

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

20 DIC. 1978 (19) ES (11) (21) (22) NUMERO 469320 (10) A1
FECHA DE PRESENTACION 20 ABR. 1978

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

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
--	--	--

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F16L;B23K	--

(64) TITULO DE LA INVENCION

"Método para formar una unión soldada estanca"

(71) SOLICITANTE (S)

REYNOLDS METALS COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

6601 West Broad Street, Henrico County, Richmond Post Office, Virginia, U.S.A.

(72) INVENTOR (ES)

William Bernard Jenkins

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

M. Curell Suñol

20931
EX-GB

**POOR
QUALITY**

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

- solicitada en España a favor de REYNOLDS METALS COMPANY, de nacionalidad norteamericana, domiciliada en 6601 West Broad Street, Henrico County, Richmond Post Office, Virginia, U.S.A., por "Método para formar una unión soldada estanca".
- 5.

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- En la técnica de unir los extremos de tubos metálicos, particularmente si uno o ambos tubos están constituidos por una aleación a base de aluminio, se conoce proporcionar un revestimiento sólido de metal de aporte sin fundente en una superficie de al menos uno de los dos elementos tubulares que se han de unir y, después de calentar el metal de aporte a su punto de fusión, hacer deslizar los elementos tubulares uno contra el otro para perturbar el revestimiento de óxido normalmente presente sobre el aluminio y de esta manera facilitar la adhesión del metal de aporte al aluminio metálico por debajo de la capa de óxido. No obstante, el ajuste deslizando necesario complica la operación
- 10.
- 15.
- 20.

y exige el gasto de fabricar dentro de estrechas tolerancias.

También se conoce conectar los extremos de tubo en sanchando uno para encajarlo sobre el otro o soldando cada uno a un manguito de unión que se adapta sobre los dos. - -

5. RESUMEN

De acuerdo con la presente invención, los extremos tubulares pueden conectarse fácilmente por una unión soldada estanca sin proporcionar ninguna pieza de ajuste estrecho, tanto si se unen los extremos uno a otro directamente como si se unen por medio de un manguito, pero preferiblemente con el uso de un manguito. Al menos una de las superficies a unir por soldadura blanda se trata previamente con metal de aporte, preferiblemente sin fundente, pero sólo hace falta tener un ajuste holgado entre las superficies.

10. Una vez calentada la superficie o superficies previamente tratadas para fundir el metal de aporte, simultáneamente se reduce el diámetro de la parte de la pieza de mayor diámetro y se mueve ésta respecto de la otra pieza (longitudinal o rotativamente) hasta formar una unión soldada estanca. Esta operación se realiza preferiblemente haciendo deslizar un manguito de ajuste holgado y previamente tratado de metal de aporte sobre los extremos opuestos de los dos elementos tubulares que se han de unir y que no hace falta que estén previamente tratados con metal de aporte, y, después de

20. aplicar calor para fundir el metal de aporte y mientras se

25.

mantiene en estado fundido, reducir el diámetro y desplazar el manguito respecto de ambos extremos tubulares y simultáneamente, sin mover ninguno de los extremos tubulares durante esta operación. - - - - -

5. LOS DIBUJOS

Los planos anexos ilustran, únicamente a título de ejemplo, realizaciones actualmente preferidas de la invención, y en los que: - - - - -

10. la Figura 1 es una vista en sección transversal esquemática por el eje de un par de extremos de tubo con un manguito posicionado sobre el espacio entre ellos, estando el manguito previamente tratado con metal de aporte de acuerdo con la invención; - - - - -

15. la Figura 2 es una vista en sección transversal esquemática correspondiente a la Figura 1, salvo que se ilustran también dos bloques de reducción de diámetro de la invención después de reducir el diámetro del manguito y soldarlo a los extremos de los tubos de acuerdo con la invención; - - - - -

