



PATENTE DE INVENCION

352361

MEMORIA DESCRIPTIVA

Sobre:

"METODO Y DISPOSITIVO PARA UNIR MEDIANTE SOLDADURA, LADO
A LADO, DOS ELEMENTOS METALICOS A LO LARGO DE SUS BOR--
DES YUXTAPUESTOS".

Solicitante: La Compañía Norteamericana: WELDING PRO-
CESSES COMPANY, con domicilio en 423 Wri-
ght Building, TULSA, Oklahoma, U.S.A.

Inventor: D. Dan Wilkes.

3 ABR. 1964



RESUMEN DEL DESCUBRIMIENTO

Esta invención se refiere a un método de soldadura de dos elementos metálicos, trozos de tubo por ejemplo, a lo largo de sus bordes yuxtapuestos, incluyendo los pasos de someter un lado de dichos elementos, tal como el interior de los dos tubos unidos para ser soldados, al vacío a la vez que se practica la soldadura de los bordes yuxtapuestos por el otro lado. La aplicación del vacío por el lado opuesto al que se efectúa la soldadura, tiene por objeto asegurar la penetración del material soldante y conseguir la configuración deseada en la soldadura terminada. La invención tiene particular aplicación en la soldadura de tubos a tope, y proporciona los medios de conseguir soldaduras de gran resistencia en la totalidad de los 360 grados de la periferia soldada. La invención incluye aparatos para su empleo en la soldadura de conducciones (pipelines) en los que puede aplicarse el vacío al interior de longitudes de tubo a soldar durante el proceso de soldadura.

RESUMEN DE LA INVENCION

El objeto principal de la soldadura de dos piezas de metal, es conseguir una unión que tenga al menos la misma resistencia mecánica, y con preferencia mayor, que la de las piezas soldadas. Solo de esta forma pueden mantenerse las capacidades de diseño en toda su totalidad. Esta invención se describirá en una ejemplificación de su aplicación a la soldadura a tope de tubos. En la construcción de conducciones de tubo, la soldadura se hace generalmente cuando el tubo está dispuesto en forma sustancialmente horizontal. Esto significa que durante la soldadura de la parte superior de las uniones de los tubos, la fuerza -

3 ABR.



de la gravedad tiende a introducir en el interior del tubo el metal de aportación fundido. Por el contrario, durante la soldadura de la parte inferior, la gravedad tiende a -- llevar el metal fundido hacia el exterior del tubo. Así --

5. pués, es relativamente fácil para un soldador experto ha-- cer una buena soldadura en la parte superior del tubo, con la resistencia y demás características deseadas, pero re-- sulta extremadamente difícil, y en algunos casos imposible, obtener una soldadura en la parte inferior, en la que el --

10. cordón forme un cordón en el interior del tubo.

La configuración deseada para una soldadura terminada alrededor de los 360 grados de la periferia de la -- unión de dos tubos a tope, exige que una parte del metal -- fundido de aportación se extienda dentro del tubo a lo lar--

15. go de toda la circunferencia interior. Con los métodos ac-- tuales, esta configuración deseada para la soldadura termi-- nada es sustancialmente imposible de obtener. Esta inven-- ción aporta los métodos y dispositivos para conseguir la -- configuración de soldadura deseada.

20. Es por tanto un objeto de esta invención, la pro-- visión de un método perfeccionado para la soldadura de ele-- mentos metálicos, y particularmente, un método perfecciona-- do de "soldadura al techo".

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

25. La figura 1 muestra una vista isométrica de dos miembros metálicos situados con sus bordes yuxtapuestos -- para ser soldados, incluyendo un aparato de acuerdo con es-- ta invención para la aplicación de vacío sobre un lado de los miembros, el opuesto al lado en que hace la soldadura, --

30. para mejorar la configuración de la misma.

3 ABR.



La figura 2 es una vista isométrica, mostrada en corte parcial, de dos elementos metálicos parcialmente soldados, y mostrando un dispositivo de esta invención para mejorar la soldadura.

