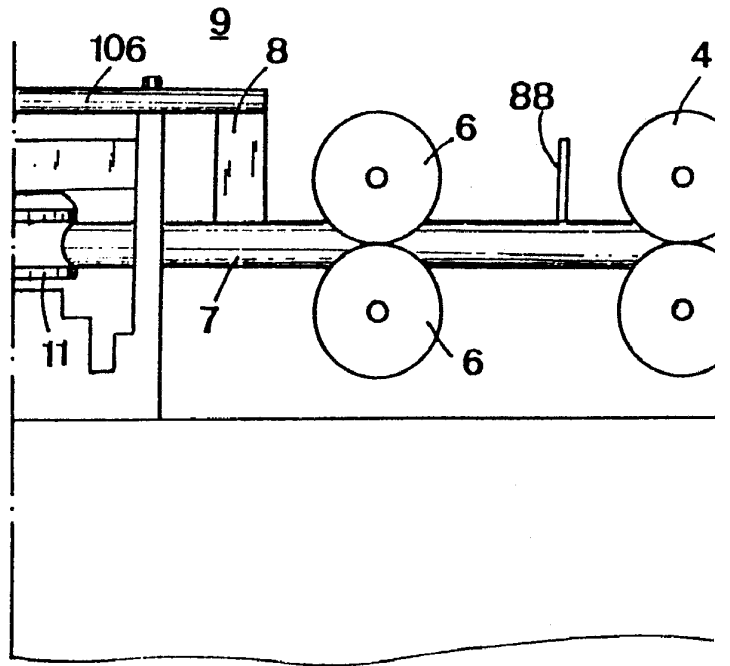


Fig.2

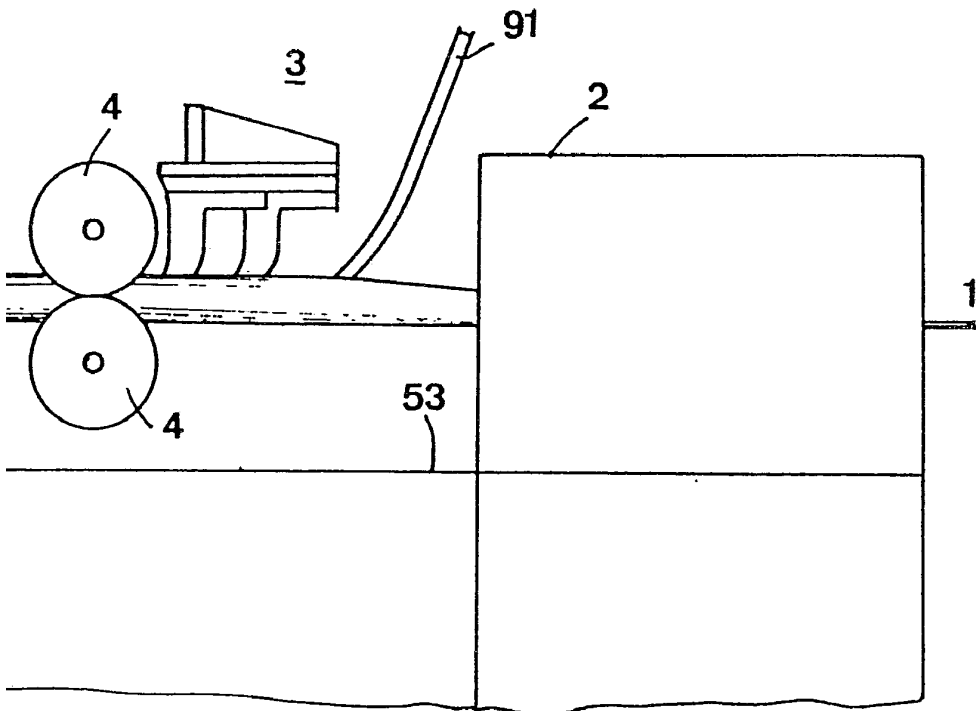


Fig.1B

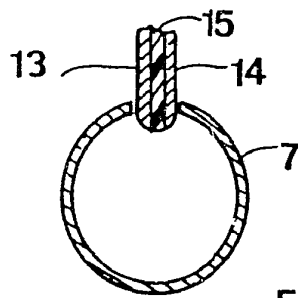


Fig.3

Madrid, 11 SET. 1979

ESCALA VARIABLE.

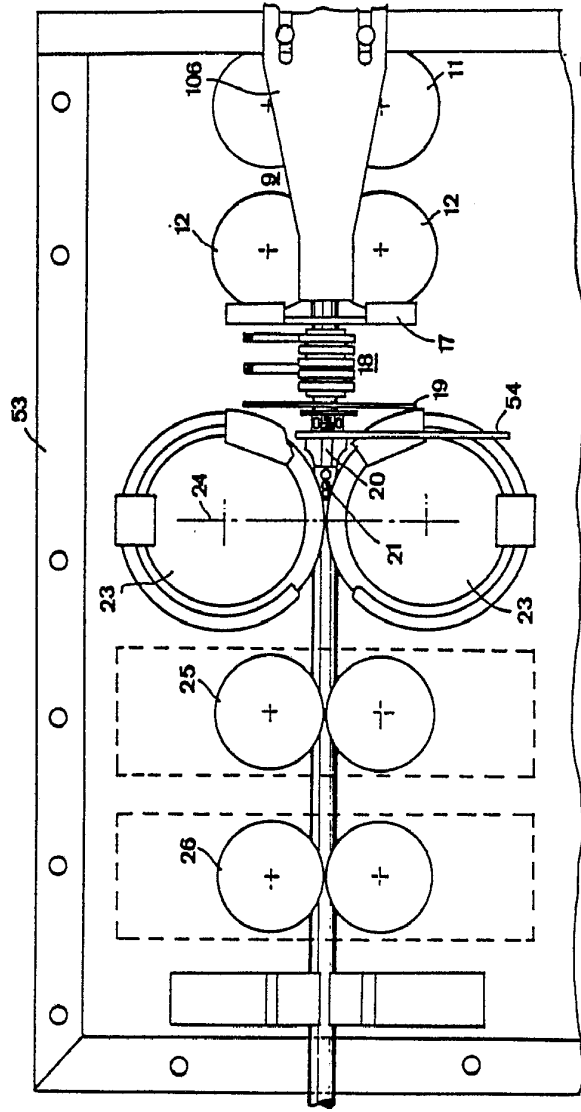


Fig.4

Madrid, 14 SET. 1979

ELPHIAC, S. A.

ESCALA VARIABLE.