20. la Figura 3 es una representación esquemática del útil de reducción de diámetro cuyos bloques se ilustran en la Figura 2, visto desde un extremo respecto de la Figura 2 pero sin incluir el conjunto de los extremos de los tubos y

el manguito e ilustrando los bloques ligeramente separados;
y - - - - -

5. la Figura 4 corresponde a mayor escala a la Figura 3 pero ilustra detalles de un útil actualmente preferido según la invención. - - - - -

DESCRIPCION

10. Con referencia más particular ahora a los dibujos e inicialmente a la Figura 1 se ilustra un par de tubos 10 y 12 en una relación alineada de extremo a extremo, mirando se mutuamente sus respectivos extremos 14 y 16. Si bien se ilustran los extremos 14 y 16 separados, podrían estar a tope. - - - - -

15. Un manguito 18 se extiende con holgura alrededor de los extremos 14 y 16 y a través de la junta entre ellos, para unir los dos tubos 10 y 12. Por lo menos los extremos exteriores 22 y 24 de la superficie interior del manguito 18 llevan una capa previa de metal 20 de aporte, apropiado para la soldadura sin fundente de aleaciones a base de aluminio. Cuando se unen piezas de aleación a base de aluminio o aleaciones a base de cobre, tanto si se trata de aluminio a aluminio como de aluminio a cobre, el metal de aporte actualmente preferido tiene una composición de un 95% de zinc y un 5% de aluminio. Otro metal de aporte es uno a base de zinc que comprende de un 2 a un 5% de aluminio, hasta apro-

5. ximadamente un 5% de cobre y hasta aproximadamente un 1% de magnesio en peso tal como el metal de aporte vendido bajo la denominación de Ney 380 y fabricado por Ney Metals Inc. de Brooklyn, New York, que comprende un 90% de zinc un 5% de aluminio un 4,9% de cobre y un 0,1% de magnesio. - - -

10. El manguito 18 se coloca sobre uno de los tubos 10 ó 12 antes de que se desplacen los tubos a la posición ilustrada en la Figura y luego se mueve el manguito 18 longitudinalmente hasta que sus extremos 22 y 24 se solapan a ambos extremos 14 y 16 de los tubos. Preferiblemente se hace que el manguito sea de ajuste holgado sobre los extremos 14 y 16 de los tubos, facilitando de esta forma la operación y evitando el coste de producir el manguito y los extremos de los tubos según unas tolerancias estrechas. - - -

15. Cuando las piezas están ensambladas de esta manera, se reduce el diámetro de al menos los extremos 22 y 24 del manguito 18. Se aplica calor a los extremos del manguito de modo que la capa 20 de metal de aporte está en estado fundido durante la operación de reducir el diámetro. Preferiblemente se precalientan los extremos 14 y 16 de los tubos para ayudar a fundir el metal de aporte. Se mantiene la temperatura de fusión mientras la acción de reducción de diámetro lleva las superficies interiores revestidas de metal de aporte de los extremos 22 y 24 del manguito contra el exterior de los extremos 14 y 16 de los tubos y simultáneamente se desplaza el manguito 18 respecto de los extremos
- 20.
- 25.

14 y 16 de los tubos, preferiblemente en rotación, pero posiblemente en dirección longitudinal, para perturbar la capa de óxido natural alrededor del exterior de los extremos 14 y 16 de los tubos. Ello asegura que el metal de aporte se adhiera al aluminio metálico por debajo de la capa de óxido. El resultado es una unión soldada estanca entre los extremos 14 y 16 de los tubos. - - - - -

La acción arriba descrita de reducción de diámetro se logra preferiblemente por medio del útil 26 ilustrado en las Figuras 2 y 3. El útil 26 comprende un par de bloques 28 y 30 montados respectivamente en los extremos de un par de elementos alargados montados pivotantemente sobre un pasador 36 y accionado por mangos 38 y 40 a la manera de unos alicates. Si bien se ilustra esta forma simple de accionamiento a título de ilustración y para comodidad, es preferible utilizar una articulación ajustable para proporcionar un mejor brazo para el asido, tal como la forma conocida de alicates bloqueables vendidos bajo la marca "Vise Grip" (Figura 4). Unas caras opuestas 42 y 44 de matriz semicilíndrica formadas respectivamente en los bloques 28 y 30 se presionan una contra otra cuando se presionan los mangos 38 y 40 uno hacia el otro. Las caras 42 y 44 de matriz están biseladas en sus bordes laterales tal como se ve en 46 en la Figura 3, y tienen respectivamente ranuras longitudinales 48 y 50 en el punto medio de cada cara de matriz, para proporcionar pequeños espacios para el flujo del metal desde el ex-