5. La figura 3 es una vista en sección transversal - de dos trozos de tubo dispuestos con sus extremos a tope -- para ser soldados, y muestra un dispositivo de esta inven-- ción introducido en el interior del tubo para poder aplicar el vacío durante el proceso de soldadura.

10. La figura 4 es una vista en sección transversal - efectuada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 3.

La figura 5 es una vista en sección transversal, - como la mostrada en la figura 4, pero muestra una incorpora-- ción alternativa de la invención en la que el área interior de dos tubos a soldar queda dividida en zona superior e in-- ferior, y en la que el vacío se aplica únicamente a la zona inferior.

15. La figura 6 es una vista en sección transversal de dos elementos soldados mostrando una representación de - la configuración de una soldadura defectuosa.

20. La figura 7 es una vista en sección transversal de dos elementos que muestran la deseada configuración en - la soldadura, la cual es obtenida más fácil y consistente-- mente utilizando los métodos y dispositivos de esta inven-- ción.

DESCRIPCION DETALLADA

25. Con referencia ahora a los dibujos y, en primer lugar a la figura 1, puede verse en ella los elementos de - metal primero y segundo 10 y 12. Cada uno de los elementos 10 y 12 presenta un borde 14, en mutua yuxtaposición para - ser soldados. Cada uno de los bordes 14 presenta una super-

30.

3 ABR. 1964



ficie inclinada para dar mayor efectividad a la soldadura, y los bordes 14, una vez juntos, presentan una configuración en "V" en su sección.

- Aunque la invención es extensamente aplicable a la soldadura de elementos metálicos en cualquier posición,
5. una de las ventajas de los métodos de esta invención es la de vencer el efecto ejercido por la gravedad sobre el metal de aportación fundido. Por lo tanto, los elementos metálicos 10 y 12 se presentan en las figuras 1 y 2 en posición horizontal, con sus bordes configurados para ser soldados desde abajo, es decir, practicando la soldadura llamada "al techo". La fuerza de la gravedad hace que el metal fundido tienda a fluir hacia abajo, saliéndose del cordón de soldadura.
- 10.
15. Con referencia momentánea a las figuras 6 y 7, se dará una explicación del fin perseguido por los métodos y dispositivos de esta invención. La figura 6 muestra los elementos 10 y 12 en relación yuxtapuesta, después de la soldadura, la cual ha formado el cordón 16 de metal fundido y solidificado. La soldadura aparece como efectuada "al techo", es decir, de forma tal que la fuerza de la gravedad ha hecho que el metal fundido fluya hacia el lado en que se efectúa la soldadura. Esta formó un cordón, mostrado en la figura 6, en la que el cordón de soldadura no penetra en todo el grosor de los elementos 10 y 12 y, por tanto, deja un escote 18 o contorno cóncavo en el cordón. La configuración preferida para una soldadura terminada se muestra en la figura 7, en la que el cordón, en lugar de presentar una escotadura como en la figura 6, tiene lo que pudiera denominarse cordón interior 20. El cordón exterior 22 puede conseguirse por lo general sin demasiada dificultad. Sin embargo, la
- 20.
- 25.
- 30.



- consecución del cordón interior 20 mostrado en la figura 7, especialmente cuando se hace la soldadura en posición tal que la fuerza de la gravedad actúa llevando el metal hacia el soldador, resulta extremadamente difícil hasta para el soldador más experto.
5. Los métodos y dispositivos de esta invención están encaminados a conseguir soldaduras con penetración completa, tal como la ejemplificada en la figura 7. Los métodos y dispositivos de esta invención resultan particularmente ventajosos cuando el grosor de los elementos que se sueldan hace difícil la plena penetración con los métodos actuales y cuando la soldadura se hace bajo condiciones en que la fuerza de la gravedad tiende a hacer salir el material de aportación fuera de la soldadura.
10. Con referencia nuevamente a las figuras 1 y 2, un miembro invertido de cierre 24, con su fondo abierto, aparece soportado sobre el lado de los elementos 10 y 12 opuesto al que se le va a aplicar la soldadura. El miembro de cierre 24 tiene un fondo abierto 26, y a lo largo del borde que forma la abertura 26 puede aplicarse una junta elástica 28. El miembro 24 tiene una abertura 30 desde la que se extiende un miembro tubular 32. El miembro 32 se extiende hasta una fuente de vacío, tal como una bomba de vacío o un tanque que esté en comunicación con una bomba de vacío. Además, se utilizan normalmente controles en conjunción con la invención para regular la aplicación del vacío, adoptando estos controles la forma de válvulas y otros dispositivos similares bien conocidos en el arte, y que no se han mostrado.
15. El método de esta invención se practica en el
- 20.
- 25.
- 30.