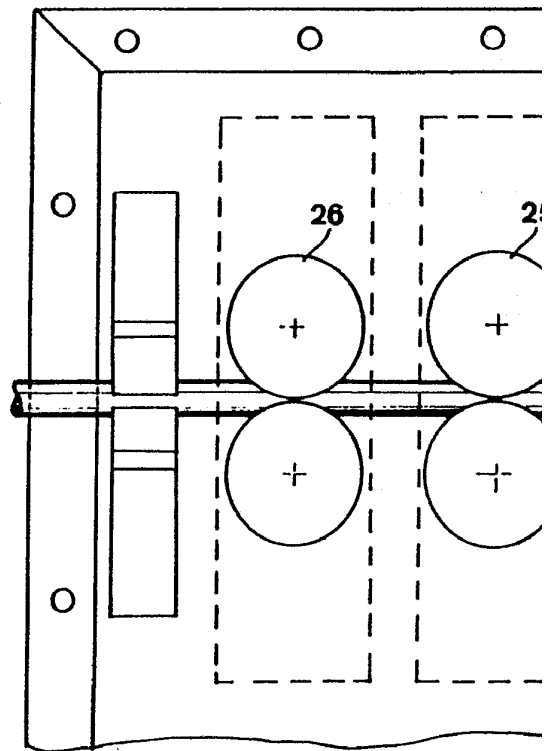


PLATE 3

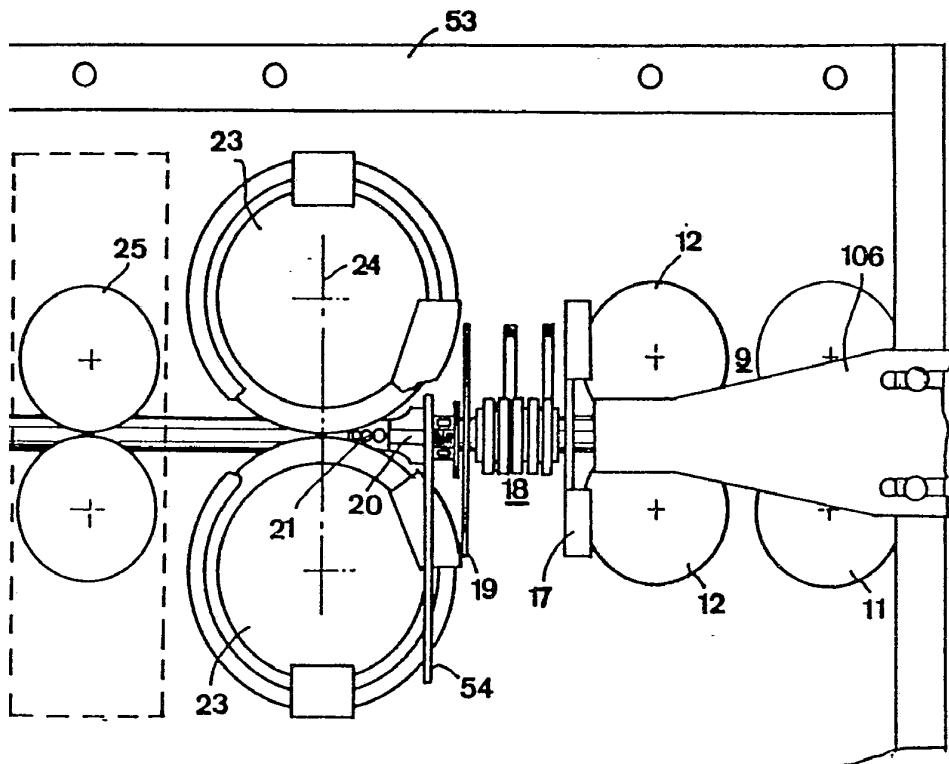
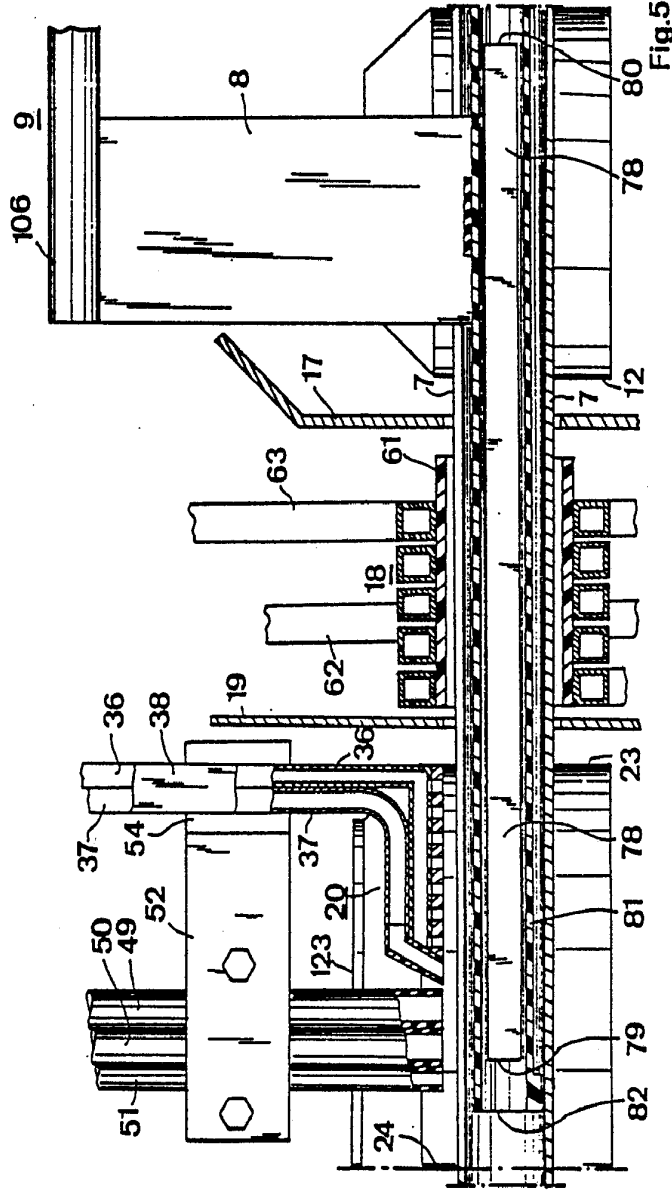


Fig.4

Madrid, 11 SET. 1979

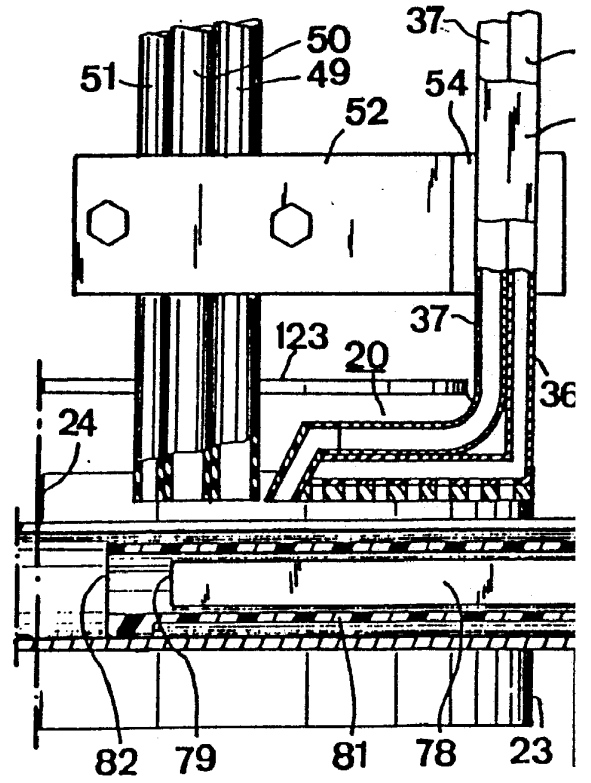
ESCALA VARIABLE.



Madrid, 11 SET. 1979

ELPHIAC, S. A.

ESCALA VARIABLE.