- terior del manguito 18 cuando se presionan los bloques 28 y 30 uno contra el otro. El metal del manguito 18 en estos espacios ayuda a impedir el deslizamiento rotativo de los bloques 28 y 30 respecto del manguito 18, particularmente si
5. tanto el exterior como el interior del manguito 18 tiene una capa previa de metal de aporte. Las caras 42 y 44 de matriz podrían extenderse rectilíneamente entre los extremos opuestos de los bloques 28 y 30, lo que daría como resultado la reducción del diámetro sobre toda la longitud del manguito 18, lo que podría ser preferible al unir extremos de tubo colocados a tope. No obstante, es menor el esfuerzo de reducción de diámetro cuando las partes centrales 52 y 54 de las respectivas caras 42 y 44 de matriz están aliviadas al unir extremos de tubo separados, de modo que se reduce el
10. diámetro de sólo los extremos 22 y 24 del manguito 18, tal como se ilustra en la Figura. Elementos calefactores eléctricos (no ilustrados) pueden estar montados en los bloques 28 y 30 para calentar interiormente los bloques 28 y 30 y así también los extremos 22 y 24 del manguito. - - - - -
- 15.
20. Los bloques 28 y 30 se taladrarán preferiblemente para formar las caras 42 y 44 de matriz mientras están sujetos uno contra el otro, a fin de proporcionar un ánima con un diámetro ligeramente menor que la suma del diámetro exterior de los extremos 14 y 16 de los tubos más dos veces el
25. espesor de los respectivos extremos de manguito y para hacer que el contacto entre los bloques actúe como tope para

controlar el grado de la acción de reducción de diámetro. Así, cuando se presionan los bloques 28 y 30 uno contra el otro por los mangos 38 y 40, se creará un ligero ajuste de interferencia entre el interior de los extremos 22 y 24 del manguito y los extremos 14 y 16 de los tubos. Se considera que el espesor de la capa previa 20 de metal de aporte (con inclusión del metal de aporte que se encuentre alrededor del exterior del manguito 18) es insignificante a los efectos de determinar las dimensiones necesarias para lograr dicho ajuste de interferencia, dado que cuando el metal de aporte está fundido se exprime hasta que tiene un espesor muy reducido entre las piezas cuyo diámetro se reduce. - - - - -

En un ejemplo específico de la realización de la invención, se conectó un cable coaxial soldando primero con plata los dos extremos de tubo de cobre colocados a tope que constituyen el elemento interior de cable coaxial. El elemento exterior del cable a unir lo constituyeron un par de tubos de aleación a base de aluminio que rodeaban concéntricamente y estaban espaciados radialmente del tubo interior de cobre. Para proporcionar acceso a los extremos interiores de cobre colocados a tope para dicha operación, los extremos de los tubos exteriores debieron disponerse con un espacio de aproximadamente una pulgada (2,5 cm) entre ellos. El diámetro exterior de los tubos exteriores era de 0,41 pulgada (1,04 cm) y el espesor de su pared era de 0,022 pulgada (0,56 mm) y no llevaron capa previa de metal de aporte.