- recinto ilustrado en las figuras 1 y 2 mediante la aplicación de vacío, a través del miembro tubular 32, al interior del miembro de cierre 24. El vacío del recinto queda así aplicado a un lado de los elementos metálicos a soldar 10 y 12, en la zona de la soldadura, pero por el lado opuesto a aquél por el que se va a soldar. El próximo paso en el procedimiento de soldadura, es el de soldar los elementos 10 y 12 a lo largo de los bordes 14 de los mismos en tanto que se aplica un vacío. El metal de aportación fundido en el proceso de soldadura tiende a ser arrastrado hacia afuera y separado de los bordes 14 por la fuerza de la gravedad. Sin embargo, mediante el proceso de esta invención, el vacío producido en el interior del miembro de cierre 24 tiende a arrastrar el metal fundido hacia arriba, o a través de la costura que se suelda. Mediante el control del vacío aplicado al recinto 24, en unión del control de la cantidad y viscosidad del metal fundido, el soldador puede producir un cordón de soldadura que tenga las características deseadas, tales como las ejemplificadas en la figura 7.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

Debe ser tenido en cuenta que los principios de esta invención son aplicables a la soldadura de elementos metálicos dispuestos en cualquier orientación, y en algunos casos, particularmente en la soldadura de elementos gruesos, el método de esta invención puede ser utilizado incluso en orientaciones en las que la fuerza de la gravedad no constituye un problema importante. El uso del método y dispositivos aquí descritos con el fin de vencer la fuerza de la gravedad, se cita a título de ejemplo solamente.

25.

Una importante aplicación específica de los métodos

30.



dos y dispositivos de esta invención es la soldadura de tubos. Según se dijo anteriormente, resulta relativamente fácil para un soldador experimentado, o para una máquina soldadora automática, conseguir buenas soldaduras en la parte superior de la unión a tope de tubos horizontales pero, es bastante difícil hacer buenas soldaduras en la parte inferior de la unión, debido a que la fuerza de la gravedad tiende al arrastre del metal fundido hacia la parte exterior de los tubos.

5.

10.

La figura 3 muestra dos trozos de tubo 34 y 36 con los extremos 38 de los mismos unidos a tope para ser soldados, pero con una ligera separación como es práctica común para facilitar las soldaduras superiores. Los extremos 38 han sido preparados en bisel para que den una configuración en forma de "V" en su sección transversal una vez unidos, lo cual es práctica establecida en esta industria.

15.

20.

Dispuesto dentro de los tubos 34 y 36 hay un medio que forma un tabique o separación indicado en forma general por el número 40, y el cual puede ser descrito como un aplicador de vacío. El aplicador 40 consta de dos placas cilíndricas laterales 42 y 44 paralelas y separadas, que se fijan a un armazón concéntrico 46. Sujetadas a la periferia de cada una de las placas laterales 42 y 44 hay unas juntas circunferenciales o miembros de cierre 48 que pueden ir fijadas en su sitio por medios tales como la brida de fijación 50 y los tornillos 52.

25.

30.

