

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

10 ES	11 NUMERO 468.346	19 A1
21	22 FECHA DE PRESENTACION 30-Marzo-1978	

S NO: 1078

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

20 PRIORIDADES: 21 NUMERO 77-09824	22 FECHA 31-3-77	23 PAIS Francia
--	---------------------	--------------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL B23K	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION "UN METODO Y UN APARATO DE SOLDAR LOS EXTREMOS BISELADOS DE DOS TUBOS".
--

71 SOLICITANTE (S) 1) COMPAGNIE FRANCAISE DES PETROLES y 2) ETUDES PETROLIERES MARIMES (TEP/DP/PI No. 4137)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 1) 5, rue Michel-Ange, 75781 Paris Cedex 16 y 2) 125 rue de Saussure, 75017 Paris, ambos en Francia.

72 INVENTOR (ES) André Edmond François Minkiewicz y Norbert Poirier.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-68.646)

1 El invento se refiere a la soldadura automática de tubos bisalados o achaflanados, entre otros, tuberías, conducciones o similares, destinadas a situarse bajo el agua.

5 Todos los aparatos de soldadura automática conocidos están diseñados para tener en cuenta muchos factores que intervienen en la consecución de una soldadura de buena calidad en las dos primeras pasadas de soldadura. Las dos primeras pasadas de soldadura son vitales debido a que determinan una unión satisfactoria de los tubos en la parte abarcada por los chaflanes de los tubos, sirviendo a continuación dicha parte como soporte para las capas de soldadura consecutivas producidas por las pasadas de relleno.

10 Se conoce utilizar chaflanes especiales para facilitar la soldadura automática mediante algunos aparatos. Desgraciadamente, los chaflanes especiales o bien son caros o bien complicados, ya que tienen que ser hechos para adaptarse a las tolerancias dimensionales y tener más de dos cambios de inclinación, relativamente baratos pero que tienen la desventaja de requerir que los tubos estén a una distancia de separación mutua cuidadosamente predeterminada. Hay incluso chaflanes con los cuales los tubos pueden ser presentados uno a otro sin separación, estando previsto un talón en la base del conjunto, pero el talón está limitado por debajo por chaflanes inversos y por encima por chaflanes de aproximadamente 45° seguidos por flancos con una inclinación de aproximadamente 5° con respecto al eje de la ranura limitada por los chaflanes.

15 Se conoce utilizar chaflanes especiales para facilitar la soldadura automática mediante algunos aparatos. Desgraciadamente, los chaflanes especiales o bien son caros o bien complicados, ya que tienen que ser hechos para adaptarse a las tolerancias dimensionales y tener más de dos cambios de inclinación, relativamente baratos pero que tienen la desventaja de requerir que los tubos estén a una distancia de separación mutua cuidadosamente predeterminada. Hay incluso chaflanes con los cuales los tubos pueden ser presentados uno a otro sin separación, estando previsto un talón en la base del conjunto, pero el talón está limitado por debajo por chaflanes inversos y por encima por chaflanes de aproximadamente 45° seguidos por flancos con una inclinación de aproximadamente 5° con respecto al eje de la ranura limitada por los chaflanes.

20 Según un aspecto del invento, se prevé un método de soldar los extremos achaflanados de dos tubos, no tienen

1 do talones dichos chaflanes de tubos, que comprende disponer dichos tubos a una separación de 0 a 2 mm y hacer una pluralidad de pasada de soldadura, efectuándose dichas pasadas al exterior de dichos tubos.

5 La ventaja de este método es que reduce el tiempo de soldadura al reducir el volumen de metal depositado necesario en comparación con la técnica anterior. Otra ventaja es la ausencia de problemas que se originan en la formación de la primera pasada en todos los sistemas en los que hay
10 una separación entre tubos de más de 1 mm, de tal manera que la contaminación del metal depositado por el cobre y de penetración de soldadura en todos los sistemas que usan una cara de raíz. Se ha visto también que los tubos se pueden unir juntos incluso cuando hay una gran depresión entre
15 ellos del orden de 1,5 a 3 mm, haciendo posible el encuentro de los tubos trabajar en tubos cuyas secciones extremas pueden estar fuera de alineación o incluso en tubos cuyos extremos no son completamente planos.

20 Preferiblemente, las pasadas primera y segunda se hacen consecutivamente sin alteración de la inclinación del eje de los medios de soldadura, siendo la primera pasada una soldadura hacia la izquierda, es decir, con el eje de los medios de soldadura inclinado, con relación a la perpendicular al punto de soldadura, hacia atrás de la perpendicular
25 referida al movimiento de los medios de soldadura, siendo la segunda pasada una soldadura hacia la derecha, es decir, con el eje de los medios de soldadura frente a la perpendicular con respecto al movimiento de los medios de soldadura.

30 Esta característica reduce los tiempos de soldadura todavía más en comparación con la técnica anterior, ya

1 que la inclinación del eje de los medios de soldadura no ne
cesita ser modificada y, por ejemplo, dos medios de soldadu
ra separados 90° entre sí y moviéndose en vaivén arriba y
5 en dos pasadas. En particular, la soldadura producida en la
primera pasada es mejor en proporción, ya que los medios de
soldadura comienzan por calentar el metal de los chaflanes
en su avance, de manera que la soldadura penetra satisfacto
riamente hasta la base de la ranura delimitada por los cha-
10 flanes y se enfría más rápidamente debido a que los medios
de soldadura se mueven fuera de ella. La soldadura resultan
te es muy bien apropiada para la primera pasada, mientras
que en la segunda pasada, que está caliente y se efectúa en
sentido opuesto, hay mezcla íntima del material de soldadu
ra de la segunda pasada con el de la primera pasada, ablan-
15 dándose la soldadura de la primera pasada.

Se pueden reducir más el tiempo de soldadura mien
tras se mejora simultáneamente la calidad de la soldadura
usando el chaflán directamente para proporcionar el centra-
do automático de los medios de soldadura utilizando rodi-
20 llos de posicionamiento articulados que están dispuestos en
un plano paralelo a un plano de referencia del bastidor del
aparato de soldadura, permaneciendo los rodillos en el pla
no de encuentro de los chaflanes de los dos tubos.

25 La ventaja de dicho método es proporcionar el po
sicionamiento rápido y exacto de los ejes de los medios de
soldadura con respecto al plano de encuentro de los chafla
nes, siendo simplemente necesario que los ejes de soportes
de los medios de soldadura se sitúen perpendicularmente al
plano de referencia y que los medios de soldadura se sitúen
30

1 a una distancia predeterminada del plano de referencia para que los chaflanes sean barridos solamente por movimiento angular del soporte de los medios de soldadura.

5 La calidad de la primera pasada de soldadura se puede aumentar más evitando cualquier peligro de contaminación de la misma mientras se consigue la penetración óptima, aislando eléctricamente el soporte de cobre dispuesto debajo de los chaflanes y dejando un espacio entre la superficie interior de los tubos y el soporte de cobre, siendo dicho espacio preferiblemente de 1 mm, como máximo.

10 Se ha visto que esta característica impide que se inicie la formación de arco en el cobre, formándose inmediatamente el baño fundido entre los chaflanes y estando completamente exento de cobre.

15 Según otro aspecto del invento, se proporciona un aparato para realizar el método descrito anteriormente, que comprende unos medios de soldadura de bastidor de sección en forma de canal invertido, medios que montan dichos medios de soldadura en dicho bastidor y medios para efectuar la alineación entre un plano de referencia de dicho bastidor y el plano de encuentro de los tubos.

20 El aparato incluye ventajosamente dos primeros medios de apoyo para apoyar una parte superior de uno de los dos tubos a soldar, estando dichos medios de cojinete asociados con un corrector de posición que sirve como unos terceros medios de apoyo para apoyar el otro tubo, situándose dichos terceros medios de apoyo en el plano de simetría de dichos primeros medios de apoyo.

25 El aparato puede comprender también tres rodillos de posicionamiento que se sitúan en el plano de los ejes de

1 dichos medios de soldadura y que están asociados con émbolos para mover dichos rodillos en el citado plano.

La soldadura utilizando el método y el aparato anteriormente descritos puede ser, por lo tanto, una cuestión
5 muy sencilla, puesto que el aparato puede ser posicionado por medio de elevación, siendo posible, entre otras cosas, que el bastidor del aparato pivote en el extremo de una barra articulada de suspensión para bajarlo sobre los tubos de manera que, una vez que se aplican los tres rodillos de
10 posicionamiento en la ranura delimitada por los chaflanes, los tres medios de cojinete se sitúan sobre los tubos simultáneamente por medio del corrector de posición.

Para facilitar más el posicionamiento del aparato y aumentar la exactitud de deposición de las pasadas automáticas, los medios de apoyo pueden comprender rodillos, los
15 medios de soldadura pueden estar montados en sectores que corren sobre el bastidor y cuyo plano de marcha se toma como plano de referencia, y cada uno de los rodillos de posicionamiento, que están desplazados angularmente entre sí en 120° ,
20 puede estar montado en un dispositivo pivotado que hace posible que el mismo se aplique en la ranura delimitada por los chaflanes y que posibilite el movimiento del plano de referencia del bastidor paralelamente al plano de encuentro de tubos definido por los rodillos de posicionamiento.

25 Para utilizar con tubos cuyo plano de encuentro no es absolutamente perpendicular a los ejes de los tubos, pueden estar previstos medios para mover dicho rodillo de medios de apoyo de manera sensiblemente perpendicular a las generatrices de los tubos. Dichos medios son particularmente
30 útiles para facilitar el posicionamiento incluso en el caso

1 de tubos que tienen ya un recubrimiento.

5 Ventajosamente, los medios de soldadura son pivota-
tables alrededor de un eje perpendicular al plano de refe-
rencia por medios de accionamiento y son pivotables alrede-
dor de un eje paralelo al plano de referencia. Los medios
de soldadura pueden ser controlados también por brazos pal-
padores o seguidores que llevan rodillos aplicados en la ra-
nura delimitada por los chaflanes. Esta característica tie-
ne la ventaja de permitir el mantenimiento de una distancia
10 constante entre los medios de soldadura y el plano central
de los chaflanes y hacer posible efectuar la primera pasada
cualquiera que sea la inclinación del eje de los medios de
soldadura, sin tener que usar un dispositivo de oscilación
para producir el movimiento lateral oscilante de los medios
15 de soldadura.

 El brazo seguidor puede ser pivotable alrededor
de un primer eje perpendicular al plano de referencia y al-
rededor de un segundo eje perpendicular al primer eje, para
mantener el rodillo seguidor en acoplamiento con los chafla-
20 nes a pesar de los fallos de mecanización de éstos y de
errores en el posicionamiento del tubo. Por lo tanto, el ro-
dillo palpador o seguidor hará regresar siempre los medios
de soldadura automáticamente a una distancia sensiblemente
constante del plano central de los chaflanes, estando ese
25 plano desplazado del plano central ideal correspondiente.
Esta corrección automática de posicionamiento de los medios
de soldadura ayuda a mejorar la calidad de la soldadura.

 El rodillo seguidor o de guía está dispuesto cer-
ca del baño o metal fundido y por encima del cordón de sol-
30 dadura y los medios de soldadura, y está provisto de medios

1 de protección y es pivotable radialmente. La ventaja de es-
ta característica es no sólo asegurar que el rodillo sea
eficaz, sino también ayudar a reducir la distancia entre el
rodillo y los medios de soldadura para mejorar la exactitud
5 de la soldadura y evitar obstáculos presentados por protube-
rancias de soldadura en los chaflanes.