- te o de fundente. Se recubrió previamente un manguito de aleación a base de aluminio con un metal de aporte compuesto por un 99% de zinc y un 5% de aluminio por inmersión completa en un baño de metal de aporte fundido mientras estaba sometido a vibración ultrasónica para mejorar la adhesión.
5. Inicialmente se colocó el manguito previamente revestido de metal de aporte sólido alrededor de uno de los extremos del tubo exterior y alejado de la junta entre los extremos. Después de soldar los extremos del tubo interior de cobre con plata, se utilizó un soplete a gas para precalentar los extremos espaciados de los tubos exteriores, se hizo deslizar el manguito sobre el espacio entre los extremos de los tubos de aluminio a una posición similar a la que se ilustra en la Figura 1, y se aplicó el soplete a gas para precalentar el manguito hasta la temperatura de fusión del metal de aporte. Mientras tanto se calentaron los bloques del útil de estampación, que tienen un ánima de cara de matriz de 0,423 pulgada (1,075 cm), y se sujetaron alrededor del manguito y se ejerció una presión hasta que los bloques estaban contra el manguito un tiempo suficiente para calentar los extremos de los tubos hasta la temperatura de fusión del metal de aporte y lo bastante fuerte para apretar el manguito alrededor de los extremos de los tubos. Entonces se giró el útil varias veces hacia adelante y hacia atrás en un arco de unos 30°, llevando consigo el manguito, mientras los extremos de los tubos permanecieron estacionarios.
10. Entonces se apretaron los bloques uno contra el otro hasta
- 15.
- 20.
- 25.

que llegaron a tope, tal como se ilustra esquemáticamente en la Figura 2, reduciendo de esta forma el diámetro del manguito hasta que llegara hasta un ajuste de interferencia con los extremos espaciados de los tubos de aluminio. Entoces se soltó la fuerza de los bloques y la unión estaba lista para su uso. La operación de reducción de diámetro tarda aproximadamente medio minuto o menos para tubos de este tamaño. - - - - -

Otro ejemplo de la realización de la invención consiste en unir dos extremos de tubos para su uso en un sistema de refrigeración, siendo uno de una aleación a base de aluminio y el otro de un grado de cobre para refrigerante, mientras estaban en relación de tope. El extremo del tubo de aluminio tenía un diámetro exterior de 0,5 pulgada (1,27 cm), y un espesor de pared de 0,37 pulgada (0,855 mm), mientras que el tubo de cobre tenía el mismo diámetro exterior y un espesor de pared de 0,030 pulgada (0,693 mm). Los extremos de los tubos no llevaban capa previa de metal de aporte o fundente. El manguito para formar la unión era de aleación a base de aluminio con una longitud de aproximadamente 7/8 pulgada (2,22 cm), con un espesor de pared de 0,050 pulgada (0,127 mm) y un diámetro de superficie de matriz de 0,525 pulgada (1,335 cm). El manguito estaba totalmente pretratado de metal de aporte al igual que en el ejemplo anterior. Se realizaron las operaciones de reducción de diámetro y de soldadura al igual que se ha descrito anteriormente.

te, salvo que la unión difirió de la que se ilustra esquemáticamente en la Figura 2 en el sentido de que los extremos de los tubos estaban a tope y los bloques de reducción de diámetro no estaban aliviados en el centro, de modo que se redujo uniformemente el diámetro del manguito desde un extremo al otro. - - - - -

Los bloques de reducción de diámetro que se utilizaban en los ejemplos arriba descritos son de acero dulce. No obstante, sería preferible el acero inoxidable u otro material menos sujeto a reacción con el metal de aporte. - -

Se determinaron las temperaturas del conjunto de bloques y unión observando la fusión del metal de aporte. Cuando el metal de aporte está en estado fundido se resbaló entre el manguito y los extremos de los tubos y esto se nota cuando se giran los bloques y el manguito respecto de los extremos de los tubos. En general, la gama de temperaturas de la zona a unir se halla preferiblemente entre el punto de fusión del metal de aporte (aproximadamente 620°F-400°C hasta aproximadamente 800°F-445°C). - - - - -

Las aleaciones a base de aluminio apropiadas a los efectos de la invención son el grado eléctrico 1200, 3003, y 6061, para citar unos cuantos ejemplos. En general, puede unirse según la invención cualquier aleación a base de aluminio susceptible de soldadura blanda sin fundente. Si bien la invención no es ventajosa para unir tubos de co-

bre a tubos de cobre, ya que se puede soldar más fácilmente el cobre por otros métodos, es ventajoso para unir tubos de aluminio a tubos de cobre, al igual que en el ejemplo arriba citado. También se llama la atención al hecho de que la invención es aplicable a la unión de alambres o barras sólidas en vez de tubo. - - - - -