La placa lateral 42 tiene una abertura 54 en comunicación con un miembro tubular 56 de menor diámetro

3 ABR. 1967



- que el diámetro interior de los tubos 34 y 36. El miembro tubular 56 se prolonga hasta el exterior del tubo 34 y -- constituye el medio de comunicación de una fuente de vacío con el espacio comprendido entre las placas laterales 42 y 44. El miembro de armazón 46 está provisto de perforaciones 58 para que el vacío se extienda por el interior de los tubos a soldar en todo el espacio comprendido entre -- las placas laterales 42 y 44.
- 5.
- El dispositivo mostrado en las figuras 3 y 4 -- constituye un medio de aplicación del vacío al interior de tubos unidos a tope para ser soldados. Como ya se indicó -- anteriormente, la parte superior de la soldadura circunferencial de dos tubos a tope, resulta relativamente fácil -- de conseguir ya que la fuerza de la gravedad hace que el -- metal fundido fluya hacia abajo introduciéndose dentro de los tubos para formar un cordón interior. Con la aplicación del vacío interior de los tubos, con la utilización del -- aparato mostrado en las 3 y 4 la fuerza de la gravedad que actúa sobre el metal fundido puede ser vencida por la fuerza del vacío que tiende a arrastrar el metal fundido al interior del tubo, pudiendo obtenerse un cordón de soldadura por toda la circunferencia interior de la unión.
- 10.
- 15.
- 20.
- Los métodos de esta invención pueden ser practicados utilizando aparatos como los mostrados en las figuras 3 y 4 en una gran variedad de formas. Por ejemplo, el vacío puede ser aplicado en la totalidad de los 360° de la soldadura, controlando el soldador la viscosidad del metal fundido en la parte superior con objeto de que las fuerzas combinadas del vacío y de la gravedad no arrastren al interior -- de los tubos una cantidad de metal superior a la deseada.
- 25.
- 30.



Otra disposición puede ser la de efectuar la soldadura de la parte superior sin vacío, aplicando luego al vacío para la soldadura de la parte inferior.

La figura 5 muestra una incorporación alternativa del dispositivo de las figuras 3 y 4. En esta disposición, unos divisores horizontales 60 se extienden entre las placas laterales separadas 42 y 44. Cada uno de los divisores 60 lleva una junta 62 en su borde superior, la cual tiene el mismo fin que las juntas 48 fijadas a las placas laterales 42. El borde inferior de los divisores 62 se sujeta a la superficie exterior del armazón cilíndrico 46. Cada una de las placas laterales 42 y 44 (de las que solo se ha mostrado la 44) presentan forma segmentada, es decir, con su periferia circunferencial inferior a los 360 grados. El miembro armazón cilíndrico 46 está provisto de las perforaciones 58 solamente en su parte inferior. Mediante la disposición de las figuras 5, el área interior de los tubos dispuestos para la soldadura queda dividida en área superior 64 y un área confinada inferior 66 dispuestas en forma que el vacío es aplicado solamente al área inferior 66. Así pues, con esta disposición se suelda la parte superior de los tubos 34 y 36 obteniendo el cordón interior por efecto de la gravedad, mientras que en la parte inferior, el metal es arrastrado hacia el interior de los tubos bajo el efecto del vacío aplicado al área inferior 66, con lo que se asegura una soldadura completamente efectiva alrededor de toda la circunferencia de unión de los tubos. Las dimensiones relativas del área superior 64 y del área inferior 66 pueden variar considerablemente. Por ejemplo, los divisores 60 pueden

3 ABR. 1968



extenderse horizontalmente para que las áreas superior e inferior sean iguales, con lo que se aplicará el vacío - únicamente a la parte semicircular inferior del interior de los tubos a soldar.

5. Puede apreciarse que los aparatos mostrados en las figuras 3, 4 y 5 pueden ser variados en muchas formas. Es costumbre utilizar herramientas alineadoras para alinear apropiadamente los tubos que van a ser soldados. Estas herramientas de alineación se disponen generalmente dentro del tubo. Puede verse que una herramienta alineadora puede ser adaptada como parte del aparato aquí descubierto.

10. Aunque los métodos y aparatos de esta invención han sido descritos sustancialmente en detalle con fines de ejemplificación, queda entendido que la invención no se limita al sumario ni al resumen de la presente, ni tampoco a las incorporaciones ejemplificadas, sino que queda limitada solamente al asunto comprendido dentro de la reivindicación o reivindicaciones anejas, incluyendo todos los equivalentes que puedan corresponder a cada paso o elemento de las mismas.

