

EX-3 2194



303626

303626

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

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,
sus territorios y plazas de soberanía,
a favor de:

THE BABCOCK & WILCOX COMPANY,

entidad norteamericana, domiciliada en
161 East 42nd Street, NEW YORK 17, New
York, Estados Unidos de América del Nor-
te, relativa a:

"DISPOSITIVO DE SOLDADURA"

=====

Inventores: Ernst William ALLARDT
Eli ABBONIZIO
Edward Martin JUHN

Prioridad: Solicitud de Patente en Estados Unidos
Ser. Nº 333.359 de fecha 26 diciembre 1963



303626

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un equipo para su
 utilización en la fabricación de tubo soldado por resis-
 tencia eléctrica, y más particularmente a una nueva disposi-
 5 ción de electrodos de soldadura flexibles para efectuar un
 contacto contínuo y uniforme entre los electrodos y los bor-
 des adyacentes de la tira metálica formada que se juntan
 completamente para formar el tubo. - - - - -

El método general y el aparato para producir tubo sol-
 10 dado por resistencia del tipo a que se refiere la presente
 invención está descrito por ejemplo en la patente americana
 2.883.910, a nombre de R. J. Stanton y otros. Esta patente
 describe un método para hacer avanzar continuamente una ti-
 ra metálica dándole longitudinal y gradualmente una forma de
 15 sección transversal de forma general circular de modo que
 los bordes de la banda formen un espacio longitudinal en for-
 ma de V, aplicar presión a la misma para cerrar el espacio
 en un punto de soldadura y efectuar con ello la soldadura de
 los bordes. Según este método el calentado de los bordes
 20 del espacio a la temperatura de soldadura se efectúa median-
 te el uso de un par de electrodos conectados a una fuente de
 corriente oscilante y aplicados respectivamente junto a los
 bordes del espacio en puntos situados a poca distancia de-
 lante del punto de soldadura, siendo la corriente aplicada a



303620

depende, por lo menos hasta cierto punto, de la fuerza con que las zapatas de los electrodos son mantenidas en contacto con el tubo. La experiencia ha demostrado que la fuerza o presión de contacto óptimas requeridas para producir una soldadura satisfactoria varía según el diámetro y el espesor de la pared del material del tubo que se suelda y el metal particular que se utiliza. Cuando se empieza una "pasada" determinada de tubo, se establece esta relación de presión predeterminada; sin embargo a medida que la forma o la posición del tubo se desvía ligeramente de la normal, la fuerza ejercida por los electrodos de posición fija sobre el tubo variará y pueden obtenerse partes de soldadura defectuosas. Asimismo, con los electrodos de posición fija a medida que se desgastan las zapatas, la presión de contacto disminuye de la manera correspondiente, y tiene que ajustarse constantemente la altura de las zapatas para compensar el desgaste. - - - - -

Otro problema espinoso que se plantea en relación con el contacto entre las zapatas y las superficies del tubo formado próximos a los bordes es el de la altura desigual de los bordes. En tal caso, la zapata de electrodo en contacto con el borde más alto puede funcionar bien, pero el contacto entre la otra zapata y el borde más bajo se interrumpirá. Cuando ocurre esto, los bordes no se calentarán a la temperatura de soldadura adecuada y la resistencia de la costura de soldadura resultante será inadecuada. Además, se puede producir arco entre la zapata y el borde de la tira que puede causar perjuicio a la zapata y quemar por



303620

depende, por lo menos hasta cierto punto, de la fuerza con que las zapatas de los electrodos son mantenidas en contacto con el tubo. La experiencia ha demostrado que la fuerza o presión de contacto óptimas requeridas para producir una soldadura satisfactoria varía según el diámetro y el espesor de la pared del material del tubo que se suelda y el metal particular que se utiliza. Cuando se empieza una "pasada" determinada de tubo, se establece esta relación de presión predeterminada; sin embargo a medida que la forma o la posición del tubo se desvía ligeramente de la normal, la fuerza ejercida por los electrodos de posición fija sobre el tubo variará y pueden obtenerse partes de soldadura defectuosas. Asimismo, con los electrodos de posición fija a medida que se desgastan las zapatas, la presión de contacto disminuye de la manera correspondiente, y tiene que ajustarse constantemente la altura de las zapatas para compensar el desgaste. - - - - -

Otro problema espinoso que se plantea en relación con el contacto entre las zapatas y las superficies del tubo formado próximos a los bordes es el de la altura desigual de los bordes. En tal caso, la zapata de electrodo en contacto con el borde más alto puede funcionar bien, pero el contacto entre la otra zapata y el borde más bajo se interrumpirá. Cuando ocurre esto, los bordes no se calentarán a la temperatura de soldadura adecuada y la resistencia de la costura de soldadura resultante será inadecuada. Además, se puede producir arco entre la zapata y el borde de la tira que puede causar perjuicio a la zapata y quemar por



313626

21AD

el tubo. Si ocurre esto, tiene que interrumpirse toda la operación de soldadura hasta que se ha substituído la zapata estropeada. - - - - -

5 Ventajosamente, la presente invención proporciona un aparato para efectuar el contacto continuo y uniforme entre las zapatas de los electrodos y sus respectivas áreas de contacto próximas a los bordes exteriores del tubo formado, así como una compensación de todas las situaciones de funcionamiento arriba descritas cuando todo el tubo o solamente un

10 borde del tubo formado se desvía de su posición vertical normal. Se han dispuesto asimismo medios para ajustar la posición de los electrodos relativa al tubo en movimiento y para supervisar continuamente la presión de contacto entre el tubo y las zapatas de los electrodos. Además, el aparato

