



278 015

PATENTE DE INVENCION

que por veinte años, para España y sus Posesiones, se solicita a favor de la Firma: H.A.SCHLATTER A.G., entidad suiza, residente en ZOLLIKON/Zürich (SUIZA), Seestrasse, 121, por: "PROCEDIMIENTO Y MAQUINA PARA LA SOLDADURA AL TOPE".

Memoria Descriptiva

La invención se refiere a un procedimiento para la soldadura al tope de partes de piezas de labor constituidas - por metal no férrico y aleación de metal no férrico, a una -
maquina de soldadura al tope para la realización del proce-
5 dimiento y a una pieza de labor de metal no-férrico con partes de la pieza de labor unidas por soldaduras al tope. En el procedimiento ambas partes de la pieza de labor son colocadas en los dispositivos de sujeción de una soldadura por resistencia, caldeadas a temperatura de soldadura en las superficies fron-
10 tales que se han de unir mediante pasada de corriente eléctrica



273015

y recalçadas por avance de uno de los dispositivos de sujeción. En esto la soldadura al tope puede ser una pura soldadura al tope o una soldadura por requemado con o sin caldeo previo. Como metal no-férrico y aleación de metal no-férrico entran en cuenta especialmente cobre y aleaciones de cobre.

En caso de una pura soldadura al tope las superficies de contacto de las partes de la pieza de labor deben ser trabajadas antes para su ajuste exacto una sobre la otra. En caso de la soldadura por requemado las superficies de contacto de las partes de la pieza de labor no trabajadas con anterioridad son requemadas primero electricamente. Para dicho fin las superficies de contacto son llevadas primero en contacto superficial entre sí, tocándose en superficies pequeñas que son caldeadas por la corriente (corriente para el requemado), pasada por ellas, muy rápidamente debido a la gran densidad en las pequeñas superficies de contacto. En los sitios de contacto se originan entonces puentes de corriente consistentes en metal líquido que finalmente son destruidas, formándose un fuego desconector y expulsadas de la junta. Las superficies de contacto se cubren en esto con una película de metal líquido. Una de las piezas de labor es avanzada continuamente hasta que las superficies de contacto sean caldeadas uniformemente después de cierto tiempo. A continuación se efectúa el recalado, siendo desconectada la corriente para la soldadura poco después de iniciarse el recalado. Al soldarse con caldeo previo, las superficies de contacto son caldeadas antes del requemado por impulsos de corriente que producen el caldeo previo al rojo vivo, requemadas según el procedimiento antes descrito y luego recaladas.

Objeto de la invención es obtener en el sitio de enlace de las partes de las piezas de labor una estructura o -

273015



tamaño de grano de metal que coincide completamente, o lo más amplio posible, con la estructura original.

45 Para dicho objeto se distingue el procedimiento según invención por el hecho de que después del recalado las partes de la pieza de labor se vuelven a colocarlas a distancia del sitio del recalado, en el dispositivo de sujeción, siendo expulsado el material del sitio de enlace de las partes de la pieza de labor después de un nuevo avance de uno de los dispositivos de sujeción.

50 La operación de la expulsión del material de la zona de ligazón a presión del sitio de enlace, que se ha de efectuar después de colocar nuevamente las partes de la pieza de labor, puede efectuarse inmediatamente después del recalado arriba descrito, mientras que la zona de ligazón esté todavía caliente o, después del enfriamiento de la zona de ligazón, en estado frío, o después de calentar nuevamente la zona de ligazón haciendo pasar por ella la corriente eléctrica. Cuales de las formas de realización del procedimiento según invención han de aplicarse, depende del material de las piezas de labor y de la estructura anhelada y pudiendo ser comprobado por ensayos.

60 Para poder soldar según este procedimiento en máquinas de pequeña potencia eléctrica piezas de labor de sección transversal relativamente grande, se pueden reducir los extremos de las partes de la pieza de labor que se han de unir, en su diámetro antes de proceder a la soldadura (eventualmente antes del requemado o respectivamente del precalentamiento). En esto el material redondo es reducido a fresa convenientemente hasta la formación de un cono truncado con un saliente cilíndrico, cuyo diámetro y longitud son aproximadamente igual a 0,4 del diámetro del material redondo. Al recalarse las superficies de contacto de las partes de la pieza de labor caldeadas por la corriente -



278015

75

eléctrica hasta la temperatura de soldadura el punto de tope reducido en diámetro es engrosado entonces hasta casi el diámetro del material redondo. Al expulsarse el material de la zona de ligazón se origina entonces un reborde que sobrepasa de la circunferencia del material redondo y que finalmente es eliminado.