Para mantener una longitud constante de varilla o
alambre de relleno entre los medios de soldadura y la solda-
dura, los medios de soldadura están preferiblemente contro-
10 lados por el rodillo seguidor y los carretes o bobinas de
suministro de alambre de relleno están montados en una par-
te fija del bastidor. Esta característica mejora la efica-
cia del aparato disminuyendo la inercia de las partes móvi-
les del aparato y mediante la regularidad del régimen de de-
15 posición de soldadura, siendo dicha regularidad el resulta-
do del control automático del guiado vertical de los medios
de soldadura por el rodillo.

Para aumentar adicionalmente la flexibilidad del
aparato puede estar previsto un dispositivo de rodadura en
20 medios para llevar o soportar el bastidor del aparato, es-
tando dicho dispositivo destinado a elevar el bastidor y
que hace posible que el bastidor corra sobre los tubos.

El invento se comprenderá mejor de la siguiente
descripción de una realización del mismo, dada a modo de
25 ejemplo solamente con referencia a los dibujos que se acom-
pañan.

En los dibujos:

La figura 1 es una vista esquemática, en alzado,
de una realización de un aparato de soldadura visto de fren-
30 te, donde están situados los medios de soldadura;

1 La figura 2 es una vista esquemática, en alzado lateral, del aparato de la figura 1 y de los medios para elevar el aparato;

5 La figura 3 es una vista esquemática de la parte trasera del aparato de la figura 1;

La figura 4 es un esquema que muestra el posicionamiento del aparato cuando está siendo situado sobre los tubos;

10 Las figuras 5 a 10 son vistas esquemáticas de los rodillos de posicionamiento del aparato durante su posicionamiento;

La figura 11 muestra una forma de chaflán apropiada para dos tubos de un grosor menor que 12 mm;

15 La figura 12 muestra una forma de chaflán para tubos más gruesos que 12 mm;

La figura 13 muestra la misma forma de chaflán con tubos no alineados;

La figura 14 es una sección a través de un soporte de cobre aislado dispuesto debajo de los chaflanes;

20 La figura 15 es una sección transversal de una forma alternativa del soporte de la figura 14;

La figura 16 es una vista esquemática de los medios de soldadura y muestra el modo de proceder para las dos primeras pasadas de soldadura;

25 La figura 17 es una vista esquemática de los medios de soldadura mostrando un modo de proceder alternativo para las dos primeras pasadas de soldadura;

La figura 18 muestra los medios de rodadura de los carros de los medios de soldadura;

30 La figura 19 muestra los rodillos de rodadura de

1 los carros de los medios de soldadura;

La figura 20 es una vista extrema esquemática de un brazo de guía de los medios de soldadura;

5 La figura 21 es una vista esquemática en planta de los medios de guía de unos medios de soldadura;

La figura 22 es una vista esquemática en planta de una modificación de los medios de la figura 21;

Las figuras 23 y 24 son vistas en alzado y en planta, respectivamente, de una realización de un brazo de guía;

10 Las figuras 25 a 27 son vistas esquemáticas de los medios de soldadura en posiciones en las que están inclinados hacia y desplazados de los chaflanes;

La figura 28 es una vista esquemática de un rodillo acoplado con los chaflanes;

15 La figura 29 es una vista lateral de un rodillo en su montaje;

La figura 30 es una vista extrema del rodillo de la figura 29;

20 La figura 31 es una vista extrema de una modificación de medios para llevar o soportar el bastidor del aparato;

La figura 32 es un alzado de la parte trasera de los medios de soporte de la figura 31; y

25 La figura 33 es una vista de la parte delantera de los medios de soporte del bastidor.

Haciendo referencia a las figuras 1 a 4, el aparato comprende un bastidor 1 que tiene medios de apoyo para apoyar sobre tubos 100, 102 a soldar, siendo los medios de apoyo de forma de rodillos 2, 3 que se apoyan sobre el tubo 100 y que están dispuestos en la parte trasera del bastidor

30

09058

1 -1 (figura 4) y descansando el rodillo 4 sobre el tubo 102.
El rodillo 4, como se puede ver en la figura 4, está monta-
do en un brazo de compensación 39 en la parte delantera del
bastidor 1 en el extremo de unos medios de corrección de po-
5 sición en forma de un actuador o émbolo hidráulico 8. El ro-
dillo 4 tiene un husillo o eje 4a que es perpendicular al
plano del bastidor 1 y que puede ser accionado manualmente
o, si se desea, por cualesquiera medios de accionamiento
adecuados.

10 Mediante el bastidor 1 los medios de apoyo están
asociados con unos medios de posicionamiento para posicio-
nar el bastidor con relación al plano de encuentro de los
tubos 100, 102, definiendo este plano teóricamente el plano
de simetría de los chaflanes 101 de los tubos 100, 102. Los
15 medios de posicionamiento comprenden tres rodillos de sepa-
ración 5 a 7. Como se puede ver en las figuras 5 a 8, cada
rodillo, tal como el rodillo 5, puede girar libremente en
un husillo o eje 5a que está montado en un brazo 5b que es
pivotable alrededor del eje 5c de un actuador giratorio 5d.
20 El brazo 5b puede ser movido desde una posición inoperativa
mostrada en las figuras 5 y 6 a una posición preoperativa
mostrada en las figuras 7 y 8, en cuya posición el brazo 5b
se apoya contra un tope 5h de manera que el husillo 5a adop-
ta una posición preajustada perpendicular al bastidor 1. En
25 esta posición, el plano que es perpendicular al husillo o
eje 5a y que contiene los tres rodillos 5 a 7 coincide con
el plano que contiene los ejes 103 a 106, visible en la fi-
gura 1, de medios de soldadura 29 a 32, por ejemplo, tube-
rías o tubos de impulsión.

30 Como se muestra con referencia al rodillo 5, los

1 rodillos 5 a 7 son movidos desde sus posiciones pre-operati-
vas, según se muestra en las figuras 7 y 8, a sus posicio-
nes operativas, mostradas en las figuras 9 y 10, por actua-
ción de émbolos, tales como el émbolo 5e, el extremo de cu-
5 yo vástago está montado a pivotamiento en un brazo de sopor-
te 5g que lleva el brazo 5b. El extremo del vástago de émbolo describe un arco de círculo alrededor de un pivote 5f del brazo de soporte 5g y mueve al rodillo 5 a la ranura de finida para los chaflanes 101.

10 La ventaja principal del sistema de posicionamien-
to descrito anteriormente es que la posición de los medios
de soldadura 29 a 32 con relación a la ranura definida por
los chaflanes 101 puede ser ajustada exactamente de una ma-
15 nera sencilla y rápidamente. Por ejemplo, suponiendo que el
aparato está siendo bajado encima de los tubos puestos a to-
pe por medio de un anillo de elevación 245 mostrado en la
figura 2, el anillo 245 que tiene, por ejemplo un camino de
deslizamiento longitudinal 245a para equilibrar una barra
articulada de suspensión 240 en la que está soportado el bas-
20 tidor 1, y el plano de simetría de los rodillos 2, 3, cuyo
plano coincide por construcción con el plano vertical que
pasa a través del eje de rotación del rodillo 4, no se si-
túa en el eje de los tubos 100, 102. Una vez que el aparato
ha sido movido a una posición en la que el rodillo de posi-
25 cionamiento 7, en su posición pre-operativa, está dispuesto
para entrar en la ranura entre los chaflanes 101 en la par-
te superior de los tubos 100, 102, los rodillos 2, 3 tien-
den, cuando se apoyan sobre el tubo 100, a producir por reac-
ción un par de auto-alineación que mueve el plano de sime-
30 tría del aparato a alineación con el plano vertical que con-

1 tiene /los ejes de los tubos 100, 102. El rodillo 7 puede ser
acoplado fácilmente con los chaflanes 101 por excitación a
una presión reducida del émbolo 7e (correspondiente al émbolo
5c de las figuras 5 y 10) de manera que el brazo 7b man-
5 tiene cierta elasticidad alrededor del pivote 7f (correspon-
diente al pivote 5f de la figura 10).

Antes del funcionamiento, para facilitar el posi-
cionamiento automático y exacto del bastidor 1, el camino
de deslizamiento 245a y el dispositivo de inclinación 243,
10 mostrado en la figura 2 y que determina la inclinación con
relación a la barra articulada de suspensión 240 del basti-
dor 1, que está pivotado mediante los elementos 241, 242 en
la barra articulada de suspensión 240, son ajustados para
reducir tanto como sea posible el trabajo que tienen que
15 realizar los medios de corrección de posición 8 asegurados
al brazo de compensación 39.

Si durante la operación de aplicar el rodillo 7
en la ranura delimitada por los chaflanes 101, el bastidor
1 está en una posición tal que todos los rodillos 5 a 7 es-
20 tán en el plano de encuentro de tubos, todos los émbolos
5c, 6e, 7e pueden ser operados a plena presión para aplicar
los rodillos 5 a 7 en la ranura, siendo los rodillos de es-
pesores exactamente determinados. Las fuerzas aplicadas por
los rodillos de separación bastan para mover el aparato so-
25 bre sus rodillos de apoyo 2 a 4 y corrigen su posición con
relación a la ranura definida por los chaflanes.

Sin embargo, si los rodillos 5, 6 están en la po-
sición mostrada en la figura 4, es usualmente suficiente ha-
cer que el aparato se apoye sobre sus tres rodillos 2 a 4
para llevar los rodillos 5 y 6 al plano de encuentro de tu-
30

1 bos, debido a que el émbolo 8 que empuja el rodillo 4 enci-
ma del tubo es, por construcción, suficientemente flexible
para hacer pivotar el aparato alrededor de un eje horizon-
tal hasta que los rodillos 5, 6 se apliquen a los chaflanes,
5 asegurando tal acoplamiento el aparato en esta posición, de
manera que, como se ha descrito anteriormente, los émbolos
tensores 5e, 6e y 7e pueden ser operados a plena presión pa-
ra posicionar el bastidor 1 exactamente con relación al pla-
no de encuentro de tubos y también el vástago de actuación
10 del rodillo 4 puede ser asegurado al nivel apropiado dete-
niendo el flujo libre de aceite al cilindro 8c del émbolo
8. Esta operación puede ser suplementada por cualquier otra
sujeción mecánica. Asimismo, puesto que el rodillo 4 puede
rodar libremente sobre la parte superior del tubo, su husi-
llo 4a puede ser asegurado por un freno mecánico 4c.
15

Aunque el aparato descrito anteriormente es usual-
mente suficiente para proporcionar posicionamiento según se
ha descrito más arriba, incluso si uno o ambos chaflanes es-
tán fuera de alineación y no están dispuestos en planos per-
20 pendiculares a los ejes de los tubos, el chaflán puede es-
tar algunas veces demasiado desalineado para que sea posi-
ble el posicionamiento automático, particularmente si el tu-
bo 102 tiene ya un recubrimiento de por ejemplo un grado
que inhibe la fácil rodadura del rodillo 4. En casos excep-
25 cionales de esta naturaleza, pueden ser soldados todavía tu-
bos defectuosos de este tipo facilitando el acoplamiento de
los rodillos 5 a 7 en la ranura de chaflanes accionando me-
cánicamente el husillo 4a del rodillo, estando previstos me-
dios apropiados para esta finalidad. Por ejemplo, el husi-
llo 4a puede tener un extremo cuadrado 4b destinado a ser co-
30

1 gido por una llave de apriete de trinquete o similar. La ro-
tación del rodillo 4 produce un par que ayuda al par de
auto-alineación.