15 es adaptable al uso en la fabricación de tubo de una amplia gama de diámetros y espesores de pared, mientras se mantiene al propio tiempo lo suficientemente simple en su construcción y su funcionamiento para que pueda ser accionado por un trabajador de adiestramiento técnico medio. - - - -

20 En la presente invención se hace avanzar continua y rápidamente un tubo metálico formado, cuya costura longitudinal ha de ser soldada, hasta más allá de un punto de soldadura. Los bordes del espacio del tubo son mantenidos separados expresamente delante del punto de soldadura. Luego, antes de la iniciación de la soldadura, las zapatas de contacto, que tienen impuesta una corriente de radiofrecuencia, se ponen en contacto desplazablemente con la superficie exterior del tubo en las áreas próximas al espacio y en lados

25



303626

opuestos, de modo que la mayor parte del flujo de la corriente de soldadura impuesta en el interior del tubo metálico se dirige a lo largo de y se limita a la trayectoria en forma de V formada por los bordes opuestos del metal del tubo cuando los bordes están a punto de juntarse en el punto de soldadura. Cuando se utiliza corriente de radiofrecuencia, la temperatura de los bordes del tubo que se está formando continuará aumentando después que el tubo ha pasado el punto de contacto de la zapata del electrodo y alcanzará un máximo en el preciso momento en que los cilindros obligan a los bordes a juntarse en el punto de soldadura. - - - - -

Según la presente invención, se monta un soporte de soldador vertical junto a la línea de fabricación del tubo. Un armazón de soporte del soldador, que pasa por encima de la línea del tubo, está en contacto con el soporte del soldador, habiéndose dispuesto para levantarlo o bajarlo selectivamente. Un plato de soporte del electrodo substancialmente horizontal, hecho de un material aislante no magnético, está montado articuladamente en el armazón y un par de electrodos adaptables está rígidamente unido al plato y se extiende hacia abajo a través de una abertura practicada en él. Cada electrodo comprende un conductor superior y un conductor inferior montado de forma pivotante en el conductor superior. Una zapata de electrodo está fijada a cada conductor inferior, y estas zapatas están dispuestas para ponerse en contacto desplazablemente con el tubo junto a los bordes del espacio en posiciones delante del punto de soldadura. Para efectuar la presión de contacto continua y uniforme entre

33626



5 las zapatas de los electrodos y el tubo se disponen dos me-
 canismos de flexión. El primero de éstos comprende una jun-
 ta de articulación que une un extremo del plato de soporte
 al extremo posterior del armazón de soporte, y una unión de
 resorte ajustable entre el extremo opuesto del plato de so-
 10 porte y el armazón. Este primer mecanismo de flexión absor-
 be las desviaciones del borde superior del tubo con respec-
 to al movimiento estrictamente axial. Un indicador de esfe-
 ra puede estar conectado entre el extremo anterior del plato
 de soporte y el armazón para registrar continuamente la posi-
 ción vertical relativa de estos componentes, la cual posi-
 ción relativa es proporcional a la fuerza de contacto entre
 las zapatas de los electrodos y el tubo. El segundo mecanis-
 mo de flexión comprende unos resortes para los electrodos
 15 que funcionan individualmente interconectando los conducto-
 res superior e inferior de cada uno de los electrodos. Este
 segundo mecanismo de flexión acomoda las diferencias de altu-
 ra de los bordes adyacentes del tubo en el punto de contacto
 entre las zapatas y el tubo. - - - - -

20 Las características de novedad que caracterizan la in-
 vención son especialmente subrayadas en las reivindicacio-
 nes adjuntas y que forman parte de esta memoria. Para una
 mejor comprensión de la invención, sus ventajas de funciona-
 miento y objetivos específicos alcanzados con su uso, se ha
 25 ce referencia al dibujo adjunto y a la descripción con que
 se describe e ilustra una forma de realización preferida de
 la invención. - - - - -



303620

En los dibujos: - - - - -

Figura 1 es una vista en alzado de la unidad de soldadura por electrodos flexibles; - - - - -

Figura 2 es una vista en planta del plato de soporte que ilustra su relación con otros elementos asociados; - - -

Figura 3 es una vista por el extremo de la unidad de soldadura tomada por la línea 3-3 de figura 1; - - - - -

Figura 4 es una vista en alzado aumentada de la unidad de electrodo inferior ilustrada en figura 1; - - - - -

Figura 5 es una vista en sección parcial tomada por la línea 5-5 de figura 4; - - - - -

Figura 6 es una vista en sección parcial tomada por la línea 6-6 de figura 4; - - - - -

Figura 7 es una vista en sección parcial tomada por la línea 7-7 de figura 4; - - - - -

Figura 8 es una vista en detalle de la punta de articulación del plato de soporte; - - - - -

Figura 9 es una vista superior del tubo que ilustra la localización de los contactos de los electrodos en relación con el punto de soldadura; y - - - - -

Figura 10 es una vista en sección tomada por la línea 10-10 de figura 9 ilustrando un caso en que el tubo se ha formado imperfectamente, con un borde más alto que el otro.-



303626

La unidad completa de soldadura por electrodos flexibles está ilustrada en figuras 1 y 3 en relación con un tubo 10 al que se hace avanzar horizontal y axialmente a lo largo de la línea de tubo en la dirección indicada por la flecha "A" en figura 1. Se comprenderá que el tubo se forma continuamente a partir de una tira metálica para tomar una sección transversal generalmente circular más arriba de la parte de tubo ilustrada, y que los bordes de la tira forman un espacio longitudinal 9 en forma de V inmediatamente más arriba del punto de soldadura 11 como se ilustra en figura 9. Unos rodillos de presión 12 obligan a los bordes ca- lentados del tubo a juntarse en el punto de soldadura 11 para cerrar el espacio, efectuando la soldadura de los bordes y completando con ello la formación del tubo 10. - - - - -