80

En la máquina para soldar al tope según invención las mordazas de aprisionamiento de los dispositivos de sujeción están reducidas en diámetro en dirección del punto de soldadura.

85

La pieza de labor según invención se distingue por el hecho de que el o los puntos de enlace contienen metal no férreo plásticamente deformado sólo debajo de la temperatura de soldadura.

90

A continuación se describen dos formas de realización del procedimiento según invención con referencia a los planos. En conexión con ello se explica también la característica inventiva de la máquina para la realización de este procedimiento, mostrando:

95

Fig. 1: una vista en parte frontal en esquema de una máquina de soldadura al tope por resistencia con dos partes de la pieza de labor colocadas;

Fig. 2: una vista parcial de una sección según la línea II - II en fig. 1 a mayor escala;

Fig. 3 hasta 6: diferentes fases del proceso de soldadura según el primer ejemplo de realización, o sea;

100

Fig. 3: dos partes de la pieza de labor colocadas para la soldadura al tope;

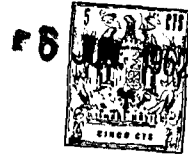
Fig. 4: la pieza de labor formada por la unión de las partes de la misma después de recalcarla;

Fig. 5: la pieza de labor colocada nuevamente para la expulsión del material de la zona de ligazón;

105

Fig. 6: la pieza de labor después de la expulsión -

278015



del material de la zona de fijación;

Fig. 7 hasta 10: muestran las fases del proceso de soldadura, correspondientes a las figuras 3 hasta 6, según el segundo ejemplo de realización.

110 La maquina de soldadura al tope por resistencia según fig.1 tiene un dispositivo de sujeción 1 con mordazas de aprisionamiento 11,12 y un dispositivo de sujeción 2 con las mordazas de aprisionamiento 21,22. El dispositivo de sujeción 1 -
115 está fijo. El dispositivo de sujeción 2 es desplazable en dirección de la flecha doble 3 y acoplado a un impulso hidráulico 4. El transformador para la soldadura está indicado con 5. Las mordazas de sujeción 11, 12 y 21, 22 son mordazas cuadrangulares - con un saliente troncocónico dirigido hacia el punto de soldadura. En figs. 2 y 3 estos salientes de las mordazas de sujeción
120 estan indicados con 111 y 121. Las mordazas de sujeción de esta clase sirven para la colocación de material redondo. Para partes de piezas de labor de otra forma se utilizan desde luego mordazas de sujeción en forma adaptable a la forma de estas piezas de labor, aplicándose en lugar de los salientes troncocónicos -
125 salientes que se reducen también en su diámetro hacia el punto de soldadura pero que tienen una forma en correspondencia con la de la pieza de labor, por ejemplo, salientes en forma de -
130 unirse por soldadura entre sí, estan indicadas con 61 y 62.

Como primer ejemplo de realización del procedimiento según invención se describe a continuación la soldadura por requemado con caldeo previo de dos barras redondas de 19 m/m de diámetro de cobre con resistencia a la tracción de 24 Kg/mm^2 y un límite de alargamiento de $12,5 \text{ Kg/mm}^2$ (medido en estado frío).

Las superficies de contacto no trabajados con antelación de las partes 61,62 de una pieza de labor colocadas según fig. 3 cada una en uno de los dispositivos de sujeción 1,2 de

278015



la maquina según fig. 1 son apretadas una contra otra y pre-
calentadas por una corriente eléctrica constituida por 10 im-
pulsos de una duración de 0,3 segundos cada uno a una distan-
cia temporal de 0,15 segundos, siendo la intensidad de la -
corriente 150 Amp/mm² referida a la sección transversal de -
las barras. A continuación se procede al requemado arriba des-
crito, experimentando la parte 62 de la pieza de labor en 0,5
segundos un avance de 20 m/m. En esto la intensidad de la -
corriente eléctrica es muy irregular debido a las contingencias
de los puentes de corriente de metal líquido y fuego por des-
conexión, siendo la misma aproximadamente la mitad de aquella
durante el precalentamiento. El proceso del recalco de las
superficies de contacto requemadas que sigue inmediatamente a
continuación se realiza con una fuerza de 25 Kg/mm² a lo largo
de un camino 16 mm. con una corriente de soldadura de 200 Amp/mm².
Fig. 4 muestra el estado despues del recalco, indicándose la
rebaba de soldar con 63.