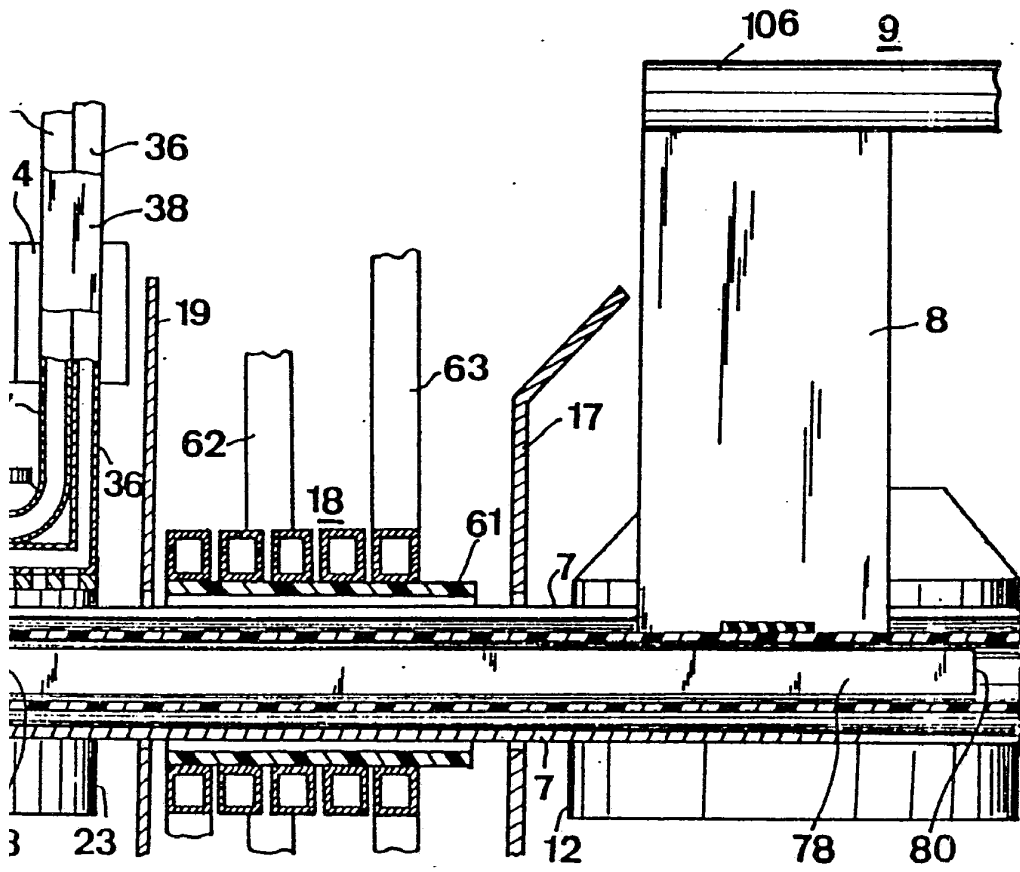


Fig.5

Madrid, 1 SET. 1979

ESCALA VARIABLE.

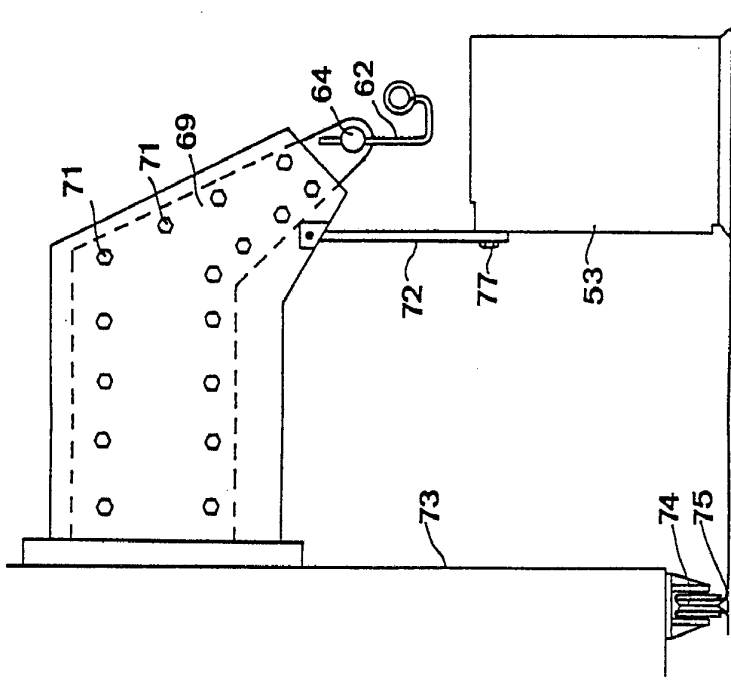


Fig. 8A

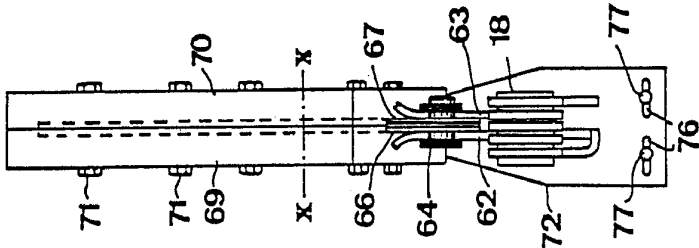


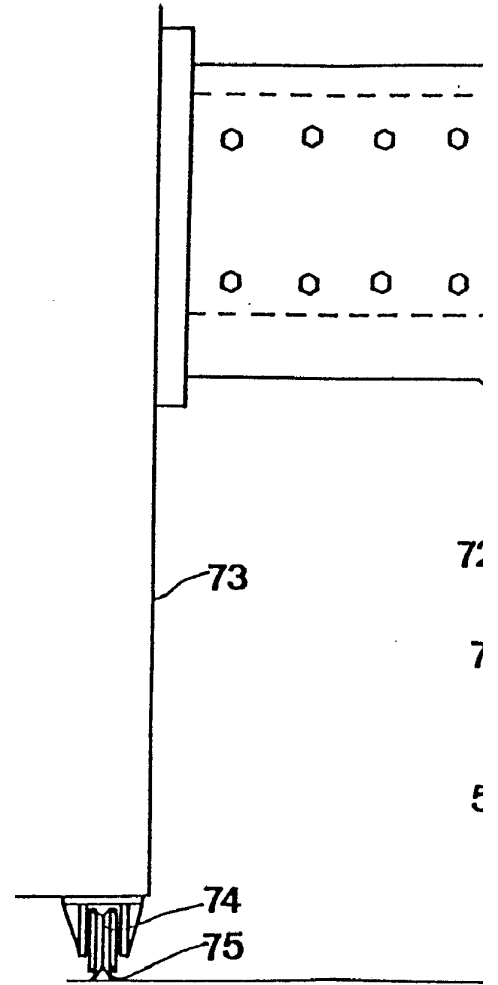
Fig. 6

Madrid 11 SET. 1979

[Handwritten signature]

ELPHIAC, S. A.

ESCALA VARIABLE.