Un soporte del soldador 13 vertical y rígido está montado junto al tubo en movimiento 10, y lleva un armazón del soldador 14 que está en contacto desplazablemente por medio de un órgano de guía 15 con el carril vertical 13A del soporte 13. Un tornillo vertical 16A está dispuesto para levantar y bajar el armazón 14 con respecto al carril vertical 13A. Para levantar o bajar el armazón 14 el operador hace girar el tornillo 16A mediante una manivela (no ilustrada) unida al brazo de accionamiento 16 que se extiende lateralmente el cual está unido al tornillo 16A por un juego de engranajes cónicos del tipo convencional (no ilustrado) en la caja de engranajes 17. Un tornillo horizontal 18 está dispuesto también de modo que el operador pueda mover lateralmente la unidad de soldadura completa. Haciendo girar una



303626

manivela (no ilustrada) unida al tornillo horizontal 18 el soporte del soldador 13 puede ser desplazado lateralmente con respecto al plato de base 19. El soporte 13 y el plato de base 19 están interconectados por un montaje de carril y guía (no ilustrado). - - - - -

Se han dispuesto también medios para hacer bascular el armazón 14 con respecto al soporte 13 por medio de cuatro o jales arqueados 20 adecuadamente colocados en la parte lateral 140 del armazón 14 alrededor del perno o pivote central 23. Un perno de fijación 24 atraviesa cada ojal 20 y se enrosca en el órgano de guía 15. Así cuando se desea bascular o hacer volcar el armazón 14, se aflojan los pernos de fijación 24, se hace girar el armazón 14 alrededor del perno o pivote 23, y luego se aprietan los pernos de fijación 24 para fijar el armazón 14 en la posición deseada. - - - -

El armazón 14 está constituido por las partes similares anterior y posterior 14A y 14B respectivamente y una única parte lateral 14C las cuales definen colectivamente un espacio de una forma general rectangular que tiene un lado abierto. Las partes anterior y posterior 14A y 14B poseen respectivamente unos brazos horizontales 21 y 22 que sirven de superficie de asiento para el plato de soporte 25. El plato 25 es de forma rectangular, y tiene una anchura substancialmente igual a la longitud de las partes anterior y posterior 14A y 14B del armazón 14 y una longitud ligeramente inferior a la distancia entre estas partes, de modo que el plato 25 cubre el espacio definido por el marco 14 y se

303626



prolonga por encima de los brazos horizontales 21 y 22. El
plato 25 está unido por su extremo posterior al armazón 14
por el montaje de articulación 30 por las esquinas del pla-
to 25, y en su extremo anterior al armazón 14 por la unión
5 de resorte 35 en las esquinas del plato 25. - - - - -

El plato de soporte 25 puede estar formado de manera a
decuada de cualquier material aislante no magnético. A cau-
sa del voltaje de alta frecuencia presente en la vecindad
del plato 25 cuando el soldador está en funcionamiento, si
10 se utiliza un material magnético tal como el acero, se espar-
cirían corrientes parásitas en el plato, y éste se sobreca-
lentaría. Un material que se ha hallado adecuado para este
uso es el plástico reforzado con fibra de vidrio. - - - - -

Un transformador 40 es sostenido por y está conectado
15 al plato de soporte 25. El transformador 40 está conectado
a una fuente de energía u oscilador (no ilustrado) que pro-
duce corriente de alta frecuencia a unos 7.000 voltios con
una frecuencia de unos 450.000 ciclos por segundo. El trans-
formador 40 reduce la potencia de entrada de 7.000 voltios
20 a unos 150 voltios. Un par de accesos 41 al electrodo rí-
gido están unidos al transformador 40 y pasan hacia adelan-
te y hacia abajo a través de una abertura rectangular incli-
nada 42 (ver figura 2) del plato de soporte 25. Cada acce-
so 41 posee un saliente lateral 43 que está fijado al plato
25 por tornillos 44. Una unidad de control de potencia 45
está montada en los accesos 41 y se dispone un material ais-
lante adecuado (no ilustrado) entre los accesos 41 para im-



303626

pedir el arco entre ellos. -----

Un par de montajes de electrodo 50 ilustrados en detalle en figuras 4 a 7, están conectados por unos tornillos 49 a la parte inferior que sobresale hacia abajo de los accesos 41. Cada montaje de electrodo 50 comprende un conductor superior 51 y un conductor inferior 52 que son capaces de tener un movimiento giratorio relativo alrededor del punto de pivote 53. El montaje que permite este movimiento giratorio relativo comprende un retén circular exterior 54 y un retén circular interior 55. El retén interior 55 está dotado de una parte cilíndrica en forma de muñón 55A que se aloja en unos alojamientos de cojinete en forma de segmento cilíndrico dispuestos opuestamente practicados en la superficie inferior 51A del conductor superior 51 y en la superficie superior 52A del conductor inferior 52, las cuales superficies son de la misma anchura. Un pasador axial 57, atraviesa el retén exterior 54 y se enrosca en el muñón 55A del retén interior 55, de modo que los retenes interconectados exterior e interior 54 y 55 forman un elemento a manera de gorrón, cuya parte inferior está fijada al conductor inferior 52 por los pasadores de retén 56 que atraviesan las aberturas del retén exterior 54 y del conductor inferior 52 y están alojados en aberturas roscadas practicadas en el retén interior 55. El conductor superior 51 cabe y se aloja desplazablemente en las partes superiores de los retenes exterior e interior 54 y 55. A causa de que los alojamientos de cojinete de los conductores superior e inferior 51 y 52