N O T A

15. La Patente de Invención que se solicita, por veinte años, para España, de acuerdo con la vigente legislación, deberá recaer sobre: "METODO Y DISPOSITIVO PARA UNIR MEDIANTE SOLDADURA, LADO A LADO, DOS ELEMENTOS METALICOS A LO LARGO DE SUS BORDES YUXTAPUESTOS", con Prioridad de la Solicitud de Patente en U.S.A. Ser. nº 650.274, presentada el 30 de Junio de 1.967, según las características esenciales de las siguientes:

...///...



REIVINDICACIONES

5. 1ª.- Método para unir mediante soldadura, lado a lado, dos elementos metálicos a lo largo de sus bordes yuxtapuestos, comprendiendo los pasos de: someter un --- área de cada uno de ellos al vacío; y la soldadura por - el lado opuesto de los bordes yuxtapuestos de dichos ele-
mentos metálicos.

10. 2ª.- Método para unir mediante soldadura, lado a lado, dos elementos metálicos a lo largo de sus bordes yuxtapuestos, según la reivindicación 1ª, cuyos elemen-
tos son preferentemente dos tubos, comprendiendo los pa-
sos de: someter el interior de cada uno de los tubos, en un área de los extremos a soldar, al vacío; y la solda-
15. dura concurrentemente de los extremos situados a tope, - por el exterior de dichos tubos.

20. 3ª.- Método para unir mediante soldadura, lado a lado, dos elementos metálicos a lo largo de sus bordes yuxtapuestos, según la reivindicación 1ª, incluyendo un paso inicial de la introducción de un medio confinador - dentro de dichos tubos para formar un área limitada que
comprende el interior de los extremos a soldar, y en el que esta área limitada queda sometida al vacío concurren-
25. temente con dicho paso de soldadura.

30. 4ª.- Método para unir mediante soldadura, lado a lado, dos elementos metálicos a lo largo de sus bordes yuxtapuestos, según la reivindicación 1ª, en el que di-
chos tubos están dispuestos en forma sustancialmente ho-
rizontal y en el que dicho medio confinador define una -
zona limitada dentro de dichos tubos comprendiendo la --
parte inferior del interior de los extremos a soldar.



5^a.- Método para unir mediante soldadura, lado a lado, dos elementos metálicos a lo largo de sus bordes yuxtapuestos, según la reivindicación 1^a, cuyos elementos son preferentemente dos tubos dispuestos a tope en forma sustancialmente horizontal, comprendiendo los pasos de: soldadura de la parte superior de los extremos unidos por el exterior del tubo; someter el interior de cada uno de los tubos, en la zona de los extremos de los mismos que se van a soldar, al vacío; y la soldadura de la parte inferior de los extremos unidos, por el exterior del tubo mientras se mantiene el vacío.

6^a.- Dispositivo para unir mediante soldadura, lado a lado, dos elementos metálicos a lo largo de sus bordes yuxtapuestos, que comprende una primera y una segunda placas laterales cilíndricas soportadas en relación de espaciamiento y paralelismo, teniendo dichas placas un diámetro más pequeño que el diámetro interior de los tubos que se sueldan; juntas sujetas a la periferia de cada una de dichas placas laterales, siendo dichas placas insertables dentro de dichos tubos y en la zona de los extremos a tope de los mismos para ser soldados, para que dichas juntas se acoplen contra la circunferencia interior de cada uno de los extremos de dichos tubos para formar un área limitada que comprende los extremos a tope que van a ser soldados; y medios que comunican con dicha área formada entre dichas placas laterales y que se extienden hasta el exterior de dichos tubos a soldar para que se pueda aplicar una bomba de vacío al área limitada dentro de dichos tubos mientras éstos se unen por soldadura.