Debido a que las barras 61,62 deben ser colocadas,
en consideración del esfuerzo de flexión por compresión axial
que origina la presión de 25 Kg/mm² durante el recalco, de
tal manera que ellas sobresalen solo por un trozo relativamente
corto de las parejas de mordazas de sujeción 11, 12 y 21, 22 -
(fig.3), y por el hecho de que el recorrido total de avance -
durante el proceso de requemado y aquel para el recalco de
las superficies de contacto requemadas es de 36 mm. las dos
parejas de mordazas de sujeción 11,12 y 21,22 estan aproxima-
das relativamente estrechamente, despues del recalco como -
demuestra fig.4. Con el fin de expulsar el material de la zona
de fijación mediante un nuevo avance del dispositivo de sujeción
del sitio de unión de las barras 61, 62, los dispositivos de -
sujeción 1 y 2 son aflojados primero y retrocedido el disposi-
tivo de sujeción desplazable 2 por 10 m/m aproximadamente, sien-



2015

do colocadas las barras 61,62 unidas entre sí, nuevamente en los dispositivos de sujeción 1,2 de la maquina (como enseña fig.5) y expuestas a una corriente de 200 Amp/mm^2 aprox. - durante 3,5 segundos aproximadamente, avanzando el dispositivo de sujeción 2 por 10 hasta 12 mm. aproximadamente. -

175 Durante este avance aumenta la corriente (pero no la densidad de corriente) porque se engrosa la sección transversal en el sitio de unión y se disminuye la resistencia aparente de la maquina debido al acercamiento de los dispositivos de sujeción

180 1,2. El calentamiento queda sin embargo muy debajo de la temperatura de soldadura, pues la resistencia eléctrica del sitio de unión es mucho más pequeña que la resistencia transitoria durante el recalco gracias al avance el material de la zona de ligazón es expulsado del sitio de unión de las barras, -

185 originándose una nueva zona de ligazón, cuyo material estaba sometido solo a una deformación plastica y al calentamiento inherente, pero no al proceso de soldadura propiamente dicho, teniendo por lo tanto la misma estructura como el material - original. Fig. 6 muestra el estado de la pieza de labor despues de esta expulsión del material de la zona de ligazón.

190 El reborde 64 en el sitio de unión que se ha originado en - parte en el recalco de las superficies de contacto requemadas y en parte durante la expulsión del material de la zona de ligazón, es separado finalmente, por ejemplo, quitado a -

195 fresa o cizallado.

La expulsión del material de la zona de ligazón - puede efectuarse también con una densidad de corriente eléctrica más reducida, por ejemplo de 100 Amp/mm^2 pero exige entonces correspondientemente más tiempo.

200 Cuando la potencia eléctrica de la maquina no es - suficiente para obtener las densidades de corriente indicadas,

272015

F6



los extremos de las partes de la pieza de labor pueden ser
reducidos primero en su diámetro. Fig. 7 hasta 10 muestran
los estados correspondientes de las partes 71,72 de la pieza
de labor y las posiciones de las mordazas de sujeción 11,12 y
21,22 en dicha forma de realización del procedimiento. Cada -
uno de los extremos de las partes 71,72 de la pieza de labor
(barras redondas) que se han de soldar es torneado antes de
colocarlas en un cono truncado 711, 721, con saliente cilin-
drico 712,713. En un diámetro de la barra de 19 m/m puede ser
el ángulo del cono de 90° y el diámetro y la longitud del -
saliente cilindrico de 8 hasta 10 mm. cada uno. La soldadura
de los extremos reducidos en diámetro se realiza entonces de
acuerdo con el procedimiento arriba descrito en las figs. 3
hasta 6. En esto el diámetro del sitio de unión alcanza des-
pues del recalado aproximadamente el diámetro de las barras
redondas, como enseña fig.8. Conforme a ello el material de
la zona de ligazón es expulsado, como antes descrito, despues
de colocar nuevamente la pieza de labor, del sitio de unión
de las partes de la pieza de labor y eliminado finalmente el
reborde 74 formado.