303626

no tienen un radio tan profundo como el muñón 55A, la superficie superior 52A del conductor inferior y la superficie inferior 51A del conductor superior están separadas por un espacio cuando se encuentran en relación paralela, según se ilustra en figura 4. - - - - -

Una zapata de electrodo 60 está fijada por pasadores 61 y 62 a la parte anterior de la superficie inferior de cada conductor inferior 52. El contacto de soldadura 63 está fijado por medios adecuados, tales como atornillado soldadura de plata, a la parte anterior de la superficie inferior de las zapatas 60. Este contacto 63 está hecho de un material adecuado tal como aleación plata-tungsteno y es la parte del montaje de electrodo 50 que está en contacto con el tubo 10 a medida que se va formando. - - - - -

Se hace circular un refrigerante por el conductor inferior 52 y la zapata 60 a través del paso para refrigerante 64 practicado en ellos. La entrada 65 y la salida 66 del paso para refrigerante pueden estar dotadas de manera adecuada con unos tubos de entrada y salida (no ilustrados) que conectan respectivamente con una fuente de agua refrigeradora y un desagüe. Una pantalla 58, hecha de plástico u otro material no conductor adecuado, está atornillada al conductor superior 51 y cubre la parte superior del retén anterior 54 para impedir el arco eléctrico entre la parte superior del retén anterior 54 y los tubos para refrigerante (no ilustrados) que están en relación de conducción eléctrica con el

303626



conductor inferior 52 y se encuentran normalmente muy cerca de la parte superior del retén anterior 54. - - - - -

Las partes posteriores de los conductores superior e inferior 51 y 52 de cada electrodo son retenidas de manera adecuada en su relación correcta por el montaje de resorte 70 que comprende un resorte 71, una tuerca superior de compresión 72, una arandela oscilante 73 y una barra de retén 74. Los extremos posteriores de los conductores superior e inferior 51 y 52 están dotados de ranuras que se extienden verticalmente. La barra de retención 74 que se extiende verticalmente ajusta suavemente en el interior de la ranura de cada uno de los conductores 51 y 52 y está rígidamente fijada al conductor inferior 52 por el pasador de retención 75 de la barra de retén como se ilustra en fig. 6. Como se ilustra en figs. 4 y 5 la barra 74 encaja en el interior de la ranura del conductor superior 51, y está provista de un ojal curvado, alargado, 76 que tiene como su centro longitudinal de curvatura el punto de pivote 53. Un perno de tope 77 atraviesa el ojal 76 y se enrosca en el conductor superior 51. Se dispone un material aislante eléctrico adecuado 78 entre el conductor superior 51, la barra de retén 74 y el perno de tope 77 para impedir el flujo de corriente eléctrica desde el conductor superior 51 al conductor inferior 52 a través de la barra de retén 74. Una parte en forma de espiga roscada 74A de la barra de retén 74 sobresale por encima del conductor superior 51. Una arandela oscilante ranurada 73 y un resorte de compresión 71 están dispuestos sobre



la espiga 74A que tiene una tuerca de compresión 72 roscada en su extremo superior. La tuerca de compresión 72 se apoya hacia abajo sobre la arandela 79 que a su vez se apoya hacia abajo sobre el resorte 71, poniéndolo siempre en compresión. Es de notar que la fuerza ejercida por el resorte 71 puede ajustarse haciendo girar la tuerca de compresión 72. - - - -

El recorrido del flujo de la corriente de alta frecuencia dentro del montaje de electrodo 50 desde el transformador 40 a los contactos de los electrodos 63, se describirá a continuación. La corriente fluye desde el transformador 40 hacia abajo a través de uno de los accesos rígidos del electrodo 41 y entra en el conductor superior 51. La corriente pasa luego al conductor inferior 52 a través del muñón 55A y retenes exterior e interior 54 y 55 y de allí hacia abajo a través de la zapata 60 del contacto 63 y de allí al tubo 10. La corriente fluye a lo largo del espacio en forma de V del tubo 10 atravesando el punto de soldadura 11 y luego fluye hacia arriba a través del otro electrodo en un recorrido que es el inverso del que se acaba de describir. Para favorecer el flujo de la corriente entre las partes unidas, por ejemplo entre los conductores inferiores 52 y las zapatas 60, la superficie correspondiente son recubiertas con capas finas de placa de plata y colocadas a mano para proporcionar el contacto máximo. Hay que entender que se han de mantener unos espacios mínimos entre el conductor superior 51 y los retenes exterior e interior 54 y 55 para proporcionar un paso óptimo de la corriente de soldadura y para evitar el arco y la atenuación de la corriente eléctrica.



303626

Tendría que disponerse un aislamiento eléctrico (no ilustrado) entre los electrodos para impedir los arcos entre ellos y la consiguiente pérdida de energía eléctrica. - - - - -

En figura 4, el montaje de electrodo está ilustrado en su posición de retención en funcionamiento cuando los contactos 63 se aplican contra el tubo 10. La representación a trazos del conductor inferior 52 ilustra la posición de este elemento en su posición no retenida. En esta posición, en virtud de la fuerza de compresión ejercida por el resorte 71, el conductor inferior 52 girará alrededor del punto de pivote 53 en el sentido de las agujas del reloj con respecto al conductor superior 51, alcanzándose el límite de giro cuando la esquina posterior superior 52B del conductor inferior 52 se pone en contacto con la superficie posterior inferior 51A del conductor superior 51. Cuando el montaje 50 se coloca en su posición de funcionamiento, es decir cuando se ejerce una fuerza hacia arriba sobre los contactos 63, el conductor inferior 52 gira en el sentido contrario a las agujas del reloj con respecto al conductor superior 51 comprimiendo aún más el resorte 71 siendo definido el límite de giro en esta dirección por el extremo superior del ojal 76 de la barra de retén 74 que se pone en contacto con el perno de tope 77. - - - - -

El montaje de articulación 30, situado junto a la parte posterior 14B del armazón 14 y que interconecta el extremo posterior del plato 25 al brazo horizontal 22 del armazón 14.