5 Una vez que han sido ajustados exactamente los
ejes de los medios de soldadura en el plano de encuentro de
tubos definido por el acoplamiento de los rodillos 5 a 7 en
la ranura delimitada por los chaflanes 101, el aparato pue-
de ser fijado por medio de émbolos de bloqueo o agarre 10 y
12 (figura 3) y que están dispuestos en la parte trasera
10 del bastidor 1. Los émbolos 10, 12 actúan por medio de bra-
zos de bloqueo o de agarre 9, 11 para aplicar tacos o zapa-
tas de caucho o similares 9a, 11a, cuya forma se adapta a
la de la superficie del tubo 100 íntimamente en lugares dia-
metralmente opuestos a los puntos de apoyo de los rodillos
15 2, 3, asegurando así que el bloqueo impida incluso el más
ligero par que tienda a alterar el posicionamiento del apa-
rato. Las presiones aplicadas a los dos émbolos 10, 12 son
así equilibradas para evitar cualquier reacción de bloqueo
y mantener el aparato completamente inmóvil después que los
20 rodillos 5 a 7 han regresado a sus posiciones inoperativas.

Como se puede ver en la figura 1, los medios de
soldadura 29 a 32 están dispuestos, en esta realización, so-
bre dos carros 13, 16, estando los medios de soldadura 29,
30 dispuestos cerca de los extremos del carro 13, mientras
25 que los medios de soldadura 31, 32 están dispuestos cerca
de los extremos del carro 16. Como se puede apreciar en las
figuras 18 y 19, con respecto al carro 13, los carros 13,
16 corren sobre tres dispositivos de soporte, cada uno de
los cuales comprende tres pares de rodillos 107, 108, co-
rriendo los rodillos 107 sobre vías inclinadas 109 del bas-

1 -bastidor 1, mientras que los rodillos 108 corren sobre vías
110, teniendo cada par de vías 109, 110 el mismo plano de
simetría. Los carros 13, 16 son accionados por motores 14,
17, respectivamente (figura 3), que están acoplados con reduc-
5 tores apropiados cuyas ruedas dentadas (no mostradas) accio-
nan cadenas 113, 114 que accionan ruedas de cadena 115; 116
que engranan con cremalleras 15, 18 rígidamente aseguradas
a los carros 13, 16. Para reducir las holguras, los rodillos
107, 108 pueden estar montados sobre un brazo cargado por
10 muelle. Los rodillos 108, 107 de cada dispositivo de sopor-
te, los cuales están dispuestos sobre una viga rígida 13a
que, juntamente con una placa 13b, forma el carro 13, están
dispuestos, como se puede ver en la figura 19, de manera que
forman una estructura triangular destinada a apoyarse sobre
15 los extremos del bastidor 1. Por lo tanto, los husillos de
los rodillos 107, 108 corren sobre un camino de rodillo inte-
rior y sobre un camino de rodillo exterior, respectivamente,
estando los rodillos desplazados dispuestos verticalmente
cuando el extremo inferior del carro 13 pasa por y se mueve
20 hacia fuera del plano vertical que pasa a través del eje del
bastidor 1.

Por lo tanto, el elemento de carro 13a de la placa
13b, es decir, la viga 13a que lleva los medios de soldadura
29, 30, es suficientemente larga para cubrir un sector un po-
25 co mayor de 90°.

Como se puede ver en la figura 1, los medios de
soldadura 29 a 32 tienen respectivos brazos de actuación 19
a 23 movibles por émbolos 21 y 24. Se pueden ver en la figu-
ra 1 carretes o bobinas 25 a 28 de material de relleno para
30 los medios de soldadura. Estos carretes están asegurados al

1 bastidor 1 y dispuestos simétricamente con respecto al bas-
tidor 1 de manera que, a diferencia de las disposiciones co-
nocidas, en las cuales los carretes están dispuestos sobre
los carros de soldadura, existe una considerable reducción
5 de las inercias de las partes móviles, con el resultado direc-
to de mejorar la calidad del cordón de soldadura, particular-
mente en las pasadas primera y segunda, ya que las velocidada
des reales reproducen las velocidades de reposición más
exactamente a pasar de las paradas y arranques, que pueden
10 ser más rápidas y más exactas que las que eran anteriormen-
te posibles. La potencia del motor requerida es disminuida
bastante y se aumenta apreciablemente la independencia de
soldadura por la capacidad muy grande que pueden tener ako-
ra los carretes o bobinas. En la realización de la figura 1,
15 los carretes o bobinas 25, 27 están dispuestos en la barra
articulada de suspensión 40 del bastidor 1 mientras que los
carretes 26, 32 están montados en la parte inferior del bas-
tidor 1. Los carretes no están mostrados en la figura 3 pa-
ra no recargar la figura. Los carretes pueden estar monta-
20 dos, en realidad, sobre cualesquiera partes apropiadas del
aparato.

Puesto que el aparato está construido de manera
que el plano de encuentro de tubos puede ser llevado a coin-
cidencia con el plano que contiene los ejes de los medios
25 de soldadura sin tener que ajustar los soportes de los me-
dios de soldadura con relación al bastidor 1, será evidente
que la inclinación de los ejes de los medios de soldadura
se puede variar simplemente haciendo pivotar cada uno de
los medios de soldadura alrededor del eje de su soporte 33
30 a 36, cuyos ejes son perpendiculares al plano del bastidor

1, quedando los medios de soldadura en el plano de encuentro de los tubos 100, 102 separados en la distancia requerida de la base de la ranura delimitada por los chaflanes 101.

En las figuras 11 a 13 se muestran ejemplos de configuración de chaflanes. En el caso de tubos de espesor menor que 12 mm, los chaflanes 101 del tipo mostrado en la figura 11 y que se encuentran según un ángulo de 45° o incluso menor, son satisfactorios. Para tubos de grueso mayor que 12 mm, la base 101a del chaflán (figura 12) puede tener una inclinación de 25° con el plano de encuentro 131 y la parte superior 101b puede tener una inclinación de 5°. El aparato puede soldar también tubos con desplazamientos del orden de 2 ó 3 mm (figura 13), siendo la separación entre los tubos preferiblemente nula, pero siendo posiblemente del orden de 1 mm o incluso 2 mm, como puede ocurrir si uno de los tubos no ha sido cortado completamente a escuadra o si el extremo del tubo no es plano.

Las ventajas que proporciona el aparato para la soldadura automática con un chaflán de este tipo son la eliminación, debida a la falta de talón, de todas las dificultades que se originan de la penetración y comportamiento del baño fundido. Asimismo, la ausencia de espacio de separación reduce el peso de metal a depositar y elimina también la necesidad de iniciar el arco eléctrico de los medios de soldadura en el soporte de cobre usual que está dispuesto debajo de los chaflanes y que algunas veces contamina la soldadura por difusión de partículas de cobre.

Sea cual sea el tipo de chaflán utilizado, los soportes de cobre 117 (figura 14) que están aislados eléctricamente del tubo, son utilizados para enfriar la soldadura

1 -y, donde sea aplicable, cuando hay un espacio de separación
entre los tubos. Como se puede ver en la figura 14, el so-
5 porte 117 está aislado de los tubos 100, 102 por medio de
tiras aislantes 118 y de su propio soporte por medio de una
tira aislante 119. El soporte de cobre puede tener formada
una ranura en alineación vertical con la ranura definida
por los chaflanes. Dependiendo del tipo de chaflán, el espa-
cio de separación entre los tubos y el soporte de cobre 117
10 puede ser ajustable por medio de tornillos que sustituyen
las tiras 118 y que se roscan a profundidades variables en
orificios de soporte de cobre 117, el cual se estrecha co-
rrespondientemente en sus cuatro esquinas. Los tornillos pue-
den ser de acero duro de cabeza redonda o pueden estar he-
chos de material aislante, por ejemplo de Teflon (marca co-
15 mercial).

Para mejorar la eliminación de calor, se puede
utilizar alternativamente un soporte de cobre 120 del tipo
mostrado en la figura 15, cuyo soporte 120 está aislado de
la garra 121 del dispositivo de sujeción por aislamiento
20 122, estando previstos pasos 123, 124 para el flujo de un
gas refrigerante y de apantallamiento suministrado a través
del paso 125.

Cualquiera que sea el tipo de chaflán utilizado,
el aparato proporciona soldadura automática mediante un mé-
25 todo que difiere de los métodos automáticos conocidos en
que, según se puede ver en la figura 16, la primera pasada
126 se hace con los medios de soldadura 29 a 32 elevándose,
formando cada uno de los medios de soldadura un ángulo de
inclinación α comprendido entre aproximadamente 15 y 30°
con y frente a las normales 127 al punto de soldadura que

1 - pasa a través del eje central del tubo y de manera que se
efectúa una soldadura hacia la izquierda, siendo la primera
pasada seguida por una segunda pasada descendente 128 sin
alteración de la posición de los medios de soldadura de ma-
5 nera que se hace una soldadura hacia la derecha. La segunda
pasada 128 se puede hacer en presencia de CO_2 y argón.

En una modificación mostrada en la figura 17, la
primera pasada 129 es una pasada descendente pero con el
eje de los medios de soldadura en una inclinación i del or-
den de 5 a 10° y hacia atrás de la normal 127 de manera que
10 se hace una soldadura hacia la izquierda como en la figura
16, después de lo cual la segunda pasada 130 es una pasada
ascendente con la misma inclinación del eje de los medios
de soldadura y es una soldadura hacia la derecha. La figura
15 25 muestra una soldadura hacia la derecha.

En las dos realizaciones ilustradas en las figu-
ras 16 y 17, se obtiene una soldadura automática sin inter-
vención manual, la primera soldadura hacia la izquierda, ya
sea con una pasada ascendente o descendente, que tiene como
20 ventaja principal la ayuda del precalentamiento del metal
donde se deposita la soldadura y la aceleración de la soli-
dificación del metal fundido. Estos resultados son incluso
más acentuados cuando la primera pasada es una pasada ascen-
dente, como la pasada 126. Esta característica facilita la
25 adaptación de cualquier medio requerido de gas de apantalla-
miento o protección y, en particular, hace posible el uso
de CO_2 puro. La penetración de soldadura es ancha y profun-
da y la soldadura se funde completamente en la base de cual-
quier tipo de chaflán con o sin espacio de separación entre
los extremos de los tubos. Por lo tanto, se puede producir

1 una soldadura satisfactoria automáticamente sin necesidad
alguna de alterar el ángulo de incidencia de los medios de
soldadura.

5 Para asegurar la soldadura satisfactoria de los
tubos a pesar de sus defectos y cualesquiera que sean sus
diámetros y chaflanes, los soportes 33 a 36 de los medios
de soldadura están controlados por un palpador o seguidor
en forma de un rodillo 45 mostrado en las figuras 20 y 21,
donde el sistema 34 que soporta los medios de soldadura 30
10 está mostrado esquemáticamente. A diferencia del aparato
conocido, los medios de soldadura 30 están controlados por
el rodillo 45 que es guiado por el chaflán 101; la forma
de éste en un plano paralelo al plano 140 en que se mueven
el carro 13 y su placa 13b debe ser regular.