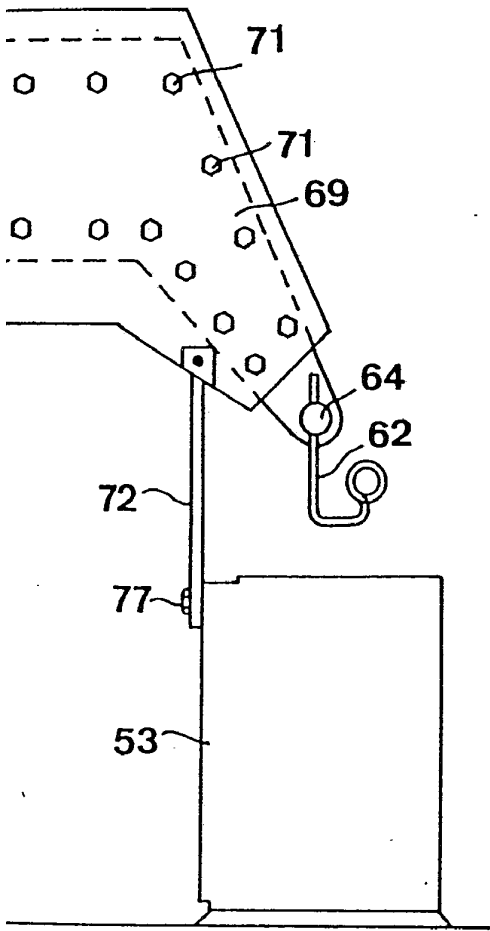


Fig. 8A

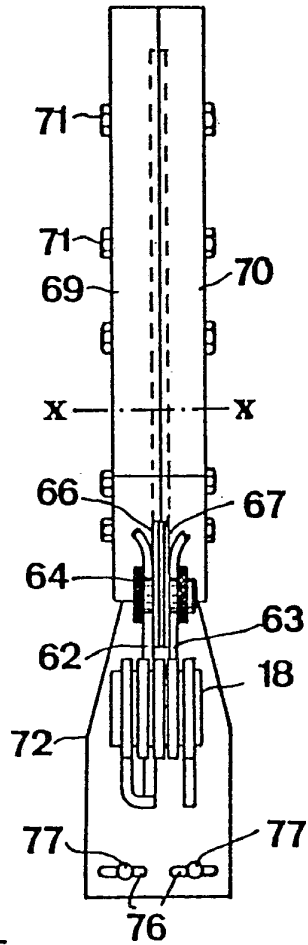
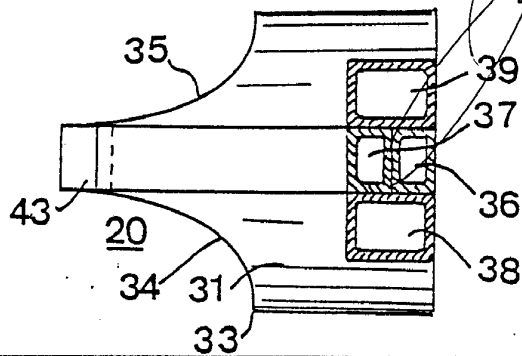
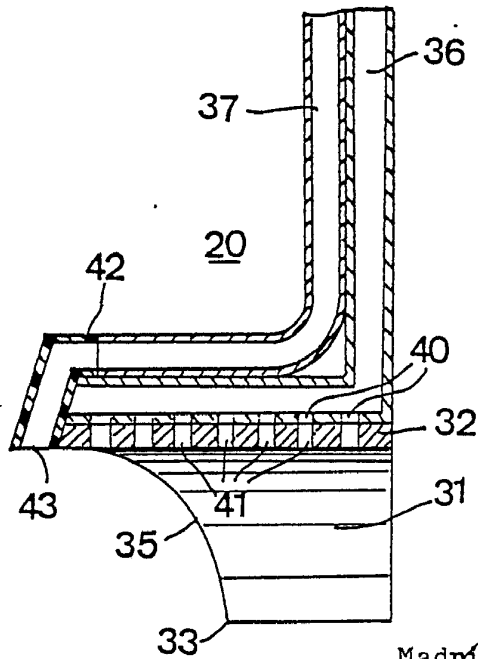
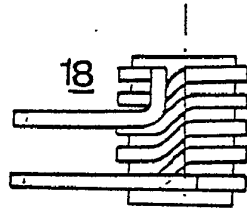
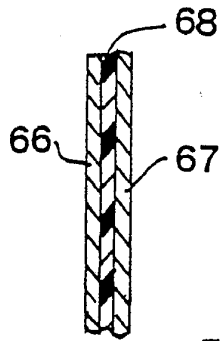


Fig. 6

Madrid, 11 SET. 1979

ESCALA VARIABLE.

6/14

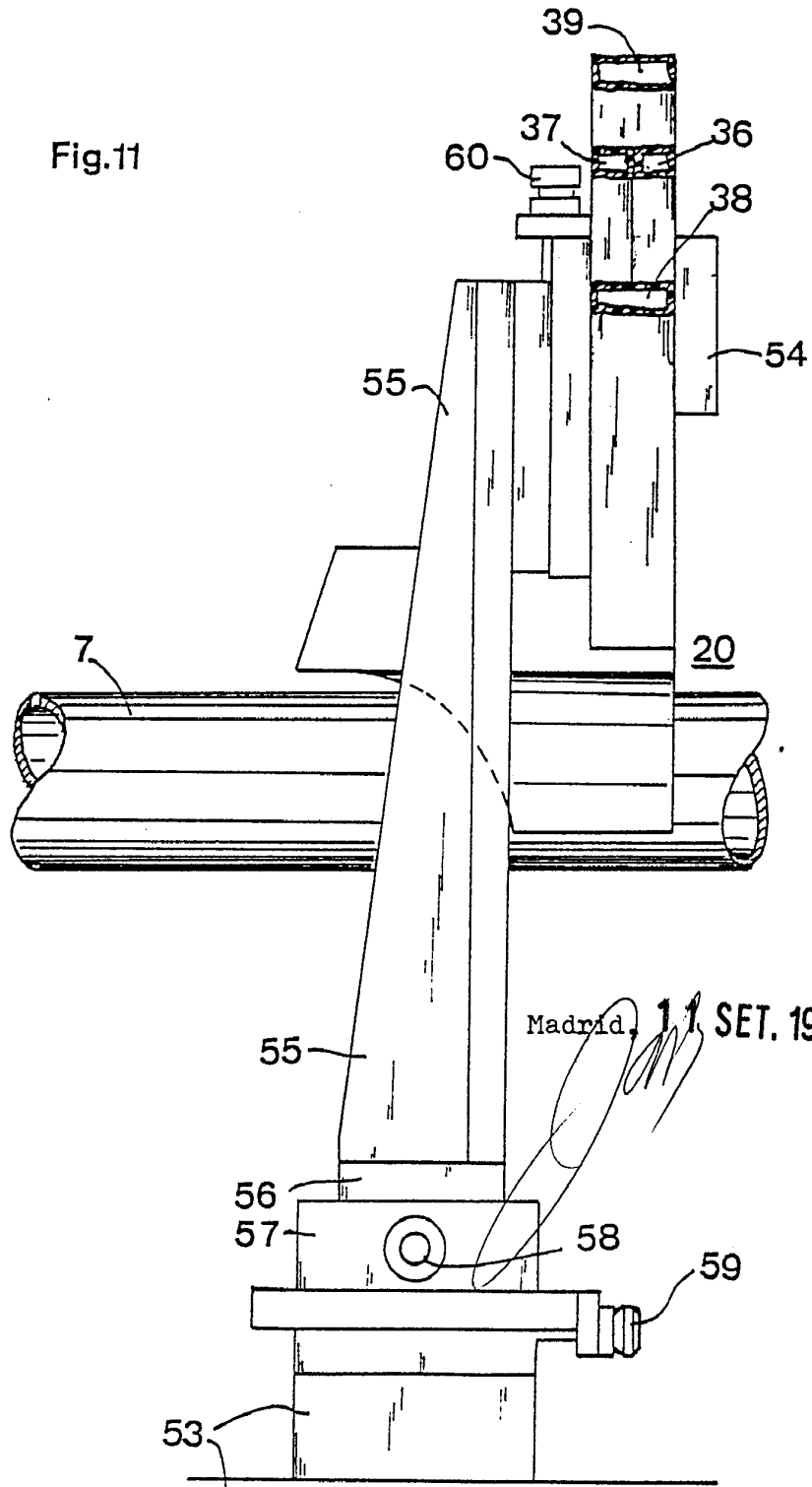


Madrid, 11 SET. 1979

ESCALA VARIABLE.

7/14

Fig.11



ESCALA VARIABLE.