393626

comprende un par de unidades de articulación similares, una de las cuales es ilustrada en detalle en figura 8. En cada unidad de articulación el plato 25 está dotado de un agujero cónico 31 que tiene su diámetro menor en el fondo del plato 25. El pasador de articulación 32 de diámetro constante, está insertado en el agujero cónico 31 y atraviesa una abertura del brazo horizontal 22 del armazón 14. Es de notar que el pasador 32 y las paredes del agujero cónico cooperan para formar un espacio anular cónico que decrece en dirección al brazo 22 del armazón 14. Una arandela metálica 33 y una arandela elástica 34 están interpuestas entre la cabeza del pasador de articulación 32 y el plato 25, y el pasador 32 está fijado por su extremo inferior por una arandela metálica 29 y tuercas de fijación 28. Las arandelas metálicas 29 y 33 pueden estar convenientemente hechas de latón, y la arandela elástica 34 puede estar convenientemente hecha de neopreno. Es de notar también que el borde posterior inferior del plato 25 tiene la forma de una superficie ligeramente curvada 25A. - - - - -

Observando la figura 8 juntamente con la figura 1, se puede ver que cuando el borde anterior del plato 25 es empujado hacia arriba el plato 25 girará ligeramente alrededor de la base del agujero cónico 31. Es de notar que esta acción de articulación comprime la parte anterior de la arandela de neopreno 34 y que el movimiento de articulación está limitado por la cantidad de compresión que puede tener lugar en la arandela de neopreno 34. - - - - -



303626

Es de notar particularmente que el grado de ajuste entre el pasador de articulación 32 y el diámetro menor del agujero cónico 31 es muy importante para el buen funcionamiento del montaje de articulación 30. El diámetro más pequeño del agujero cónico 31 no tendría que ser inferior a 0.003 pulgadas (0.00762 cm) mayor que el diámetro del pasador de articulación 32. Este ajuste preciso es necesario para evitar el movimiento lateral del plato 25, pues el montaje de articulación 30 constituye el único dispositivo de restricción lateral del plato 25. Si se permitiese un movimiento lateral del plato este movimiento resultaría amplificado en los contactos de electrodo 63 y comportaría un movimiento lateral intolerable de los contactos 63 con respecto al tubo 10. En la práctica el montaje de articulación descrito más arriba ha sido ilustrado para proporcionar la acción de articulación limitada necesaria proporcionando al mismo tiempo además la restricción requerida del movimiento lateral de los contactos 63. Sin embargo hay que observar que podrían utilizarse otras juntas de articulación adecuadas para alcanzar los mismos resultados. - - - - -

El extremo anterior del plato 25 está unido al brazo anterior horizontal 21 del armazón 14 por una unión de resorte 35 (ver figura 1) que consiste en un par de unidades de resorte dispuestas en esquinas anteriores opuestas del plato 25. Cada unidad de resorte comprende un tornillo 36 que atraviesa una abertura de tamaño adecuado practicada en el brazo horizontal 21 del armazón 14. Un resorte de com-



303626

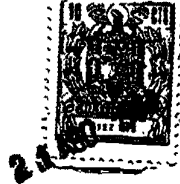
5 presión en espiral 38 está dispuesto alrededor de un tornillo 36 encima del plato 25 y está en contacto con él. El resorte es mantenido en compresión por las tuercas de fijación 39 enroscadas en el extremo superior del tornillo 36 en cooperación con la tuerca 37 que está en contacto con el lado inferior del brazo 21. Se observará que el grado de compresión del muelle 38 puede cambiarse fácilmente por ajuste de las tuercas 39. - - - - -

10 Un indicador circular 80 (ver figura 1) está fijado rígidamente al armazón 14 en su extremo anterior por la varilla 81. El brazo sensible del indicador circular 80 está en contacto con el vástago 82 que atraviesa una abertura alarga da 83 practicada en la parte anterior 14A del armazón 14 y está roscado al borde anterior del plato 25. El indicador

15 circular 80 que puede estar calibrado para leer milésimas de pulgada, registrará la posición relativa del extremo anterior del plato 25 con respecto al armazón 14. Más particularmente, durante el funcionamiento, el indicador circular 80 se utiliza para indicar la distancia entre el borde

20 inferior del plato 25 y la superficie superior adyacente del brazo 21 del armazón 14. Es de notar en figura 1 que el borde anterior del plato 25 está aproximadamente encima del punto de contacto entre los contactos 63 del montaje de electrodos 50 y el tubo 10. - - - - -

25 Para empezar el funcionamiento, el armazón 14, que sostiene el conjunto de la unidad de soldadura por electrodos flexibles es bajado haciendo girar el brazo de accionamien-



303626

to 16 hasta que los contactos 63 se aplican al tubo junto a los bordes del espacio 9 en forma de V. Al bajar más aún el armazón 14, se ejerce una fuerza hacia arriba sobre los contactos 63 provocando con ello que el conductor inferior 52
5 gire alrededor del punto de pivote 53 con respecto al conductor superior 51 que comprime los resortes 71. Este giro relativo entre los conductores superior e inferior 51 y 52 continúa hasta que el perno de tope 77 toca con el extremo superior del ojal 76 en la barra de retén 74 en cuyo momento
10 la superficie superior 52A del conductor inferior 52 y la superficie inferior 51A del conductor superior 51 están en relación aproximadamente paralela entre sí. Al bajar aún más el armazón de soldadura 14 la fuerza hacia arriba ejercida sobre los contactos 63 levanta el extremo anterior del plato 25 alejándolo de la superficie superior del brazo horizontal 21 del armazón 14. El armazón 14 es bajado hasta que se establece un espacio predeterminado entre el extremo anterior del plato 25 y el brazo 21. Es de observar que el espacio puede supervisarse en el indicador circular 80. Habien-
15 do así colocado la unidad de soldadura por electrodos flexibles con respecto al tubo 10 se empieza el accionamiento de la máquina formadora de tubo y se acelera hasta la velocidad de funcionamiento normal. La energía es luego introducida al transformador 40 y empieza la soldadura. Utilizando esta
20 secuencia de iniciación se minimiza la cantidad de tubo con costura abierta (desecho). - - - - -