15 El rodillo 45 rueda sobre la línea de contacto 50
del chaflán 101 y gira alrededor de un eje 48 dispuesto en
el extremo inferior de una columna 47 ajustable verticalmen
te, siendo también pivotable el rodillo 45 alrededor de un
eje vertical 46. La columna 47 está firmemente asegurada a
20 los medios de soldadura 30 y a un brazo 44 que desliza den
tro del brazo portador 19. El brazo está asegurado a un ca
mino deslizante 41 por medio de un husillo 43 que hace posi
ble que el brazo 19 siga los desplazamientos laterales del
rodillo 45 debidos a variaciones en la distancia entre el
25 chaflán 101 y el plano 140 en el que se mueven los elemen
tos 13, 13b. El camino de deslizamiento 41 es movable sobre
un eje 42, cuyo eje geométrico 51 es perpendicular al plano
140, de manera que se alinea el brazo 19 con el plano cen
tral teórico ideal 53 (figura 21) del chaflán, cuyo plano
53 debe ser paralelo al plano 140. Un muelle 49 aplica el

1 -rodillo 45 al chaflán 101 tirando del brazo 19, apoyándose
el muelle 49 en un punto 52 de la placa 13b.

En la figura 21 se puede ver el plano central
real 54 del chaflán. Aunque un marcado defecto del chaflán
5 puede desviar los medios de soldadura 30 de la traza 54, la
desviación E_2 es como máximo de 0,5 mm y es tolerable, pri-
mero debido a la distancia reducida entre el eje 55 de los
medios de soldadura y el eje 46 del rodillo 45, de manera
que la desviación máxima E_2 es pequeña, y en segundo lugar
10 debido a que las trazas 54 se solapan entre sí de manera
que la desviación media es muy pequeña.

Si se requiere la eliminación total de la desvia-
ción E_2 , los medios de soldadura 30 pueden ser controlados
por medio de dos rodillos 45, 56 como se muestra en la figu-
15 ra 22. El rodillo 56 tiene su husillo o eje horizontal 57
giratorio alrededor de una barra, husillo o similar 58 de
acero, vertical, conectada a un brazo 59 montado en un pivo-
te 60 en una placa 61. El brazo 59 lleva el husillo horizon-
tal 48 de un rodillo 45, mientras que la placa 61 lleva el
20 husillo vertical 47 del rodillo 45 y de los medios de solda-
dura 30. Cualesquiera diferencias que existan en la orienta-
ción de los husillos o ejes 47, 58, esta característica ha-
ce posible retener el eje de los medios de soldadura en la
traza 54, permaneciendo siempre la placa 61 paralela a la
25 cuerda que une los husillos 47 y 58 debido a que la placa
61 es controlada por el rodillo 56 mediante el miembro ver-
tical 58.

Las figuras 23 y 24 muestran una realización de
un sistema que lleva los medios de soldadura 30 bajo con-
30 trol del rodillo 45 guiado por el chaflán 101. Las figuras

23 y 24 muestran la placa 13b llevando el sistema por medio del árbol o eje 51, sobre el cual desliza, con interposición de un husillo hueco 42 concéntrico con el árbol 51, el camión deslizante 41. El brazo 19 pivota alrededor de un eje vertical 43, deslizando el brazo 44 dentro del brazo 19. El muelle 49, asegurado en 52 a la placa 13b, empuja la palanca 57 para cargar el rodillo 45 al interior del chaflán. La palanca 57 transmite la fuerza del muelle 49 al brazo 19. Un oscilador 60, de cualquier tipo conocido para producir la oscilación de los medios de soldadura 30, está asegurado a la placa 69.

Como se puede apreciar, una de las ventajas principales de los medios de soldadura que son guiados mediante un rodillo, obligado por sus dimensiones a apoyarse en los chaflanes a medida que se mueve sobre ellos, es que los medios de soldadura son mantenidos en el plano central de los chaflanes a pesar de la falta de concordancia en la forma de los mismos. En consecuencia, una vez que ha sido determinada la inclinación radial i del eje 55 (figura 25) de los medios de soldadura 30 con relación a la normal 127, suponiendo que E es la profundidad de la ranura definida por los chaflanes 101, F la distancia entre la boquilla 62 de los medios de soldadura y la superficie exterior del tubo 100 y F_1 la distancia desde la boquilla 62 al cordón de soldadura 64 que está siendo formado son conocidas, se puede mantener fácilmente constante la longitud del alambre fusible 63 que sale de la boquilla 62. Más particularmente, el eje 55 de los medios de soldadura sigue la ranura del chaflán de manera tan segura a pesar de los defectos del mismo que no hay sensiblemente desplazamiento D (figura 26) del eje

1 -55 ni del plano central 54 de un chaflán regular ni del pla
no central real 54 desplazado del plano central teórico 53
debido a la falta de concordancia de forma de los chaflanes.
Los desplazamientos de este tipo originan variaciones en la
5 longitud del alambre 63 y, a elevadas velocidades de arco,
la calidad de la soldadura depende del posicionamiento exac
to de los medios de soldadura.

Además del ajuste de la inclinación i para evitar
la necesidad de usar un oscilador 60, se ajusta de antemano
10 la inclinación lateral L (figura 27) del eje 55 de los me-
dios de soldadura en relación con los planos centrales teó-
rico y real del chaflán, 53 ó 54. El cordón de soldadura 64
(figura 27) de la primera pasada es coronado con un cordón
de soldadura 65 en la superficie del chaflán 101. Este pro-
15 cedimiento de soldadura mejora la calidad de la soldadura,
siendo el calentamiento por los medios de soldadura más re-
gular en proporción, ya que todas las distancias que afec-
tan a la calidad de la soldadura son mantenidas constantes,
en contraste con los procedimientos conocidos, en los que
20 los medios de soldadura oscilan para la primera pasada.

En el ejemplo mostrado en la figura 24, el ajuste
para la alineación del eje 55 de los medios de soldadura
con el plano central 53 es afectado por el camino deslizan-
te 41 que es movido por medio de un sistema que usa una
25 tuerca 66 que gira en una parte roscada del husillo 42. Es-
te dispositivo y los medios para asegurar el camino desli-
zante 41 en esta posición puede ser realmente de cualquier
tipo. Análogamente, el movimiento del brazo 19 o de su pro-
longación 44 alrededor del pivote 43 para el seguimiento la
30 teral del chaflán se puede controlar por cualesquiera medios

1 - apropiados, entre otros, topes ajustables que no están mos-
trados con el fin de no recargar los dibujos. La existencia
de muelles planos 67 firmemente asegurados al camino desli-
zante 41 y que empujan el brazo 19 en la dirección 53 ayu-
5 dan a este seguimiento lateral. En consecuencia, si el rodi-
llo 45 se desapllica del chaflán 101 accidentalmente, sería
hecho regresar inmediatamente a su posición normal. La dis-
tancia B_1 entre el husillo 51 y el husillo del rodillo 45
se puede fijar, después de haber sido movido el brazo 44,
10 por medio de un tornillo de empuje 68.

El ángulo de inclinación i es ajustado por rota-
ción de la placa 69 alrededor del husillo 70 por medio de
un dispositivo de tuerca 71 en el que está roscado un torni-
llo de ajuste 72 montado a pivotamiento en la placa 69.

15 La longitud F del alambre de relleno o carga 63
(figuras 23 y 24) es ajustado por medio de un tornillo 73
que se mueve con relación a la placa 69 y desplaza la colum-
na 47 que lleva el rodillo 45. La distancia H en la que se
debe mover el rodillo 45 para ponerse en contacto con el
20 chaflán en la línea 50 y que determina así la longitud F
del alambre 63 se ajusta variando la posición del rodillo
45 con relación a la placa 74 que lleva el oscilador 60 y
los medios de soldadura 30.

25 El par de empuje producido por el muelle 49 y la
palanca 57 se puede ajustar variando, por ejemplo, la posi-
ción angular de la palanca 57 sobre el brazo 19. La presión
aplicada al rodillo 45 puede ser ajustada así a un valor
predeterminado.

Un tope 75 (figura 23) está previsto para limitar
el movimiento de la palanca 57 y, por lo tanto, el movimien

1 to del brazo 19, en ausencia de un tubo.

Un dispositivo 59, que puede ser controlado, por ejemplo, manual o neumáticamente, actúa a modo de pieza saliente movable, excéntrica, 76, de la palanca 57 para hacer
5 regresar el brazo 19 a su posición elevada.

Como se puede ver en la figura 28, el rodillo 45 tiene una anchura l determinada con dependencia del ángulo que forma el chaflán con el plano central 53 y del espesor E del tubo. El valor l puede ser determinado cuando la altura A de la vía sobre la que se requiere que se apoye el rodillo es conocida.
10

La anchura del rodillo 45 está determinada de manera que el rodillo rueda a lo largo de una vía a media distancia a través del espesor del tubo para las pasadas primera y segunda o de manera que rueda muy próximo a la superficie exterior 132 para las pasadas finales. En este último caso, se debe dar consideración a la posible falta de posicionamiento de los tubos mostrado en la figura 28 como resultado de un desplazamiento de nivel d que desplaza el rodillo 45 desde la altura A a la altura A' , de manera que la anchura l del rodillo debe ser disminuida. La anchura l puede ser, por ejemplo, del orden de $1,8 (E-S) \frac{D}{d}$,
15 donde $S = A' - A$ y D es el desplazamiento lateral.

Claramente, cualquier desplazamiento de nivel d origina la corrección automática de las condiciones de soldadura produciendo un desplazamiento D del eje 55 de los medios de soldadura, moviéndose los medios de soldadura hacia el chaflán 101 del tubo inferior, de manera que los medios de soldadura penetran mejor y, por lo tanto, la fusión es mejor.
25

1 Asimismo, el rodillo 45, que es pivotable alrededor de un eje vertical, pivota ligeramente tras encontrar salientes de soldadura pegados a los chaflanes y, por lo tanto, salva o rodea telss salientes en lugar de moverse verticalmente de manera perjudicial para la soldadura, como
5 es el caso en el aparato conocido, en el que cualesquiera rodillos de soporte de los medios de soldadura corren sobre las superficies del tubo.

 El rodillo 45 mostrado en las figuras 29 y 30 gira
10 alrededor de un pivote 77 en un yugo u horquilla 78 que pivota alrededor de un pivote radial 79. El pivote 79, que es perpendicular al pivote 77, forma los medios para orientar automáticamente el rodillo 45 de manera que su plano de simetría es llevado al plano central 53 de los chaflanes y de
15 manera que se apoya en el mismo al nivel P. El rodillo está hecho de acero duro y está conformado para rodar exactamente sobre los chaflanes incluso cuando los bordes de apoyo del rodillo están cerca de la superficie exterior 132 del tubo. Los bordes 80 de recorrido del rodillo forman un ángulo de
20 45° y están inclinados de manera que sus planos bisectores están inclinados de modo que toquen los puntos P según un ángulo de 45° con respecto al plano central 53. Esta característica reduce el peligro de que el rodillo encuentre salientes de soldadura en los chaflanes. Asimismo, la abertura en forma de V de 135° evita cualquier contacto con un
25 cordón de soldadura excesivamente cerrado o accidentalmente convexo en exceso o uno que pueda tener salientes demasiado prominentes.