5. 7^a.- Dispositivo para unir mediante soldadura, lado a lado, dos elementos metálicos a lo largo de sus bordes yuxtapuestos, de acuerdo con la reivindicación 6^a, en el que una de dichas placas laterales presenta una --
10. abertura y en el que dichos medios de comunicación con -- el espacio comprendido entre dichas placas laterales, -- los cuales se extienden hasta el exterior de los tubos -- a soldar, incluyen un miembro tubular de menor diámetro que el de dichos tubos a soldar, teniendo dicho miembro tubular comunicación por uno de sus extremos con dicha --
15. abertura de dicha una de las placas laterales, extendiéndose hasta el exterior de los tubos a soldar el otro extremo de dicho miembro tubular.

15. 8^a.- Dispositivo para unir mediante soldadura, lado a lado, dos elementos metálicos a lo largo de sus bordes yuxtapuestos, de acuerdo con la reivindicación --
20. 7^a, incluyendo un tabique de cierre que se extiende entre dichas placas laterales, con una junta que se extiende -- desde dicho tabique, al cual se sujeta, para acoplarse a la superficie interior de dichos tubos a soldar, definiendo dicho tabique una zona superior y una zona inferior --
25. cerrada en el interior de dichos tubos, encontrándose dicha abertura de una de dichas placas laterales en comunicación con dicha zona inferior cerrada, por lo que puede aplicarse al vacío a las áreas inferiores confinadas dentro de dichos tubos a la vez que se practica la soldadura sobre ellos.

30. 9^a.- "METODO Y DISPOSITIVO PARA UNIR MEDIANTE SOLDADURA, LADO A LADO, DOS ELEMENTOS METALICOS A LO LARGO DE SUS BORDES YUXTAPUESTOS".



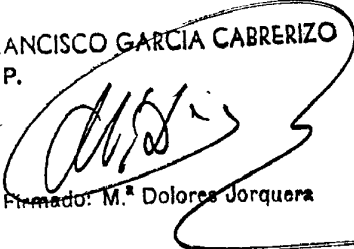
Según queda sustancialmente descrito en la --
presente Memoria descriptiva, que consta de quince ho-
jas escritas a máquina por una sola cara y acompañada
de dibujos.

Madrid, 3 de Abril de 1.968.

WELDING PROCESSES COMPANY.

P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P. P.

A handwritten signature in black ink, enclosed within a hand-drawn oval. The signature is stylized and appears to be 'F. Garcia Cabrerizo'.
Firmado: M.^a Dolores Jorquera

3 ABR. 1968

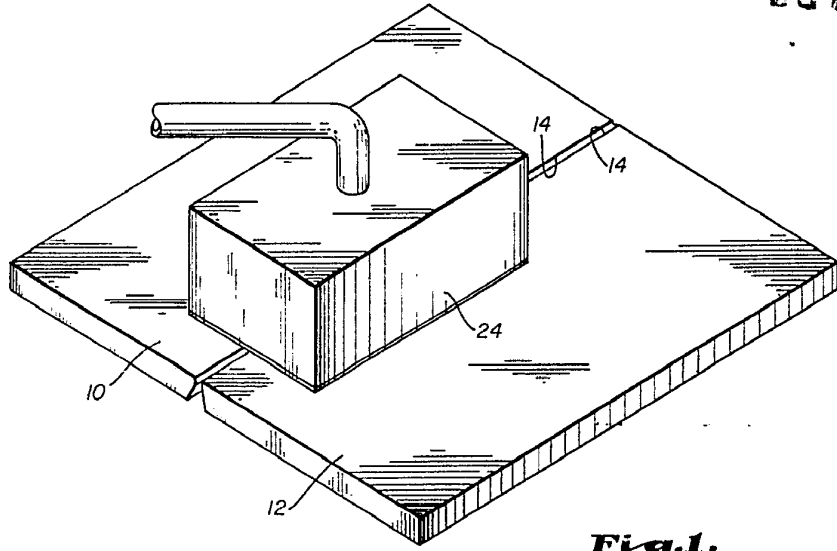


Fig. 1.