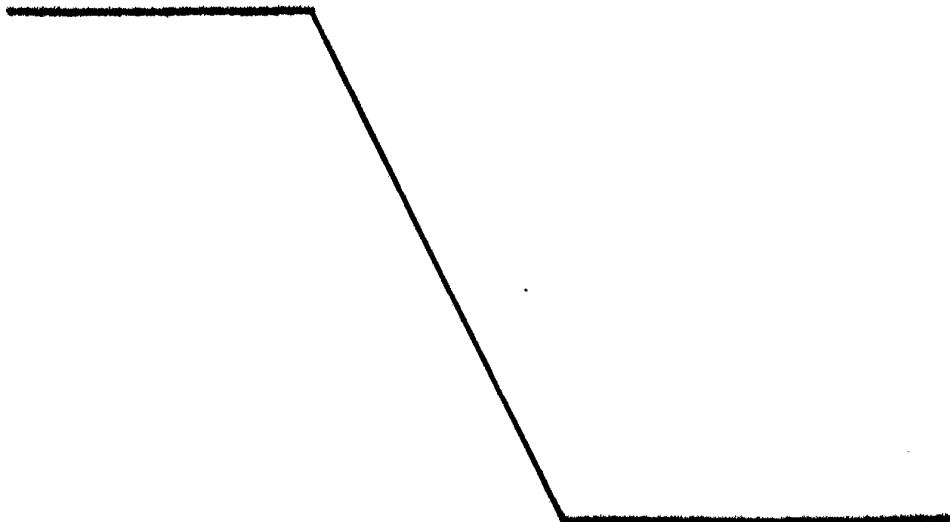
5.

Si bien se ha ilustrado y descrito realizaciones actualmente preferidas de la invención y el método de poner la misma en práctica, quedará entendido que la invención no está limitada a los mismos sino que puede realizarse y practicarse de otras distintas maneras dentro del alcance de las reivindicaciones siguientes. - - - - -

10.

A los efectos consiguientes se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las reivindicaciones que siguen. - - - - -

15.



REIVINDICACIONES

1.- Método para formar una unión soldada estanca, entre un primer elemento cilíndrico hueco y un segundo elemento cilíndrico, teniendo el primer elemento cilíndrico una superficie cilíndrica interior que se solapa con holgura y coaxialmente a una superficie cilíndrica exterior del segundo elemento cilíndrico, caracterizado porque comprende las etapas de cubrir previamente al menos una de dichas superficies con metal de aporte, calentar la superficie soldada a la temperatura de fusión del metal de aporte, y, mientras se mantiene la temperatura de fusión, reducir el diámetro del primer elemento cilíndrico a fin de llevar su superficie interior a un ajuste de interferencia con la superficie exterior del segundo elemento cilíndrico, mientras se realiza la operación de reducción de diámetro, mover simultáneamente también uno de los elementos cilíndricos respecto del otro para hacer que dichas superficies se deslicen una contra otra, tendiendo de esta manera a penetrar en las superficies a fin de dejar expuesto metal desnudo al estado de soldar fundido. - - - - -

5.

10.

15.

20.

2.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque al menos uno de los elementos metálicos tiene su parte que forma su dicha superficie cilíndrica compuesta de aleación a base de aluminio. - - - - -

25. 3.- Método según la reivindicación 1, caracteriza

do porque al menos uno de los elementos metálicos tiene su parte que forma su dicha superficie cilíndrica compuesta de una aleación a base de cobre. - - - - -

5. 4.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el método se utiliza para unir dos segundos elementos metálicos consistentes en los extremos de dos tubos y un manguito circundante que forma el primer elemento metálico, con lo que se unen los sistemas de los tubos uno a otro por medio del manguito. - - - - -