 Para evitar la acumulación de salientes de soldadura sobre el rodillo, el yugo 78, que está también hecho

1 de acero duro, sigue las superficies laterales del rodillo
intimamente y con una holgura muy reducida. Una hoja 81 cor-
tada a 135° y rígidamente asegurada al yugo 78, se extiende
dentro de la ranura en forma de V del rodillo para impedir
5 que cualquier saliente de soldadura se pegue en ella. El yu-
go y el rodillo están dispuestos en un brazo 82 firmemente
asegurado a la columna 47. La distancia B_2 (figura 23) entre
el eje del rodillo y el pivote 61 se puede variar moviendo
el pivote 79 en una ranura del brazo 82. Esta característica
10 no ha sido mostrada en detalle para no recargar los dibujos.
El rodillo está también protegido por una pantalla de cobre
83 que puede tener o no una placa de amianto para proteger
el mecanismo para detectar salientes de soldadura. El gas
protector de soldadura es suministrado a través de un paso
15 134 dentro del pivote 79 para enfriar el rodillo.

Otra ventaja de esta forma de medios de soldadura
es que hace posible que los medios de soldadura estén dispo-
nibles comercialmente y usar osciladores, ya que sus calida-
des y defectos no tienen ningún efecto sobre las calidades
20 conseguidas por el guiado automático proporcionado por el
seguidor durante las pasadas de llenado y acabado en las
que el metal fundido se extiende y las dos superficies late-
rales del chaflán se funden en la misma profundidad; se ha
visto que el mecanismo descrito mantiene todavía una falta
25 de posicionamiento muy baja, menor que 1 mm, entre el eje
de los medios de soldadura y el plano central 53, evitándo-
se así cualquier pegado a una de las superficies de chaflán.
La razón es que la retención del brazo 19 (figura 24) en el
plano central 53 se consigue a pesar de la presencia de to-
30 lerancias de mecanización o de desplazamientos al juntar

1 los tubos de manera que varíe la anchura del chaflán y de
manera que las oscilaciones de los medios de soldadura per-
manecen simétricas. La compensación automática del espesor
de soldadura depositada, por ejemplo, debido al encogimien-
5 to de chaflanes, se consigue por el hecho de que el rodillo
se eleva automáticamente en la zona más estrecha, de manera
que la longitud del alambre de relleno permanece constante.
Existe una compensación similar en el caso de ensanchamiento
del chaflán. Igualmente, puesto que el brazo 19 está en su
10 plano central en lugar de los medios de soldadura, resulta
innecesario prever corrección de amplitud del movimiento de
los medios de soldadura producido por el oscilador 60, aumen-
tando simultáneamente, el guiado automático, la flexibilidad
del aparato en cualesquiera condiciones de soldadura.

15 Las características descritas pueden ser, natural-
mente modificadas de muchos modos sin apartarse del alcance
del invento. Por ejemplo, el bastidor 1, en lugar de estar
montado en el aparato por medio del brazo articulado de sus-
pensión 240, puede estar dispuesto en una viga 84 (figura
20 31) diseñada de manera que su eje es paralelo al eje 111 de
los tubos 100, 102 y está también dispuesto en el plano cen-
tral vertical del mismo. La viga 84 tiene en su parte trase-
ra una ménsula cuadrada doble 85 hecha de chapa metálica y
tubería que sirve para soportar y reforzar el bastidor 1 y
25 para soportar un durmiente, suelo o similar 87 para asegu-
rar a la viga 84.

Cuando han sido soldados dos tubos por el método
anteriormente descrito y se requiere efectuar la siguiente
soldadura, o bien los tubos pueden ser movidos para llevar
30 los nuevos chaflanes debajo del bastidor 1 o bien el basti-

1 -dor 1 puede ser movido mientras los tubos permanecen esta-
cionarios, siendo el bastidor 1 movido por rodillos que es-
tán rígidamente asegurados a la viga 84 que corre sobre las
generatrices superiores de los tubos.

5 A este fin, los miembros 85 llevan un miembro de
pivote 88 (figura 32) y alrededor del cual pivota la cabeza
de un émbolo hidráulico o neumático 89 articulado al vari-
llaje 90 y firmemente asegurado a un eje 91. El eje 91, que
10 es simétrico con el plano central 133, lleva dos ruedas 92
con una inclinación de, por ejemplo, 35° con respecto al
plano central 133 de manera que corre normalmente a lo lar-
go de las generatrices definidas por los ángulos de 35° en
el centro.

15 Una organización similar está dispuesta en la par-
te delantera de la viga y está asegurada a ménsulas cuadra-
das 93 (figura 33), teniendo la organización un miembro de
pivote 94 que lleva la cabeza de un émbolo 95. El émbolo 95
mueve una columna deslizante 96 cuyo guiado no ha sido mos-
trado para no recargar el dibujo y que tiene un eje 97 en
20 su extremo inferior. Dos ruedas verticales 98 están destina-
das a rodar sobre dos generatrices del tubo, cada una con
una inclinación de 15° con respecto al plano central.

25 El funcionamiento de los émbolos 89, 95 eleva la
viga 84 y, por lo tanto, el bastidor 1, descansando el peso
del aparato sobre las ruedas 92, 98. Los ejes 91, 97 pueden
ser ejes de accionamiento o motores. Los rebordes de las
ruedas 92, que son ruedas accionables, están hechos de cau-
cho apropiadamente endurecido para asegurar la adherencia
satisfactoria a los tubos, el contacto de nivel de las rue-
das con los tubos es bajo con relación al nivel del eje 133

30

09058

1 para mejorar la estabilidad durante la marcha. Las ruedas de
lanteras 98 son más estrechas que las ruedas 92 y están he-
chas de acero de manera que se adhieran menos a los tubos.
En consecuencia, no pueden producir ningún par que tienda a
5 hacer que se eleven hasta las generatrices más altas del tu-
bo y, por lo tanto, contribuyen a un movimiento simple y
confiable del bastidor.

En contraste con los sistemas conocidos, el aparato
descrito anteriormente no necesita ser desconectado de
10 los tubos cuando se cambia de una soldadura a la siguiente
ni precisa ser transportado por vehículos que tienen apare-
jo de elevación ni necesita usar vigas para asegurar a los
tubos, realizándose todas las operaciones de posicionamien-
to y desplazamiento por el propio aparato. Por lo tanto, el
15 resultado es no sólo soldaduras de calidad muy buena sin in-
tervención manual, sino también altos rendimientos y la no
existencia de tiempo muerto cuando se mueve el aparato. De-
bido a su forma y a su sistema de elevación, el aparato pue-
de evitar fácilmente obstáculos en la forma de cualquier ti-
20 po de soporte de tubos.

1

REIVINDICACIONES

5

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.- Un método de soldar los extremos biselados de dos tubos, careciendo dichos chaflanes de tubos de caras de raíz, que comprende disponer dichos tubos en contacto con espacio de separación local que no exceda de 2 mm y hacer una pluralidad de pasadas de soldadura, efectuándose todas las citadas pasadas al exterior de dichos tubos.

15

2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, que comprende efectuar las pasadas primera y segunda consecutivamente, siendo una de dichas pasadas una pasada ascendente y siendo la otra de dichas pasadas una pasada descendente, efectuándose dichas pasadas con el eje geométrico de los medios de soldadura inclinado según un ángulo constante a la normal a dichos tubos.

20

3ª.- Un método según la reivindicación 2ª, en el que dicha primera pasada es una pasada hacia la izquierda.

25

4ª.- Un método según la reivindicación 3ª, en el que dicho ángulo de dicho eje de los medios de soldadura es mayor cuando dicha primera pasada es ascendente que cuando dicha primera pasada es descendente.

30

5ª.- Un método según la reivindicación 2ª, en el que dichas pasadas primera y segunda son hechas con dichos medios de soldadura retenidos mecánicamente con el eje geométrico de los mismos en el plano de encuentro de dichos tu

09058

1 -bos.

5 6ª.- Un método según la reivindicación 5ª, que incluye mover dichos medios de soldadura a dicho plano de encuentro de tubos por medio de un juego de tres rodillos dispuestos en el plano que incluye dicho eje de los medios de soldadura y destinados a ser movidos a dicho plano de encuentro de tubos.

10 7ª.- Un método según la reivindicación 1ª, que comprende mantener dichas pasadas exentas de contaminación de cobre aislando eléctricamente el soporte de enfriamiento de cobre de dichos tubos y del soporte de los mismos.

15 8ª.- Un método según la reivindicación 7ª, que comprende intensificar el enfriamiento de dicha soldadura haciendo fluir un gas a través de pasos de dicho soporte de cobre.

20 9ª.- Un método según la reivindicación 5ª, que comprende enfriar el mecanismo para mantener automáticamente dichos medios de soldadura en dicho plano de encuentro de tubos haciendo fluir sobre el mismo un gas de apantallamiento de soldadura.

25 10ª.- Aparato para utilizar en la realización del método según la reivindicación 1ª, que comprende un bastidor de sección en canal invertido, medios de soldadura, medios que montan dichos medios de soldadura en dicho bastidor y medios para efectuar la alineación entre el plano de referencia de dicho bastidor y el plano de encuentro de tubos.

30 11ª.- Aparato según la reivindicación 10ª, que comprende dos primeros medios de apoyo para apoyar sobre una parte superior de uno de los dos tubos a soldar, estando di

1 chos medios de apoyo asociados con un corrector de posición
que sirve como unos terceros medios de apoyo para apoyar so-
bre el otro tubo, situándose dichos terceros medios de apoyo
en el plano de simetría de dichos primeros medios de apoyo,
5 posicionando dichos tres medios de apoyo la máquina automá-
tica.

12^a.- Aparato según la reivindicación 11^a, que...
comprende tres rodillos de posicionamiento que se sitúan en
el plano de los ejes de dichos medios de soldadura y que es-
10 tán asociados con émbolos para mover dichos rodillos en di-
cho plano.

13^a.- Aparato según la reivindicación 11^a, en el
que cada uno de dichos medios de apoyo comprende un rodillo,
teniendo dichos terceros medios de apoyo un eje de rodadura
perpendicular a los ejes de dichos rodillos de los primeros
15 medios de apoyo y que está asociado a un freno y a unos me-
dios de accionamiento.

14^a.- Aparato según la reivindicación 12^a, en el
que dichos medios de soldadura están montados en brazos de
20 guía montados en un carro de soldadura movible paralelamente
al plano de dichos rodillos de posicionamiento, estando
dichos brazos de guía montados a pivotamiento en husillos o
ejes que se extienden perpendicularmente a dicho plano, es-
tando dicho bastidor posicionado por tres rodillos de apoyo
25 y dos miembros de presión para apoyar sobre dichos tubos.

15^a.- Aparato según la reivindicación 14^a, en el
que dicho carro de soldadura está soportado sobre tres pares
de rodillos, dos de los cuales corren sobre un camino de ro-
dillo exterior y el tercero de los cuales está desplazado ra-
dialmente de los otros dos y corre o rueda sobre un camino
30

1 de rodillo interior más corto.

5 16ª.- Aparato según la reivindicación 14ª, en el que dichos brazos de guía están asociados con un rodillo de guía para rodar en ranuras definidas por los chaflanes de tubos.

17ª.- Aparato según la reivindicación 16ª, en el que dichos brazos de guía tienen medios para ajustar la distancia entre dicho rodillo y dicho husillo de soporte de brazo.

10 18ª.- Aparato según la reivindicación 16ª, en el que dichos brazos de guía tienen medios para ajustar su distancia desde dicho carro.