8/14

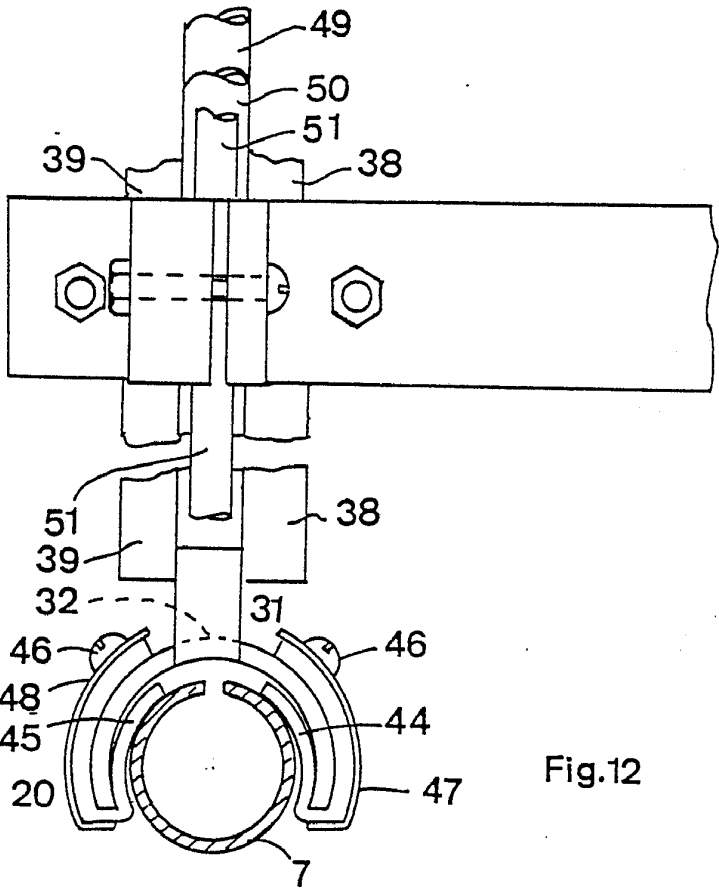


Fig.12

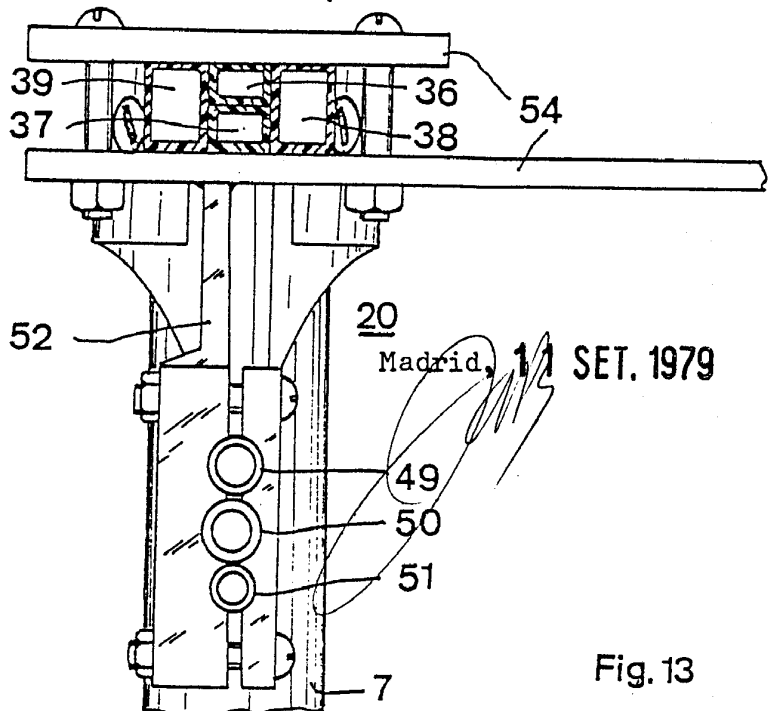


Fig.13

ESCALA VARIABLE.

9/14

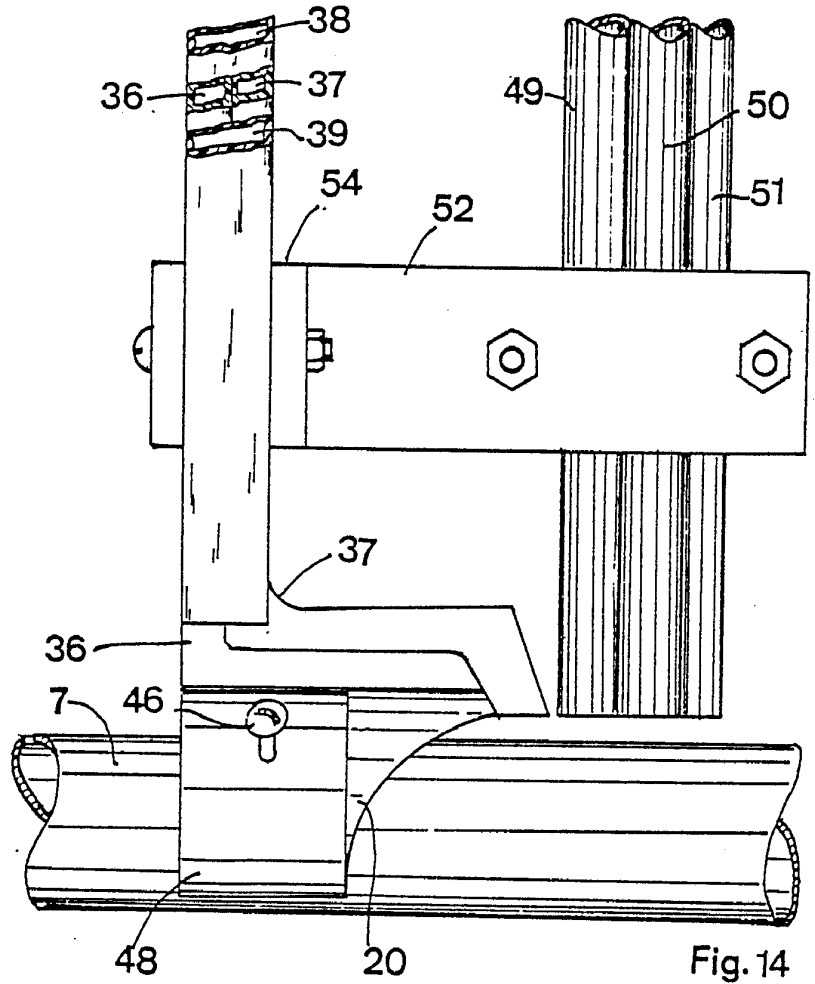
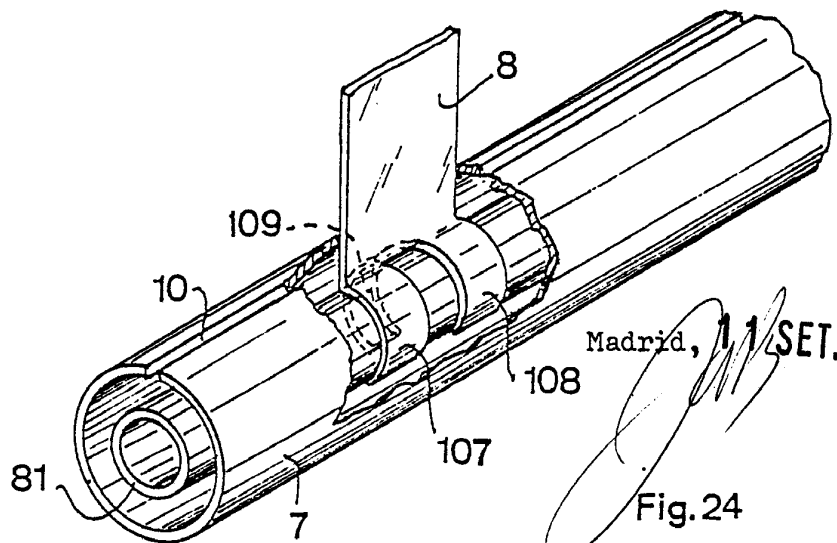


Fig. 14



Madrid, 11 SET. 1979

Fig. 24

ESCALA VARIABLE.