El camino de avance necesario para expulsar el -
material de la zona de ligazón a presión del sitio de unión
es en caso de una sección transversal circular de los extremos
de las partes de la pieza de labor que se han de soldar con-
venientemente al menos igual a 0,4 del diámetro. Cuando la
forma de la sección transversal de las piezas de labor no -
difiere muy considerablemente de la forma circular, ofrece el
1,6 de la proporción de la superficie con respecto a su circun-
ferencia un punto de apoyo para el recorrido de avance nece-
sario. Con ayuda de un examen de las soldaduras de prueba con
respecto a la estructura de las mismas se puede comprobar el
recorrido de avance que será necesario en cada caso, para que

272015



235 todo el material de la zona de ligazón sea expulsado a presión
del sitio de unión de las piezas de labor. En correspondencia
con ello puede comprobarse también, si para un material conocido
es más favorable expulsar del sitio de fijación el material
de la zona de ligazón en estado frío o caliente y cual
sera la temperatura, o respectivamente, la corriente eléctrica
240 y la duración de la corriente que sean eventualmente más favorables
para el calentamiento.

Con el fin de que, al expulsar el material de la
zona de ligazón en estado calentado, el calentamiento quede
limitado en lo posible a aquella zona de las partes de la
245 pieza de labor unidas entre sí que participa en la deformación
necesaria para la expulsión del material de la zona de ligazón,
conviene una buena cesión del calor a través de las mordazas de
la máquina. Para dicho fin las mordazas de sujeción y las partes
de la maquina que estan en contacto con el calor deben ser
250 refrigeradas convenientemente.

Al expulsarse el material de la zona de ligazón las
piezas de labor unidas entre sí deben ser colocadas a pequeña
distancia del sitio de la unión en ambos lados al efecto de la
limitación de la fuerza de pandeo. Esta distancia empero debe
255 ser tan grande que puede efectuarse el recorrido de avance necesario
del dispositivo de sujeción 2, sin que el material expulsado
impida el avance de la pareja de mordazas desplazable o lo
dificulte excesivamente. Por lo tanto las mordazas de sujeción
están convenientemente reducidas en su diámetro en sus extremos
260 en dirección del punto de soldadura (por ejemplo en forma de
cuña o cono), de modo que pueden llegar hasta muy cerca del punto
de ligazón quedando a pesar de eso un espacio para la sección
transversal en forma de ceta del reborde 64 o 74 respectivamente.
Esto vale para la expulsión del material de la zona de ligazón,
265 tanto en estado frío como caliente.



REIVINDICACIONES

273015

Se reivindica como de la propia y nueva invención la propiedad y explotación exclusivas de:

- 270 1.- Procedimiento y máquina para la soldadura al tope de partes de piezas de labor constituidas por metal no férnico o aleación de metal no-fernico en que ambas partes de la pieza de labor son colocadas en los dispositivos de sujeción de una máquina de soldadura por resistencia, caldeadas por la pasada de corriente eléctrica en las superficies frontales, que se
- 275 han de unir, hasta la temperatura de soldadura y recaladas por avance de uno de los dispositivos de sujeción, caracterizados porque después del recalado las partes de la pieza de labor son colocadas nuevamente en los dispositivos de sujeción a distancia del punto de recalado, siendo expulsado el material de la zona de fijación mediante el nuevo avance de uno de
- 280 los dispositivos de sujeción del punto de enlace de las partes de la pieza de labor.
- 285 2.- Procedimiento y máquina para la soldadura al tope, según reivindicación 1ª, caracterizados porque el material de la zona de ligazón es expulsado del punto de unión en estado todavía no enfriado.
- 290 3.- Procedimiento y máquina para la soldadura al tope, según reivindicación 1ª, caracterizados porque el material de la zona de ligazón es expulsado del sitio de la unión, una vez enfriado el último.
- 295 4.- Procedimiento y máquina para la soldadura al tope, según reivindicación 3ª, caracterizados porque el material de la zona de ligazón es expulsado del sitio de la unión de las piezas de labor caldeado por hacer pasar nuevamente la corriente eléctrica.
- 5.- Procedimiento y máquina para la soldadura al tope, según reivindicación 1ª, caracterizados porque los extremos de las partes de la pieza de labor que se han de unir reciben antes de