15 19ª.- Aparato según la reivindicación 14ª, en el que dichos brazos de guía están montados a pivotamiento en una bisagra cuyo eje es perpendicular a dicho eje de husillo de soporte, de manera que sea movable lateralmente por los chaflanes de tubos, y tienen medios de restablecimiento para restablecerlos a una posición normal con relación a dicho husillo.

20 20ª.- Aparato según la reivindicación 16ª, en el que dichos brazos de guía tienen medios para ajustar la distancia entre dichos medios de soldadura y los chaflanes.

25 21ª.- Aparato según la reivindicación 16ª, en el que dichos brazos de guía tienen medios para ajustar la distancia entre dicho rodillo de guía y dichos medios de soldadura y comprenden un soporte para ajustar la inclinación del eje geométrico de dichos medios de soldadura con respecto a la normal a los tubos.

30 22ª.- Aparato según la reivindicación 16ª, que incluye medios para retener o liberar dicho brazo de guía para

1 -retener dicho rodillo de guía en acoplamiento con los chaflanes.

5 23ª.- Aparato según la reivindicación 16ª, en el que dicho rodillo de guía tiene sección en V, apoyándose los bordes de la V normalmente sobre los chaflanes.

10 24ª.- Aparato según la reivindicación 23ª, en el que dicho rodillo de guía está montado en un soporte que tiene medios de protección contra salientes de soldadura y medios para retirar salientes que se pegan a dicho rodillo de guía.

25ª.- Aparato según la reivindicación 24ª, en el que dicho rodillo de guía es pivotable alrededor de un eje perpendicular al eje de rodadura y está protegido de los medios de soldadura por una caja de cobre cubierta de amianto.

15 26ª.- Aparato según la reivindicación 25ª, en el que una derivación de gas de soldadura se extiende hasta dicho rodillo de guía.

20 27ª.- Aparato según la reivindicación 10ª, que incluye medios de elevación asociados con un mecanismo de rodadura para apoyarse sobre el tubo.

25 28ª.- Aparato según la reivindicación 27ª, en el que dichos medios de elevación comprenden un émbolo asegurado en la parte trasera de dicho aparato a una viga que se extiende en un plano vertical que pasa a través del eje de los tubos y un émbolo asegurado a dicha viga en la parte de lantera de dicho aparato, siendo dichos émbolos accionados para hacer que dicho mecanismo de rodadura se apoye en generatrices de los tubos y para elevar dicho bastidor.

30 29ª.- Aparato según la reivindicación 28ª, en el que dicho mecanismo de rodadura comprende pares separados

1 de ruedas montadas en ejes, estando las ruedas delanteras
más próximas entre sí que las ruedas traseras.

5 30ª.- Aparato según la reivindicación 29ª, en el
que dichas ruedas traseras tienen zonas de rodadura que se
adhieren al tubo y dichas ruedas delanteras están hechas de
acero.

31ª.- Aparato según la reivindicación 30ª, en el
que al menos uno de dichos ejes es un eje de accionamiento.

10 32ª.- Aparato según la reivindicación 31ª, en el
que dichas ruedas traseras son ruedas de accionamiento.

33ª.- Aparato según la reivindicación 10ª, que in-
cluye carretes o bobinas para los medios de relleno de solda-
dura montados en el bastidor o en los medios de suspensión
del bastidor.

15 34ª.- Un método y un aparato de soldar los extre-
mos biselados de dos tubos.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede,
representado en los dibujos que se acompañan y para los
fines que se han especificado.

20 Esta Memoria consta de treinta y seis hojas escri-
tas a máquina por una sola cara.

Madrid, 17. MAY 1978

P.A.

Alberto de Elizaburu
Por Poder,



25

09058

F C M

FIG-1

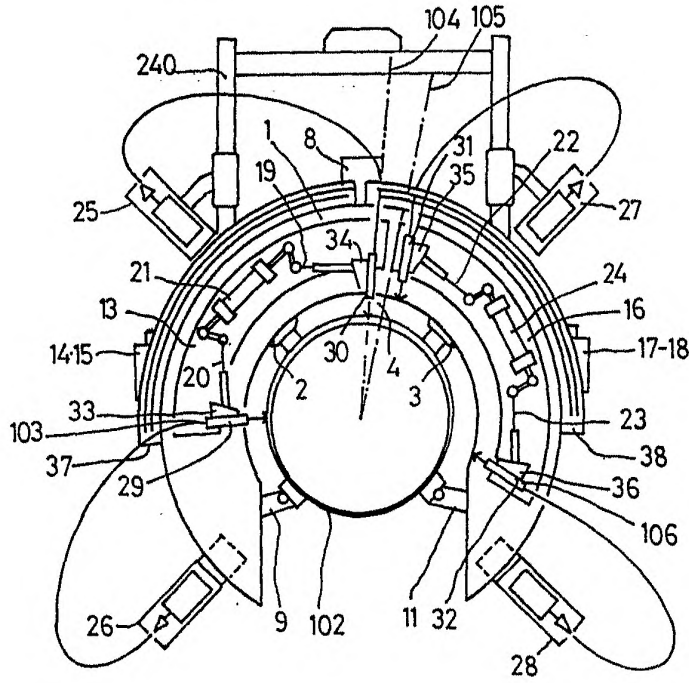


FIG-2

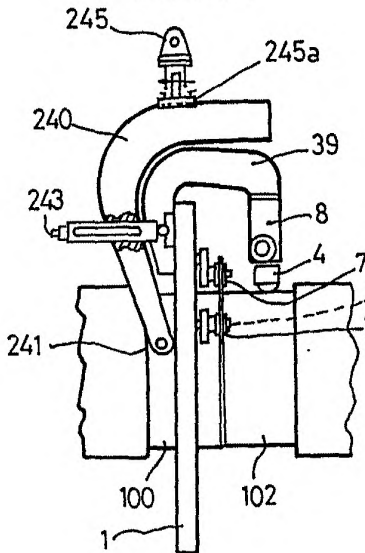
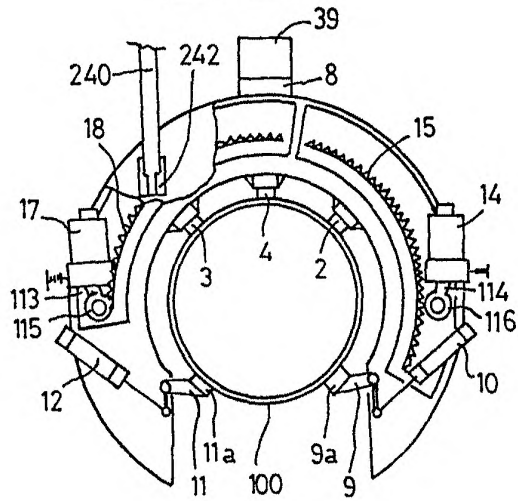
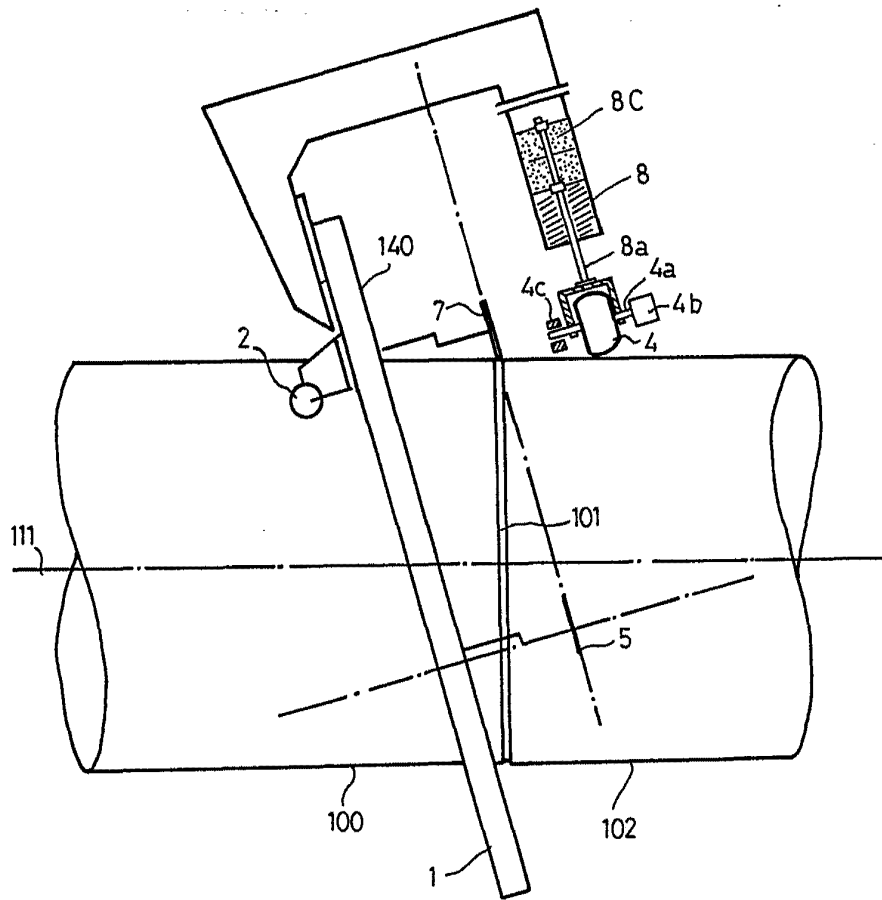


FIG-3



Alberto de Eizobay
For Patent

FIG.- 4



Alberto ...
Per ...

Handwritten signature

FIG-5

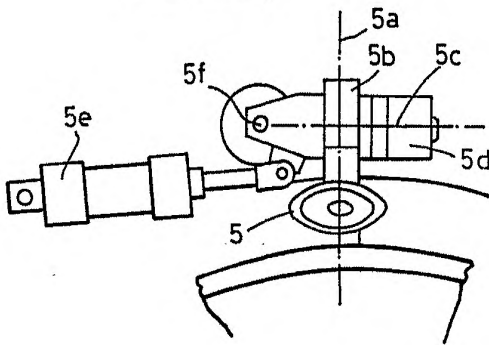


FIG-6

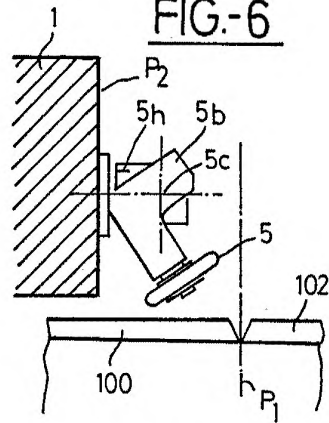


FIG-7

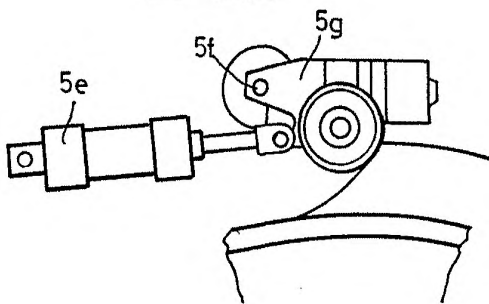


FIG-8

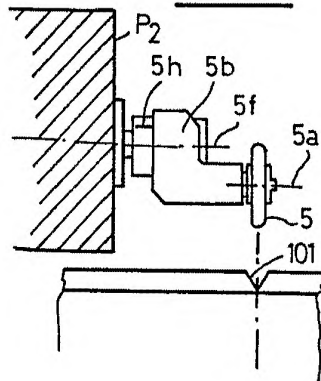


FIG-9

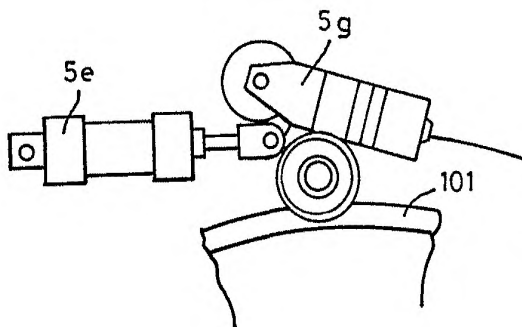
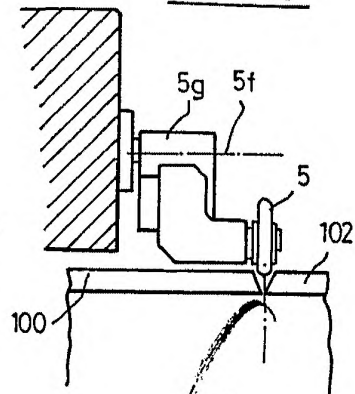