303026



Es de observar que la secuencia de iniciación arriba descrita tiene lugar dentro de un espacio de pocos segundos y que la operación entera puede ser llevada a cabo por un técnico de especialización ordinaria. - - - - -

5 En relación con la secuencia de iniciación arriba descrita, y para describir con mayor precisión el carácter inventivo de la unidad de soldadura, ha de tomarse nota de varios puntos críticos. Es de importancia esencial que los o
10 jales 76 de los conductores superiores 51 estén mecanizados de modo que los pernos de tope alcancen sus límites al mismo tiempo. También es de notar que los tamaños y la fuerza relativos de los resortes superiores 38 de los electrodos y los resortes inferiores 71 de los electrodos han de ser tales que los resortes inferiores 71 alcancen su compresión má
15 xima permitida (limitada por los ojales 76) antes que el plato 25 sea levantado de su posición de contacto con el brazo 21 del armazón 14. La razón para esta exigencia resultará evidente de la siguiente descripción del funcionamiento del aparato. - - - - -

20 Durante el funcionamiento, por las razones descritas más arriba, las superficies del tubo 10 sobre las cuales ca
balgan los contactos 63 pueden estar sometidas a ligeras desviaciones verticales de su movimiento axial estricto. Es
25 tas desviaciones pueden ser tales que ambos bordes del tubo permanezcan a un nivel común o puede existir una ligera di-

303626



ferencia en altura entre los dos bordes. - - - - -

Para las finalidades de esta descripción se asume que el tubo 10 ha bajado ligeramente y que ambos bordes permanecen a un nivel común. En tal caso, los contactos 63 seguirían el descenso del tubo 10 a causa de la fuerza ejercida por los resortes superiores 38 y estos resortes 38 se alargarían una distancia substancialmente igual al grado de descenso del tubo 10. Es de notar que en tal caso no habría ningún movimiento de los resortes inferiores 71 de los electrodos pues los bordes del tubo están a un nivel común y por lo tanto no habría giro relativo entre los conductores superior e inferior 51 y 52. Paralelamente una elevación en el tubo 10 provocaría una mayor compresión de los resortes superiores 38 y no existiría nuevamente ninguna acción de los resortes inferiores 71. Así, mientras los bordes del tubo 10 permanezcan a una altura común el uno con respecto al otro, cualquiera desviación de los bordes del tubo de un movimiento axial estricto será absorbida por la conexión de resorte 35 asegurando con ello una presión de contacto correcta y adecuada entre los contactos 63 y el tubo 10. - - - - -

Se considerará ahora la otra variación que puede compensarse mediante esta unidad de soldadura, es decir, se asume que un borde del tubo 10 permanece a una cierta altura y que el otro borde desciende relativamente al mismo tal como se ilustra en figura 10. En este caso el movimiento hacia abajo requerido del contacto 63 correspondiente al más



303026

bajo de los bordes del tubo sería absorbido por el correspondiente resorte inferior de los electrodos 71, y los conductores superior e inferior 51 y 52 de este electrodo girarían el uno con respecto al otro alrededor del punto de pivote 53. La conexión de resorte 35 no cambiaría de posición en este caso. Se observará que con ello las diferencias en la altura relativa de los bordes del tubo pueden ser fácilmente absorbidas por la acción del resorte 71, que funciona en relación con el electrodo correspondiente al más bajo de los bordes del tubo. - - - - -

En el funcionamiento real las desviaciones verticales de ambos tipos descritos pueden tener lugar simultáneamente, en cuyo caso el efecto neto de las desviaciones provocaría que la conexión de resorte superior 35 absorbiese las desviaciones verticales del borde más alto del tubo, mientras que los resortes del electrodo 71 absorbería cualesquiera diferencias relativas de la altura de los bordes, es decir, el resorte correspondiente al borde inferior actuaría para permitir que el contacto apropiado 63 siguiese el movimiento relativo hacia abajo del borde más bajo. Se puede observar así que esta unidad de electrodos flexibles proporcionará un contacto continuo e uniforme entre los contactos 63 y el tubo 10 cuando los bordes del tubo estén sometidos a ligeras desviaciones verticales del desplazamiento axial descrito, aún cuando las desviaciones sean fortuitas. - - - - -

En el aparato descrito más arriba es importante que ambos contactos 63 se apliquen contra el tubo 10 a distancias