10 / 14

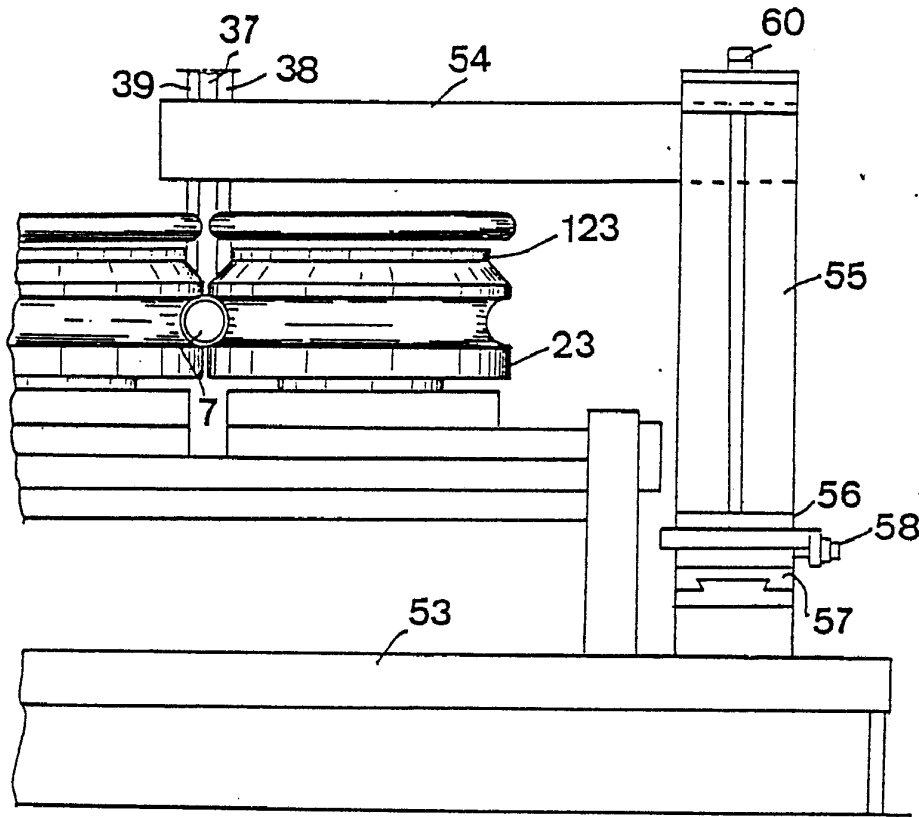


Fig.15

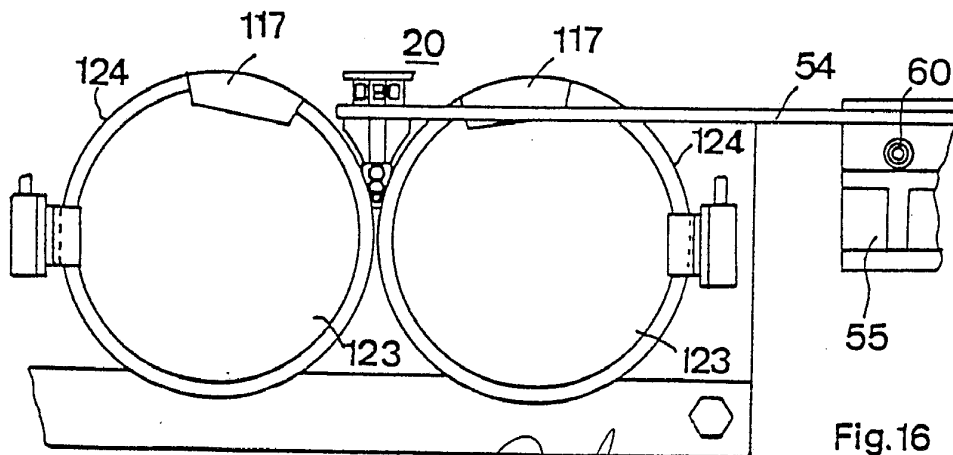


Fig.16

Madrid, 11 SET. 1979

ESCALA VARIABLE.

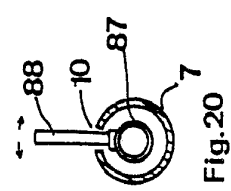


Fig. 20

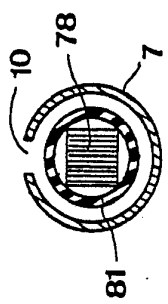


Fig. 18

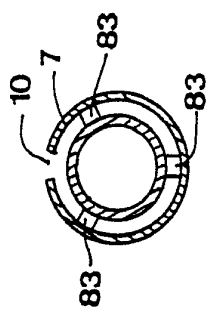


Fig. 19

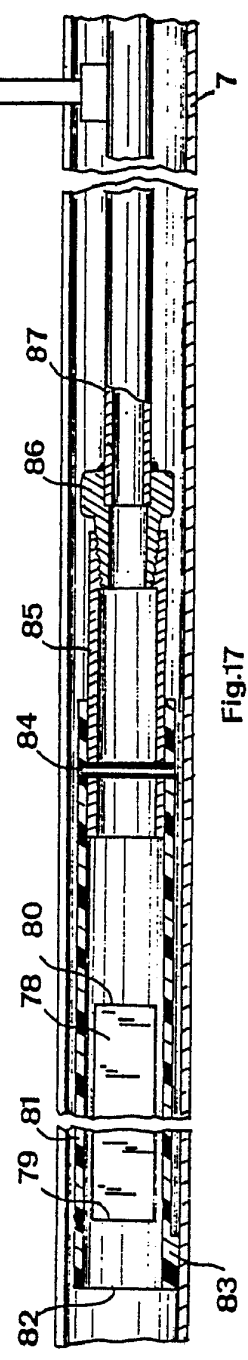


Fig. 17

Madrid, 14 SET. 1979

ELPHIAC, S.A.

ESCALA VARIABLE.

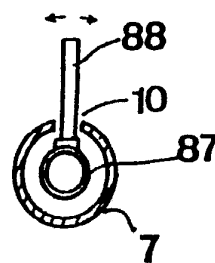
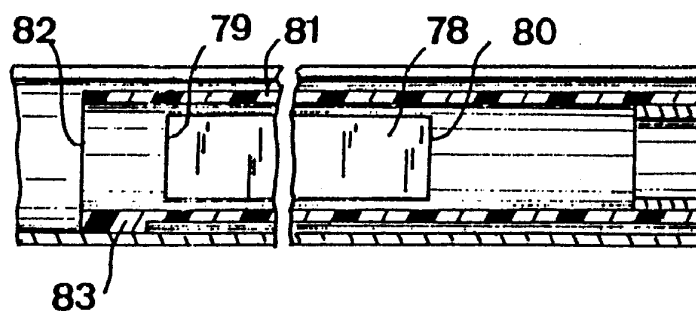