FIG-10



Alberto de Elizaburu
For Paper

FIG:- 11

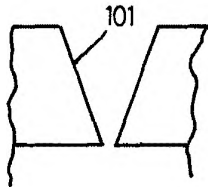


FIG:- 12

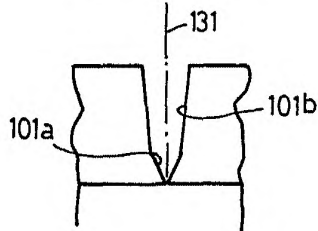


FIG:- 13

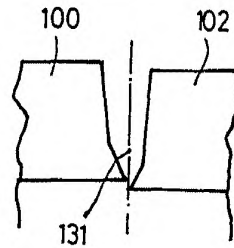


FIG:- 14

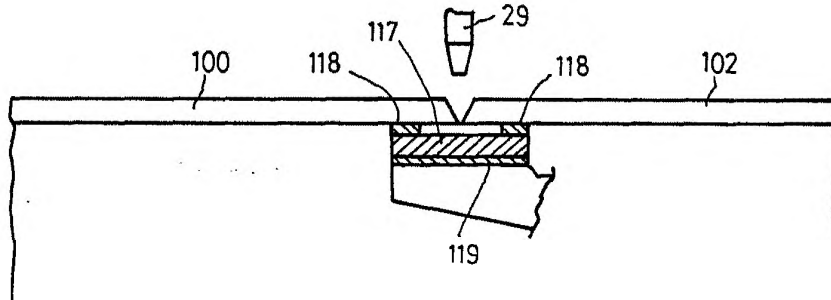
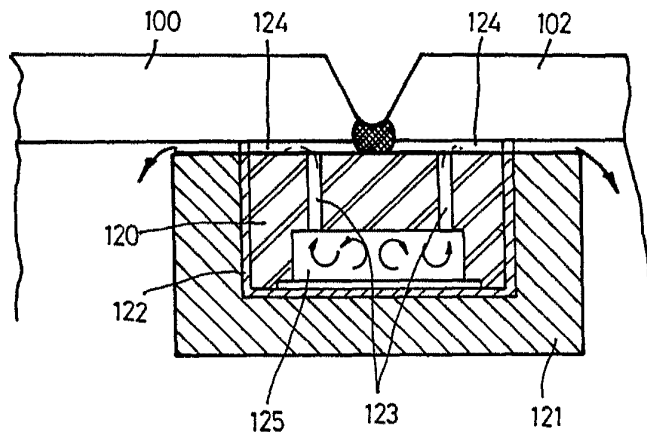


FIG:- 15



Alberto de Labora
For Podestà



FIG- 16

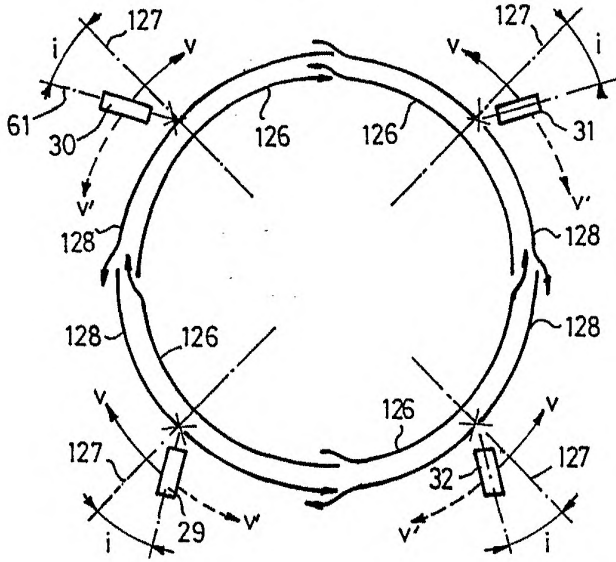


FIG-18

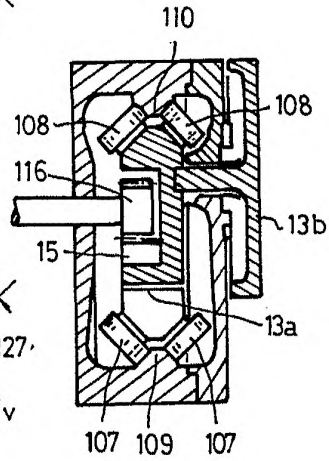
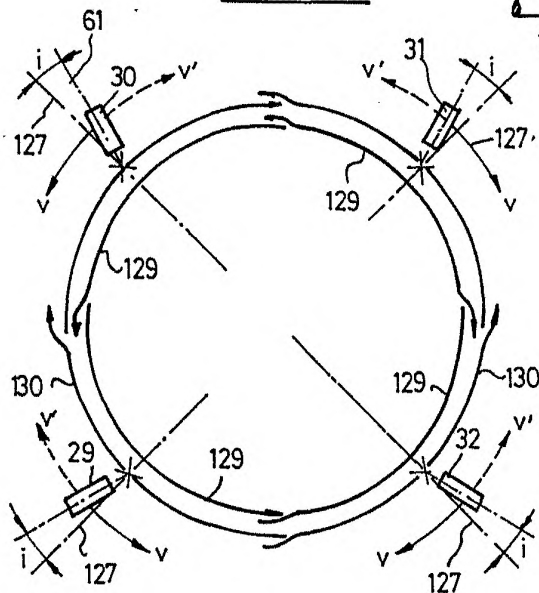


FIG- 17



Alberta de ...
For Power

FIG- 19

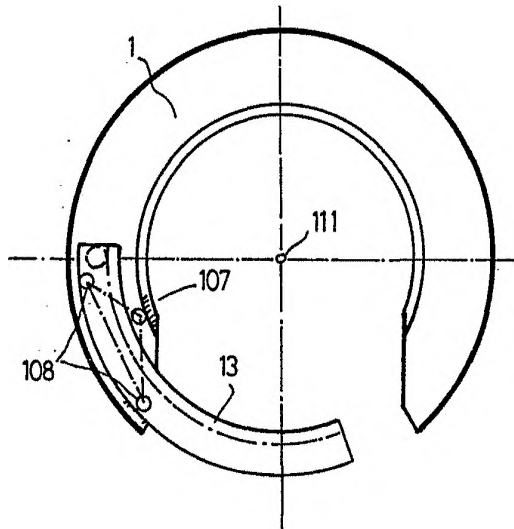
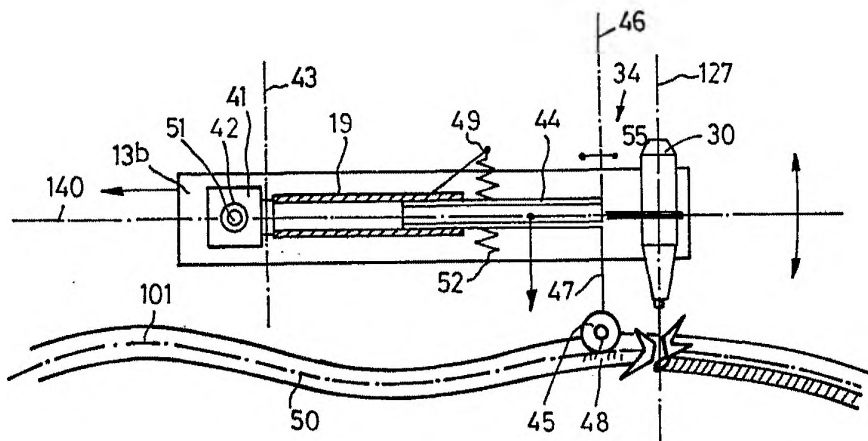


FIG- 20



[Handwritten signature]
P. 68646

FIG-21

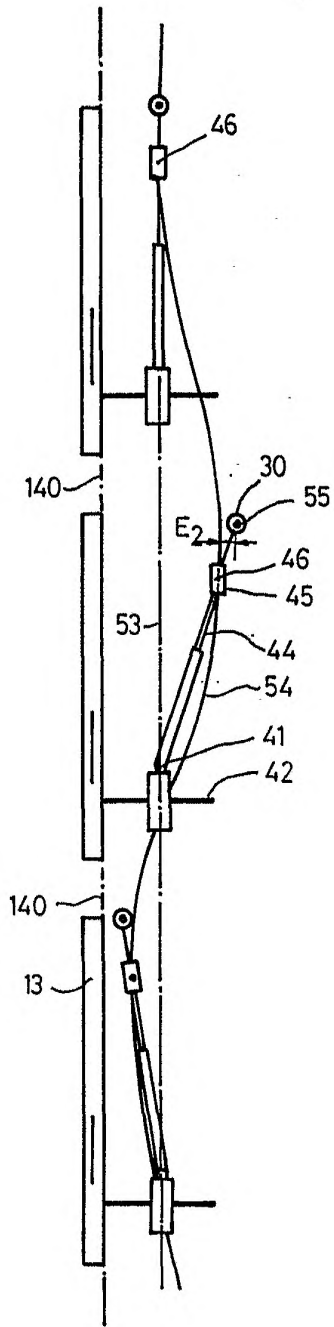
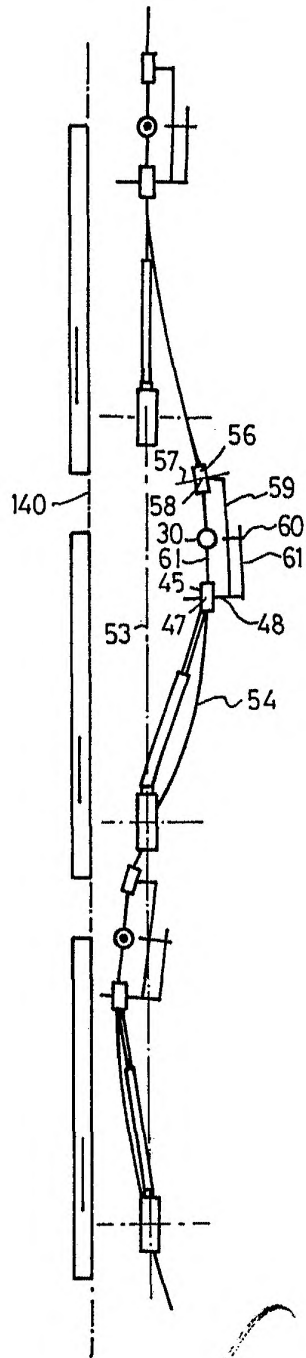