10. 5.- Método según la reivindicación 4, caracterizado porque las superficies del manguito que han de solapar las superficies de los extremos de los tubos se cubren previamente con metal de aporte. - - - - -

15. 6.- Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la etapa de mover uno de los elementos respecto del otro durante la reducción del diámetro se realiza rotativamente. - - - - -

20. 7.- Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y particularmente para unir dos extremos de tubo de aluminio, caracterizado porque comprende las etapas de aplicar una capa previa de metal de aporte sobre la superficie interior de un elemento de manguito, al menos junto a sus dos extremos opuestos, o en las superficies exteriores de los extremos de los tubos, teniendo el manguito un

ajuste holgado sobre los extremos de los tubos, mantener la temperatura del manguito y los extremos de los tubos lo bastante alta para fundir el metal de aporte y mientras el metal de aporte está fundido, reducir el diámetro al menos los extremos opuestos del manguito hasta que los extremos del manguito enjeten los extremos de los tubos en un ajuste de interferencia, y durante la operación de reducción de diámetro mover simultáneamente el manguito respecto de los extremos de los tubos, tendiendo de esta forma a romper por frotamiento el óxido natural sobre las superficies del aluminio junto al metal de aporte para dejar expuesto metal desnudo al metal de aporte fundido. - - - - -

5. 8.- Método según la reivindicación 7, caracterizado porque la capa previa de metal de aporte está en la superficie interior del elemento del manguito. - - - - -

10. 9.- Método según la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque el movimiento del manguito respecto de los extremos de los tubos es un movimiento rotativo. - - - - -

20. 10.- "MÉTODO PARA FORMAR UNA UNIÓN SOLDADA ESTANCA". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de dieciséis hojas, foliadas y

mecanografiadas por una sola de sus caras, y de dos láminas
de dibujos que la ilustren.

MADRID 29 ABR. 1978

P. A. M. CIRELL SUÑOL

Cirell

maf.