Fig. 20

81



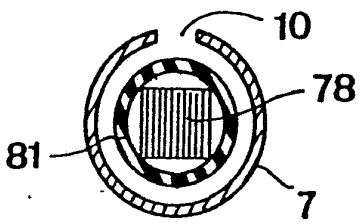


Fig. 18

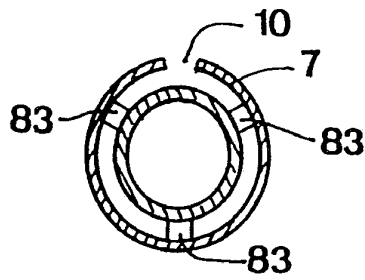


Fig. 19

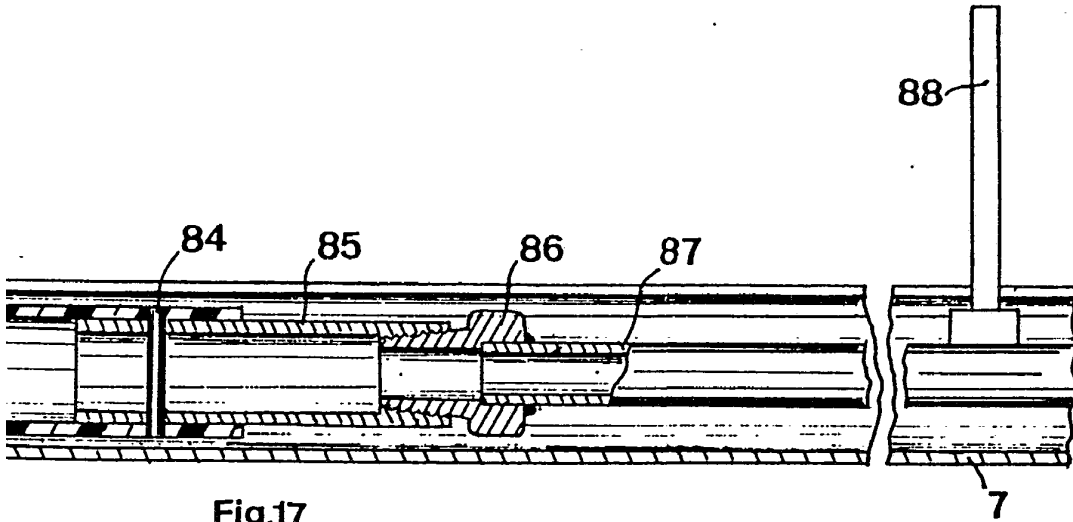


Fig. 17

Madrid, 11 SET. 1979

ESCALA VARIABLE.

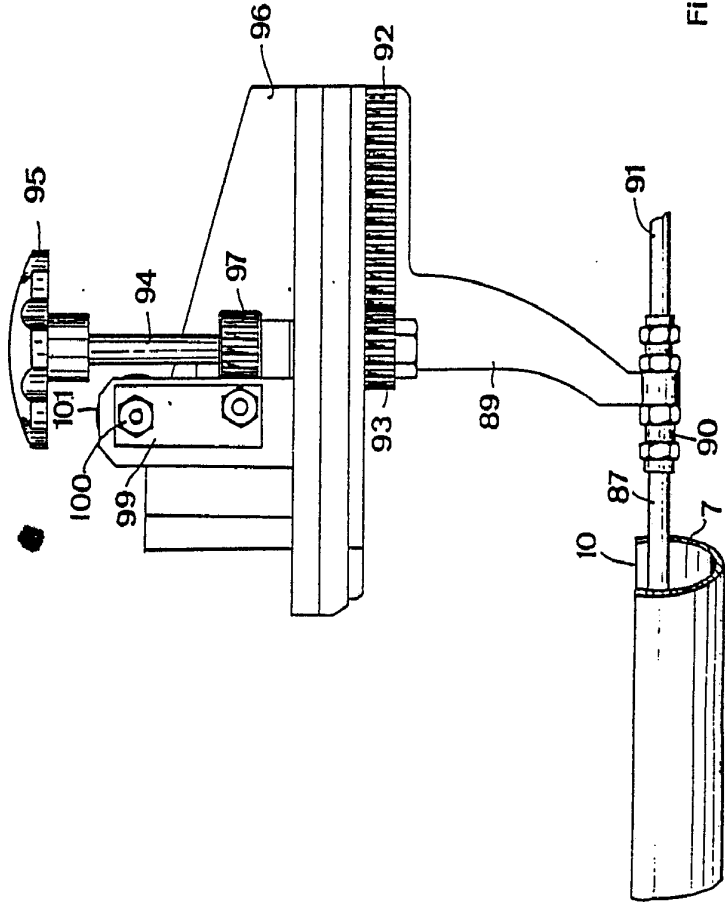


Fig. 21

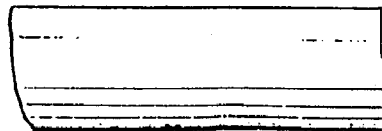
Madrid

171 SET. 1979

ELPHIAC, S. A.

ESCALA VARIABLE.

E



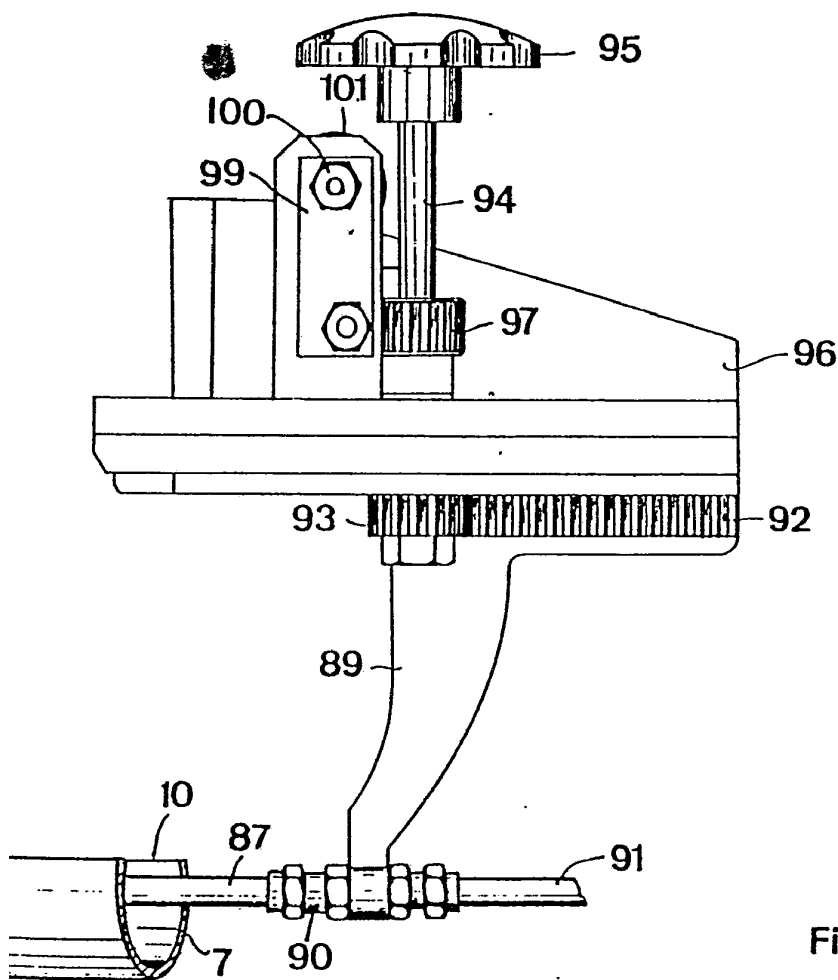


Fig. 21

Madrid 11 SET. 1979

ESCALA VARIABLE.