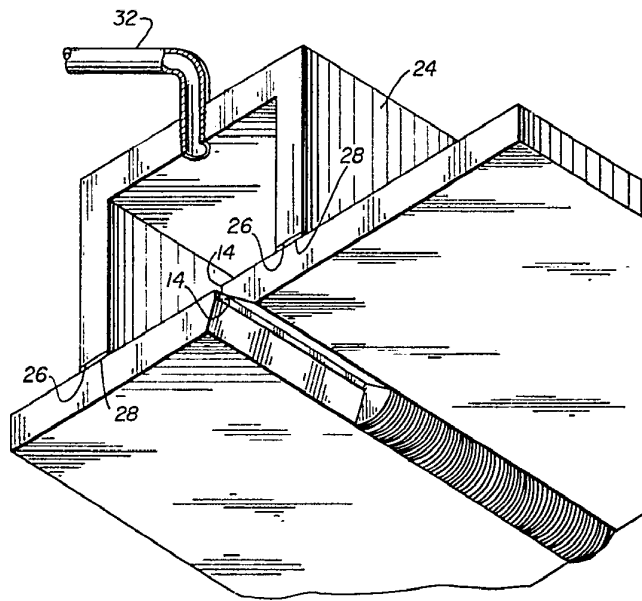


Fig. 2.

Escala variable

Madrid, 3 ABR. 1968

WELDING PROCESSES COMPANY

P. P. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO

P. P.

Firmado: M.ª Dolores Jorquera

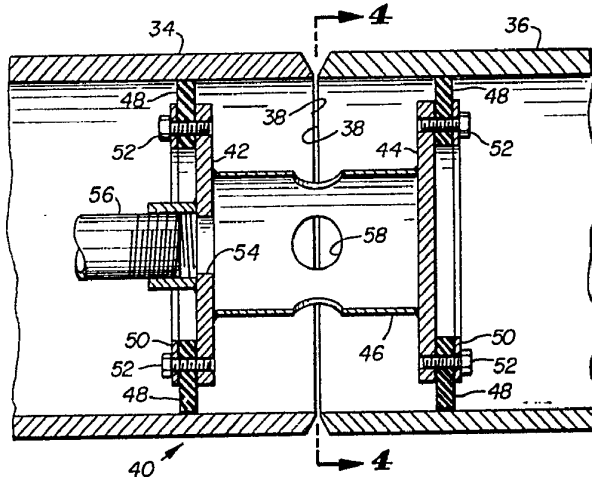


Fig. 3.

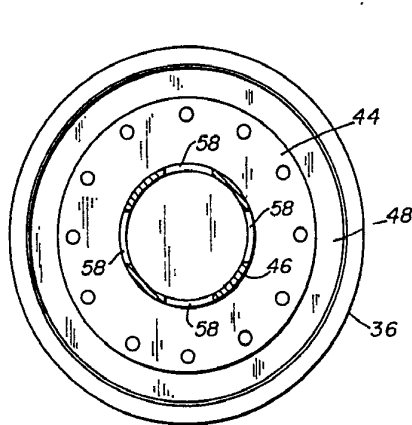


Fig. 4.

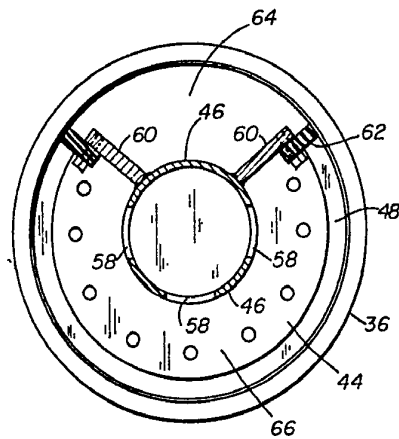


Fig. 5.

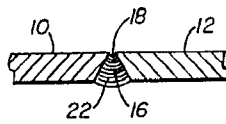


Fig. 6.

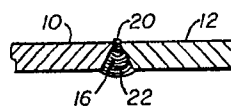


Fig. 7.

Escala variable

Madrid, 13 ABR. 1968
WELDING PROCESSES COMPANY

P. P. FRANCISCO GARCIA CABRENY