3 3626

constantes e iguales del punto de soldadura 11 de modo que la longitud del recorrido de la corriente de soldadura a lo largo de los bordes del tubo que delimitan el espacio 9 en forma de V, se mantiene constante asegurando así el calentamiento uniforme de los bordes del tubo a medida que se acercan al punto de soldadura 11. En la práctica real se ha hallado que tendrá lugar una soldadura defectuosa si la longitud del recorrido de la corriente se aumenta en 1/2 pulgada (1.76 cm) o más sin un aumento correspondiente en la corriente de soldadura. A fin de establecer y mantener una longitud de recorrido de la corriente constante, toda la unidad de soldadura está ligeramente basculada hacia adelante de modo que las "puntas" o partes anteriores de los contactos 63 se apliquen contra el tubo 10. A este respecto, es de notar que la disposición de la presente invención asegura que las "puntas" de los contactos 63 se aplicarán contra el tubo 10 en cualesquiera condiciones de funcionamiento. Con referencia a figuras 1 y 4 cuando uno o ambos bordes del tubo varían en dirección hacia abajo con respecto al desplazamiento axial estricto los contactos 63 girarán de manera correspondiente en el sentido de las agujas del reloj bien sea alrededor del montaje de articulación 30 bien sea del punto de pivote 53 y se moverán hacia abajo para seguir los bordes del tubo 10 a causa de las fuerzas ejercidas por la unión de resorte superior 35 y/o los resortes de los electrodos 71. Dado que el giro es en el sentido de las agujas del reloj, las "puntas" de los contactos 63 tienen la tendencia a permanecer aplicadas contra el tubo 10. Cuando uno de los dos o ambos bordes del tubo varían en dirección hacia a-

303626



riba a partir del desplazamiento axial estricto los contac-
tos 63 tienden a girar en sentido contrario a las agujas del
reloj, alrededor del montaje de articulación 30, lo cual da-
rá normalmente por resultado que los "talones" o partes pos-
5 teriores de los contactos 63 se apliquen contra el tubo 10
con una consiguiente pérdida de contacto entre las "puntas"
y el tubo 10 y un aumento no deseable de la longitud del re-
corrido del flujo de la corriente. Sin embargo, a causa de
la larga distancia de palanca entre el montaje de articula-
10 ción 30 y los contactos 63, el ligero movimiento de giro en
el sentido contrario a las agujas del reloj efectúa solamen-
te un cambio negligible en las posiciones relativas de los
contactos 63 y el tubo 10 de modo que las "puntas" de contac-
to permanecen aplicadas contra el tubo 10. Es de notar es-
15 pecíficamente que el giro contrario a las agujas del reloj
de los contactos 63 con respecto al punto de pivote 53 es im-
pedido por el contacto del borde de tope 77 con los extremos
superiores de sus ojales respectivos 76. Dado que la unión
de resorte superior 35 y el montaje de articulación 30 absor-
20 ben las desviaciones verticales del borde más alto del tubo,
y dado que los resortes de los electrodos 71 absorben sólo
las diferencias relativas de la altura de los bordes, el gi-
ro de los contactos 63 en dirección contraria a las agujas
del reloj a lo largo del brazo de palanca relativamente cor-
25 to alrededor del punto de pivote 53 no puede tener lugar. A-
sí, todo giro de los contactos 63 en dirección contraria a
las agujas del reloj tiene lugar alrededor del montaje de

303626



circulación 30, que efectúa un cambio negligible en las posiciones relativas del tubo 10 y los contactos 63 a causa de la substancial longitud del brazo de palanca. De lo antedicho se puede ver que la unidad de soldadura flexible descrita más arriba proporciona un mantenimiento constante de la aplicación de las "puntas" de los contactos 63 contra el tubo 10 de modo que los bordes del tubo puedan calentarse uniformemente como resultado de una longitud de recorrido de la corriente constante para efectuar una temperatura de soldadura constante en el punto de soldadura 11. - - - - -

Es de notar también que si los "talones" o partes posteriores de los contactos 63 se aplicasen contra el tubo 10 en vez de las "puntas" los bordes del tubo se calentarían cuando aún estuviesen debajo de los contactos 63, lo cual daría por resultado la rápida deterioración de los contactos 63. Como se ilustra en figura 9 los contactos 63 están preferentemente montados sobre las zapatas 60 formando un pequeño ángulo, es decir están ligeramente "de puntillas" de modo que los bordes de las zapatas 60 sean paralelos a los bordes del tubo 10 que forman el espacio 9 en forma de V. - - - -

La magnitud de las desviaciones verticales de los bordes del tubo de su movimiento axial u horizontal estricto depende, naturalmente, hasta cierto punto del espesor de las paredes y del diámetro del tubo que se forma. En la práctica estas desviaciones se ha hallado que no exceden de 0.010 pulgadas (0.0254 cm) en el funcionamiento normal. Observan

303626



do el indicador circular 80, el operador puede supervisar las desviaciones obteniendo con ello una indicación de la marcha de la operación de soldadura y formación del tubo. -

5 La cantidad deseada de fuerza de contacto que se aplica a los contactos 63 para aplicarlos al tubo 10 depende asimismo del espesor de las paredes y del diámetro del tubo que se está formando. Por ejemplo, si se suelda un tubo de paredes delgadas y gran diámetro, la aplicación de una fuerza excesiva en los contactos 63 podría desviar los bordes del tubo hacia abajo, provocar la desalineación de los bordes en el punto de soldadura 11 y producir con ello una soldadura defectuosa. A título descriptivo y no limitativo se ha hallado que una fuerza de unas 125 libras (56.687 kilos) en cada contacto producirá soldaduras satisfactorias en un 10 tubo de tamaño normal, por ejemplo tubo de 2 pulgadas (5.08 cm) O.D. (diámetro exterior) con un espesor de pared de 0.2 pulgadas (0.508 cm). Valores de carga de resorte adecuados para producir esta fuerza son 150 libras (68.025 kg) en 1.75 pulgadas (4.28 cm) de longitud de compresión máxima para los resortes superiores 38, y 110 libras (49.885 kg) en un 15 0.80 pulgadas (2.03 cm) de longitud de compresión máxima para los resortes interiores 71. Los resortes de estas características produjeron el nivel de fuerza requerido con una fijación inicial de 0.100 pulgadas (0.254 cm) como dimen- 20 sión del espacio entre el borde anterior del plato 25 y el brazo 21 del armazón 14. Es de notar que esta distancia inicial tiene que fijarse por encima de la desviación máxima 25