13/14

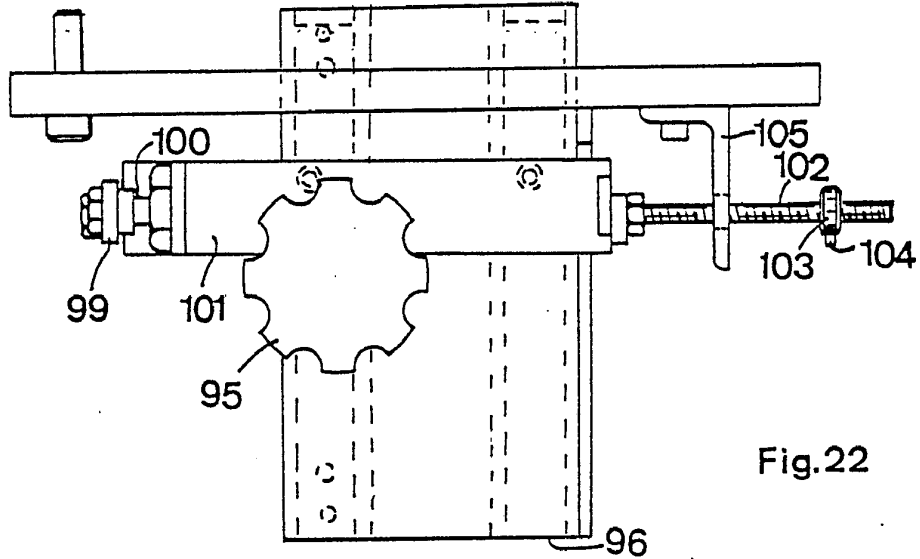


Fig. 22

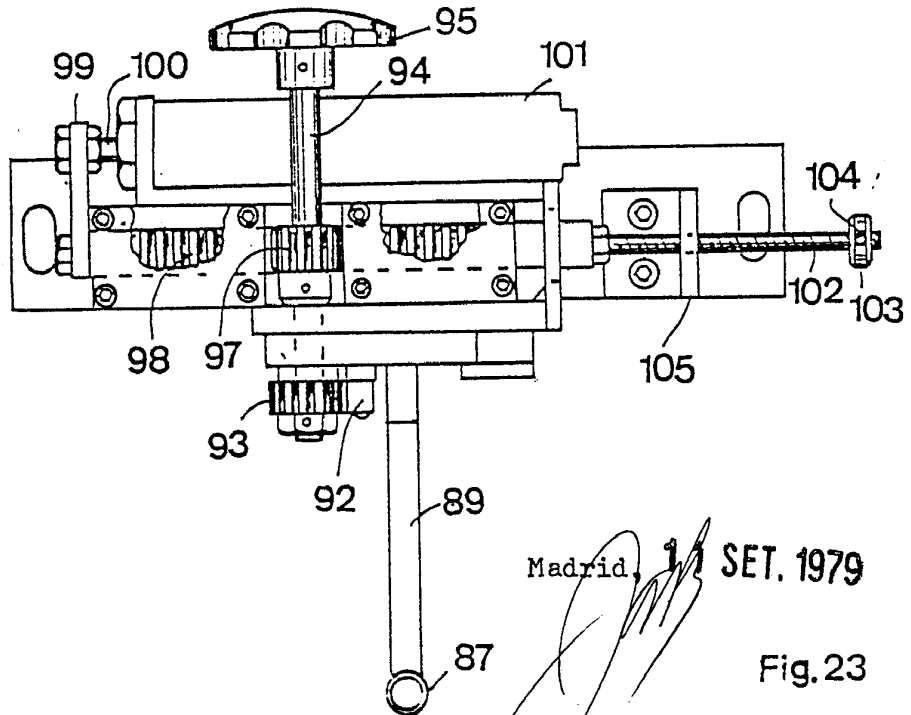


Fig. 23

ESCALA VARIABLE.

14/14

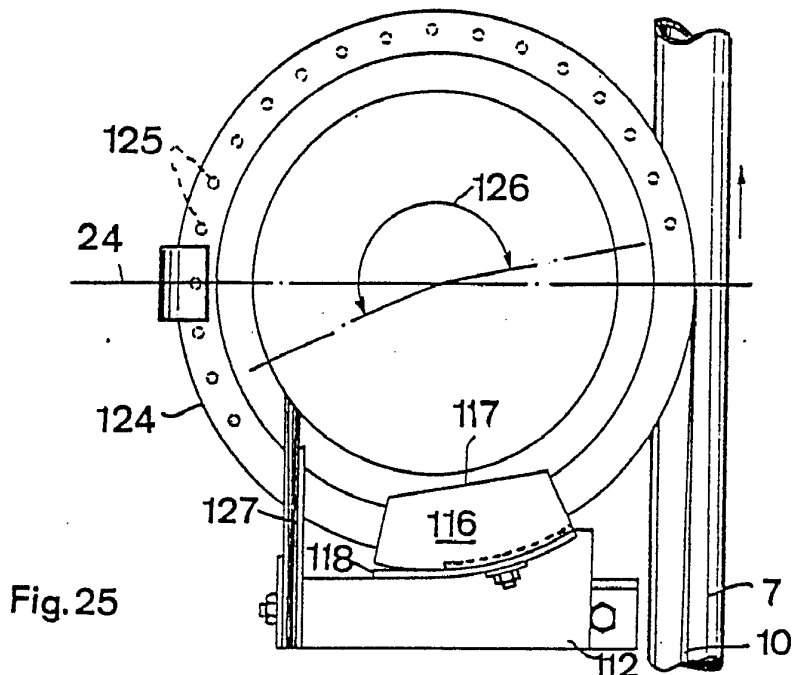


Fig. 25

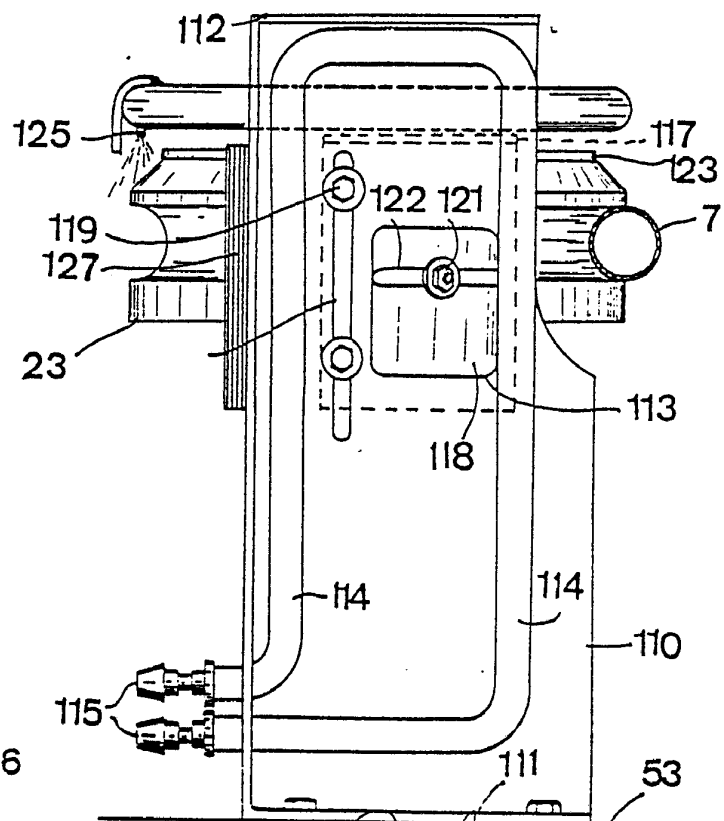


Fig. 26

Madrid, 11 SET. 1979