POOR
QUALITY

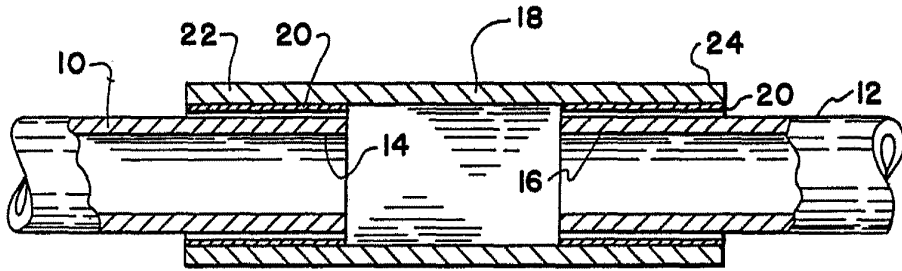


FIG-1

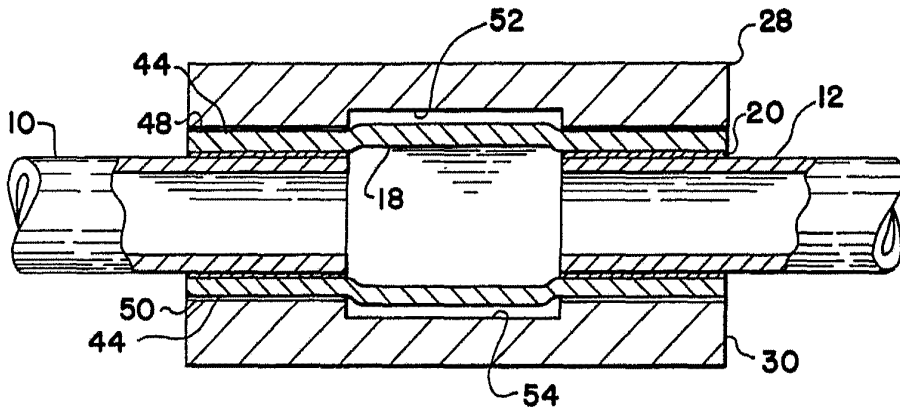


FIG-2

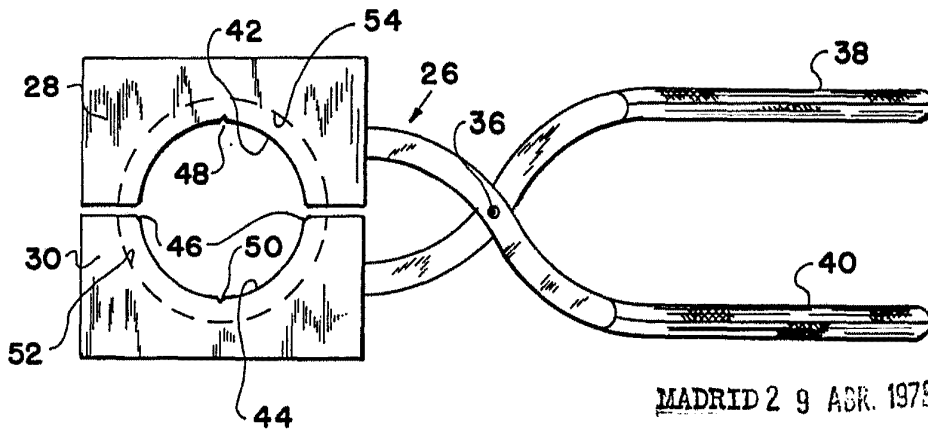


FIG-3

MADRID 29 ABR. 1978

P. A. M. CURELL SUÑO

Curell

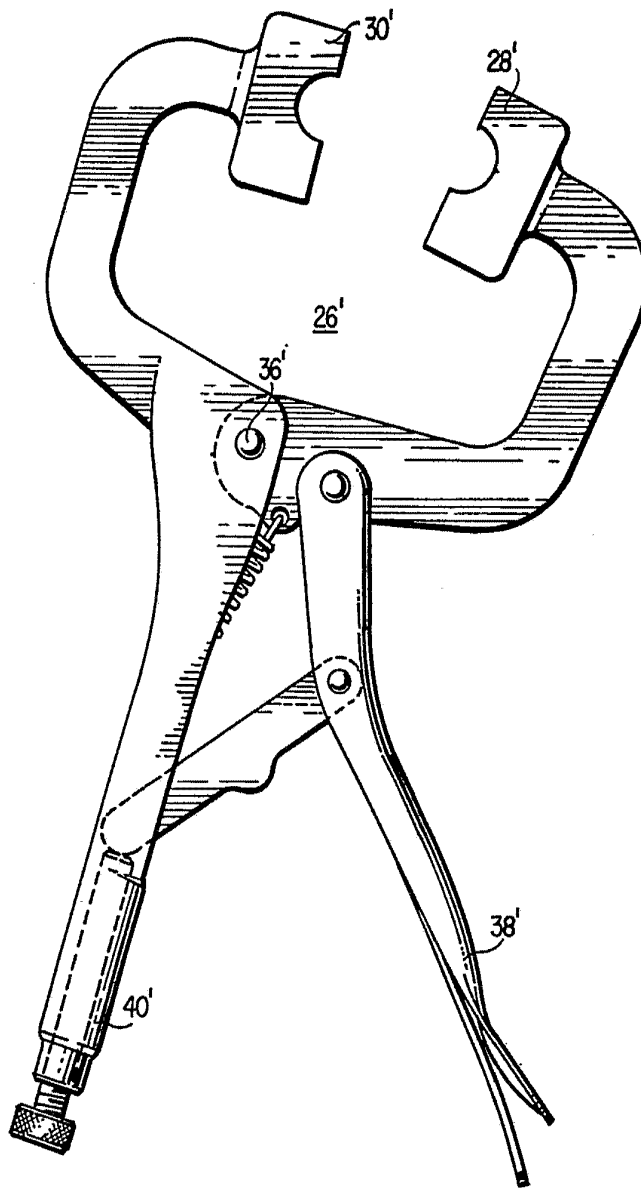


FIG-4

MADRID 29 ABR. 1978

P.A. M. CURELL SUÑOL

Durely