273015



- 300 la soldadura una forma reducida en su diámetro, de modo que las superficies de contacto son más reducidas que la sección transversal del sitio definitivo de la soldadura, siendo engrosado el sitio de soldadura, al recalcar los extremos de las partes de la pieza de labor caldeados en las superficies de contacto, por lo menos aproximadamente hasta la sección transversal definitiva.
- 305 6.- Procedimiento y máquina para la soldadura al tope, según reivindicación 5ª, caracterizados porque para la soldadura al tope de piezas de labor de sección transversal redonda, los extremos de las partes de las piezas de labor reciben la forma de un cono truncado con saliente cilíndrico, teniendo el cono algo de ángulo recto y correspondiendo el diámetro y la longitud del saliente aproximadamente al medio radio de la sección transversal de las partes de la pieza de labor.
- 310 7.- Procedimiento y máquina para la soldadura al tope, según reivindicación 1ª, caracterizados porque para soldar piezas de labor de sección transversal redonda, el camino para el nuevo recalcado es por lo menos igual a 0,4 del diámetro de la sección transversal de los extremos de las partes de la pieza de labor que se han de unir.
- 315 8.- Procedimiento y máquina para la soldadura al tope, según reivindicación 1ª, caracterizados porque el recorrido para el nuevo recalcado es medido igual a 1,6 de la proporción de la superficie con la circunferencia de la sección transversal que tienen los extremos de las partes de la pieza de labor que se han de unir.
- 320 9.- Procedimiento y máquina para la soldadura al tope, según reivindicación 1ª hasta 8ª, caracterizadas porque en la máquina de soldadura al tope las mordazas de sujeción de los dispositivos de sujeción están reducidas en su diámetro en dirección del punto de soldadura.
- 325

278015



330

10.- Procedimiento y máquina para la soldadura al tope, según reivindicación 9ª, caracterizados por llevar la máquina de soldadura parejas de mordazas de sujeción reducidas cónicamente en dirección del punto de soldadura para la colocación de piezas de labor cilíndricas.

335

11.- Procedimiento y máquina para la soldadura al tope, según reivindicación 9ª, caracterizados por llevar mordazas de sujeción reducidas en forma de cuña en dirección del punto de soldadura para la colocación de partes de piezas de labor de superficies longitudinales planas.

340

12.- Procedimiento y máquina para la soldadura al tope, según reivindicaciones anteriores, caracterizados por una pieza de labor de metal no-férrico con partes unidas por soldadura al tope en que el sitio o los sitios de unión contienen metal no-férrico deformado plásticamente sólo debajo de la temperatura de soldadura.

345

13.- "PROCEDIMIENTO Y MAQUINA PARA LA SOLDADURA AL TOPE".

Consta la presente memoria descriptiva de doce hojas numeradas y mecanografiadas en una sola cara a las que se acompañan un plano para su mejor comprensión.

MADRID, E 6 JUNIO DE 1.962

Rodolfo de la Torre

p. p.

278015

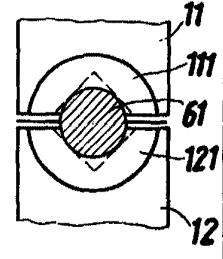
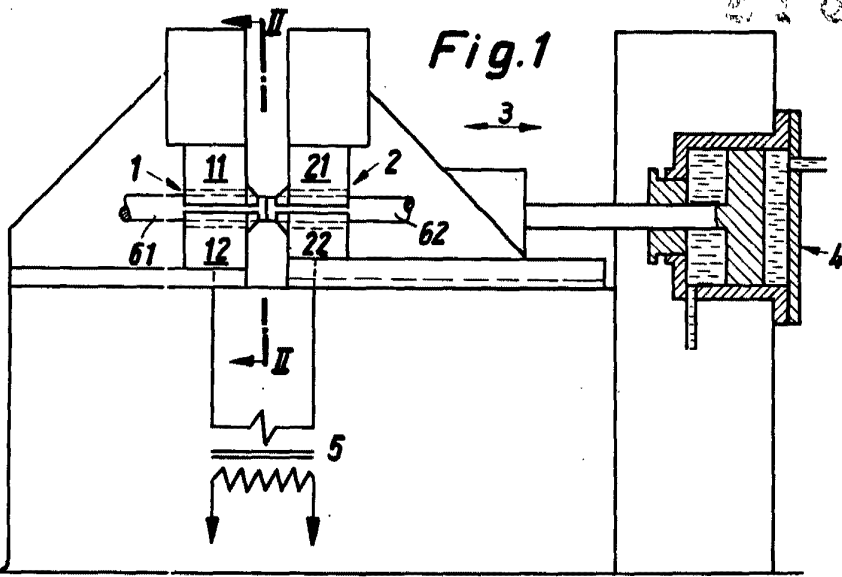