FIG-22



Alberto de Elizaburu
For Poder,

FIG.-23

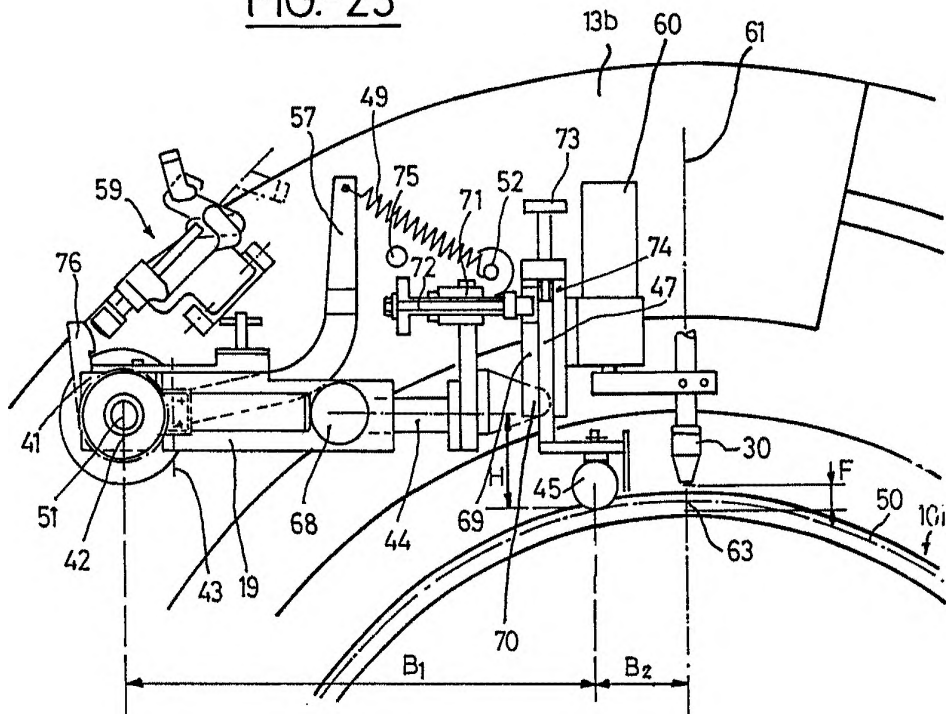
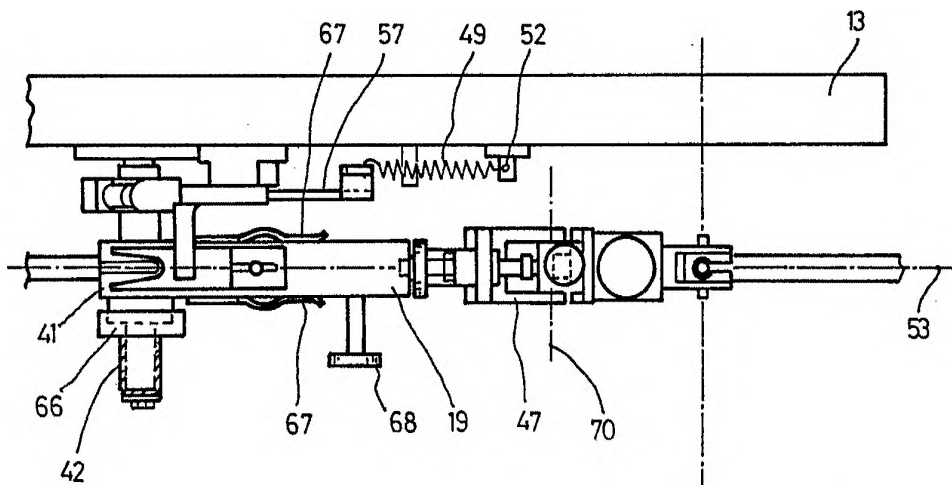


FIG.-24



Alberto de Lizaburo
Por Poder,

FIG-25

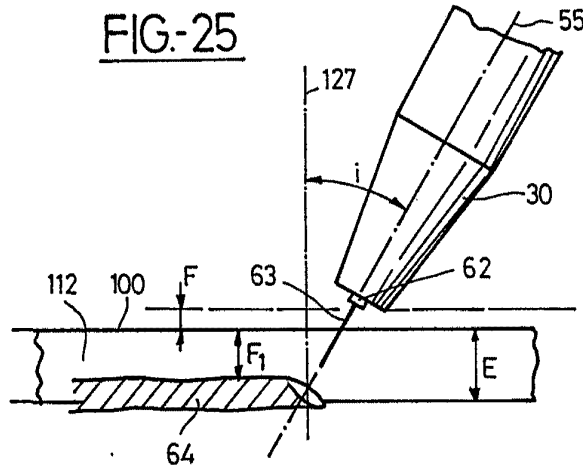


FIG-26

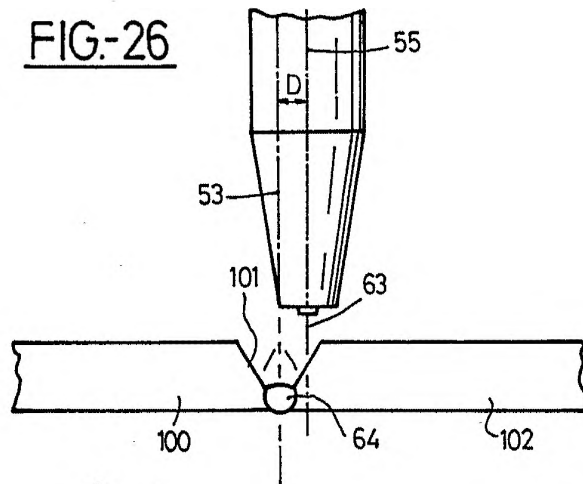


FIG-27

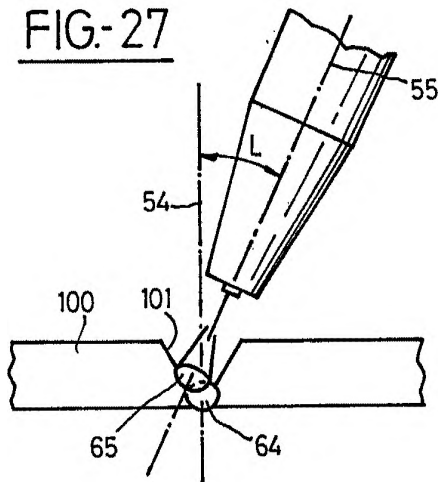
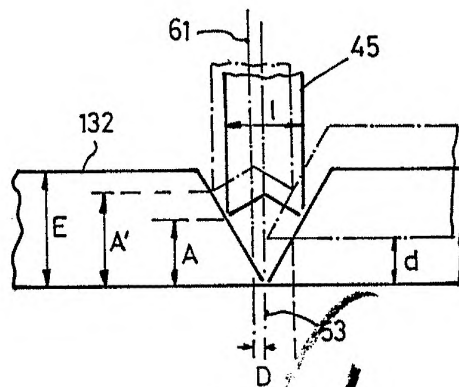


FIG-28



Approved for Release

FIG- 29

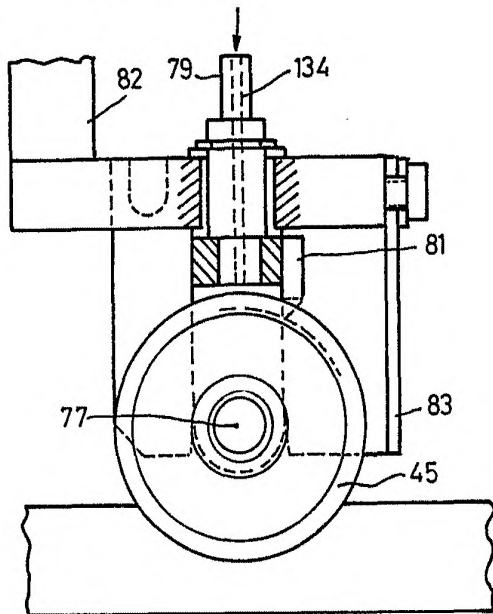


FIG- 30

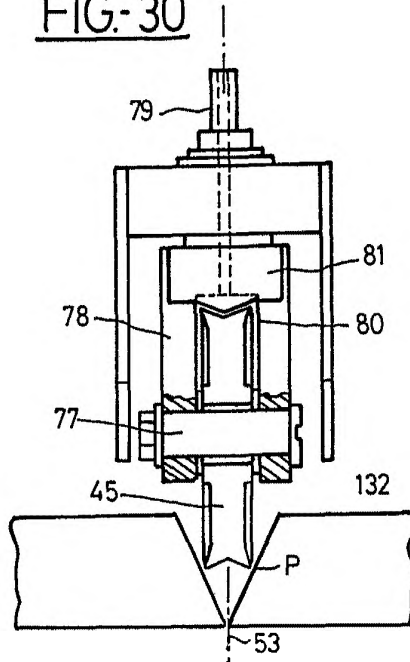
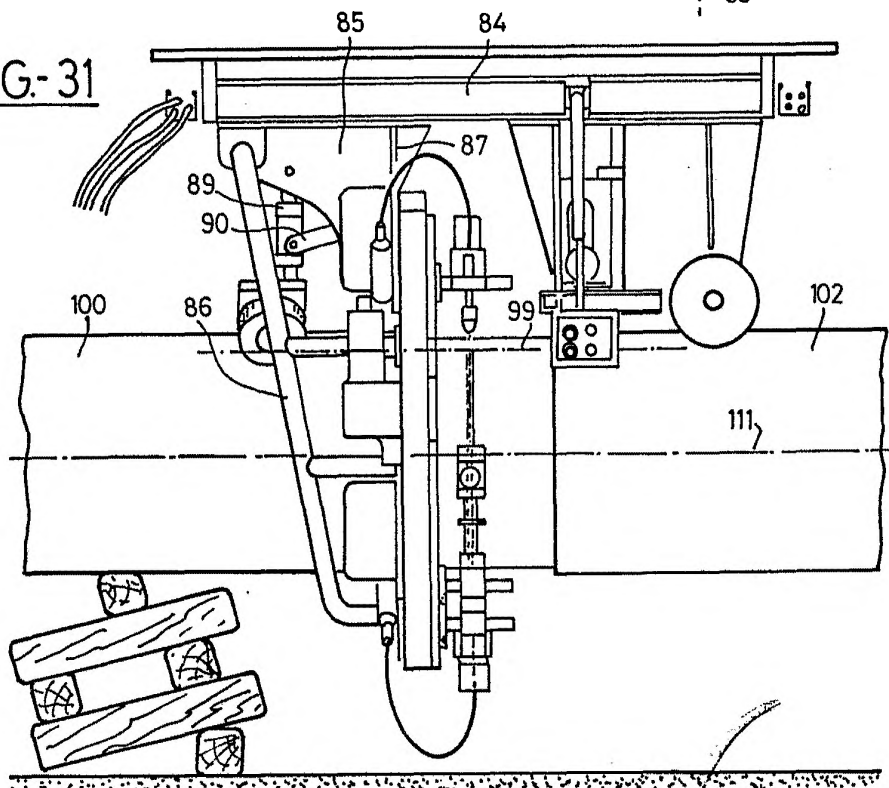


FIG- 31



Alberto de Elzabete
Por Poder,