Fig. 2

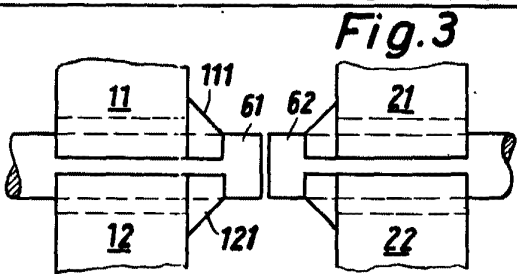


Fig. 3

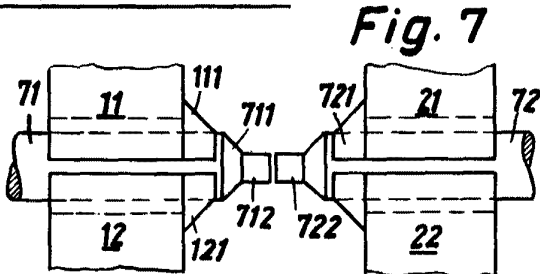


Fig. 7

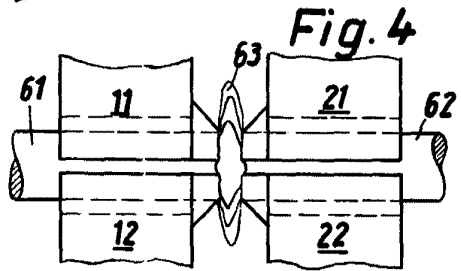


Fig. 4

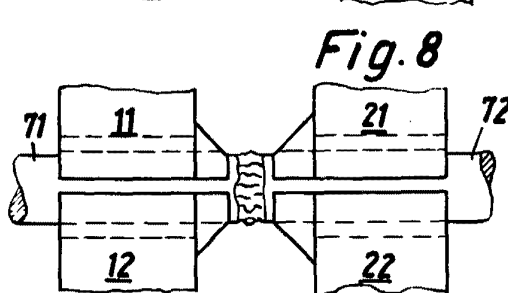


Fig. 8

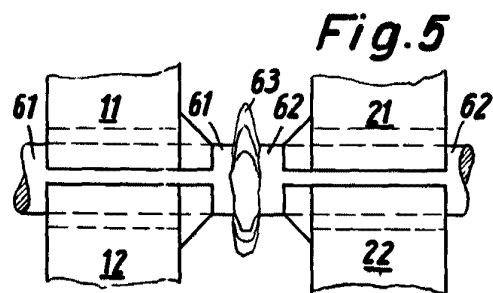


Fig. 5

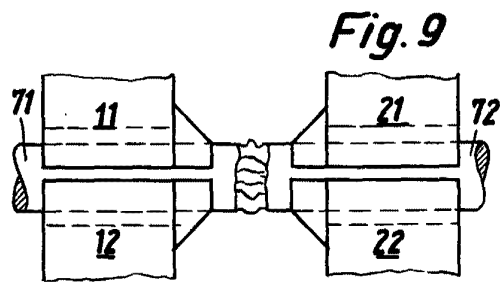


Fig. 9

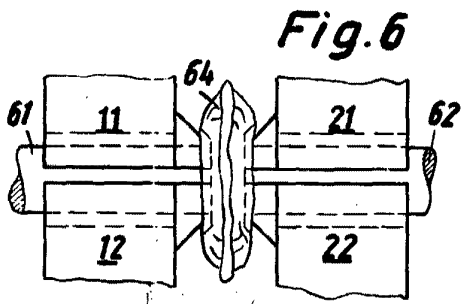


Fig. 6

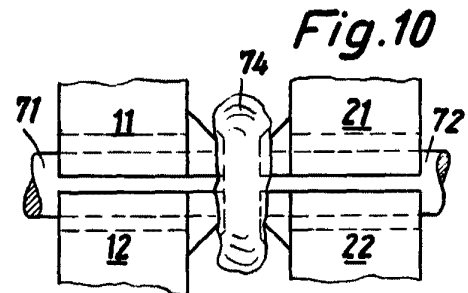


Fig. 10

ESCALA VARIABLE

Rodolfo de la Torre

p. p.