313626



prevista. La fuerza ejercida por los contactos 63 sobre el tubo 10 puede variarse apretando hacia abajo las tuercas 39 de la conexión de resorte 35, o alternativamente, bajando el armazón 14 con respecto al tubo 10. - - - - -

5 El desgaste de contacto normal para las condiciones des-
critas más arriba es de unas 0.001 pulgadas (0.0025 cm) por
350 pies (106.68 m) lineales de desplazamiento del tubo. Es-
te desgaste de la zapata puede supervisarse por el operario
por medio del indicador circular 80. Por medio de cartas de
10 conversión predeterminadas, el operario puede convertir las
lecturas del indicador circular 80 en la fuerza entre los
contactos 63 y el tubo 10. Así, ajustando mecánicamente la
altura del armazón 14 para mantener la lectura inicial del
15 indicador circular, el operario puede ajustar la posición
vertical del soldador para mantener el nivel de fuerza desea-
do en una base constante. Se ha hallado que, a causa de la
posibilidad de supervisar y regular la carga de contacto y
el desgaste, pueden mantenerse más fácilmente las condicio-
20 nes adecuadas conducentes a asegurar soldaduras satisfacto-
rias. Adicionalmente a causa de que las "puntas" de los con-
tactos 63 están continuamente en contacto con el tubo 10 co-
mo se ha descrito más arriba, se han reducido al mínimo la
erosión y el deterioro de los contactos 63 por sobrecalentamien-
to. Así, el empleo del presente aparato ha dado por re-
25 sultado de una manera general un menor desgaste de contacto
con una reducción consiguiente del coste del caro material
de contacto, una reducción en el tiempo perdido en la fabri-



303626

cación de tubo necesario para cambiar las zapatas 60 y de una manera general una calidad mejorada del producto de tubo soldado acabado. - - - - -

5 Aun cuando de acuerdo con lo requerido estatutariamente se ha ilustrado y descrito aquí una forma de realización específica de la invención los técnicos en la materia comprenderán que se pueden efectuar cambios en la forma de la invención cubierta por las reivindicaciones y que ciertas características de la invención pueden ser utilizadas con
10 ventaja sin utilizar otras características correspondientes.-

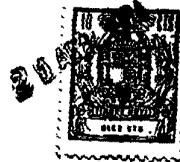
N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

15 1.- Dispositivo de soldadura, para soldar los bordes que definen un espacio longitudinal en un tubo metálico que comprende medios para desplazar horizontal y axialmente dicho tubo, medios para aplicar presión al mismo a fin de cerrar dicho espacio en un punto de soldadura, un soporte de
20 soldador vertical montado junto a dicho tubo, un armazón de soporte dispuesto sobre el tubo y unido a dicho soporte de soldador, un plato de soporte montado en dicho armazón, un par de electrodos unidos a dicho plato de soporte y sobresaliendo hacia abajo a partir de él, comprendiendo cada uno de
25 dichos electrodos una zapata de electrodo, estando dispues-

303626



tas dichas zapatas de electrodo para aplicarse desplazable-
mente contra dicho tubo inmediatamente junto a dichos bor-
des del espacio en posiciones delante del punto de soldadu-
ra, una fuente de corriente de alta frecuencia conectada a
5 los electrodos, y medios para levantar y bajar selectivamen-
te el armazón de soporte, estando caracterizado dicho dispo-
sitivo de soldadura por el hecho de que una parte extrema
del plato de soporte es mantenida en una relación de sepa-
ración preestablecida con respecto al armazón durante el fun-
10 cionamiento normal con una unión de resorte que empuje las
zapatas contra el tubo de modo que produce un contacto con-
tínuo y uniforme entre las zapatas y el tubo. - - - - -

2.- Dispositivo según la reivindicación 1, en el cual
la parte extrema opuesta del plato de soporte está unida ar-
15 ticuladamente al armazón por una junta de articulación. - -

3.- Dispositivo según la reivindicación 2, en el cual
la junta de articulación comprende un pasador que une el pla-
to de soporte y el armazón y que se aloja en una abertura
del plato de soporte, cooperando el pasador con las paredes
20 de la abertura para formar un espacio anular cónico que de-
crece en la dirección del armazón. - - - - -

4.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicacio-
nes precedentes, en el cual se dispone un indicador entre
el extremo del plato de soporte y el armazón para registrar
25 la magnitud del espacio preestablecido entre ambos. - - - -

5.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicacio-

303626



nes precedentes, en el cual cada uno de los electrodos com-
 prende un conductor superior, un conductor inferior unido ar-
 ticuladamente al conductor superior y un resorte que une el
 conductor superior y el inferior, estando dispuestos los re-
 5 sortes de los electrodos de modo que empujan las zapatas con-
 tra el extremo del tubo para absorber las diferencias verti-
 cales entre los bordes del tubo y siendo apta la unión de re-
 sorte entre el plato de soporte y el armazón para absorber
 las desviaciones verticales del borde más alto del tubo de
 10 su desplazamiento axial estricto. - - - - -

6.- Dispositivo según la reivindicación 5, en el cual
 se ha dispuesto un perno adecuado para limitar el giro rela-
 tivo de los conductores superior e inferior solamente en una
 dirección. - - - - -

15 7.- "DISPOSITIVO DE SOLDADURA". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la pre-
 sente memoria que consta de treinta y una hojas, foliadas y
 mecanografiadas por una sola de sus caras, y de cuatro lámi-
 nas de dibujos que la ilustran.

BARCELONA, 21 AGO 1964

P.A.

M. A. CURELL SUÑER



FIG. 1

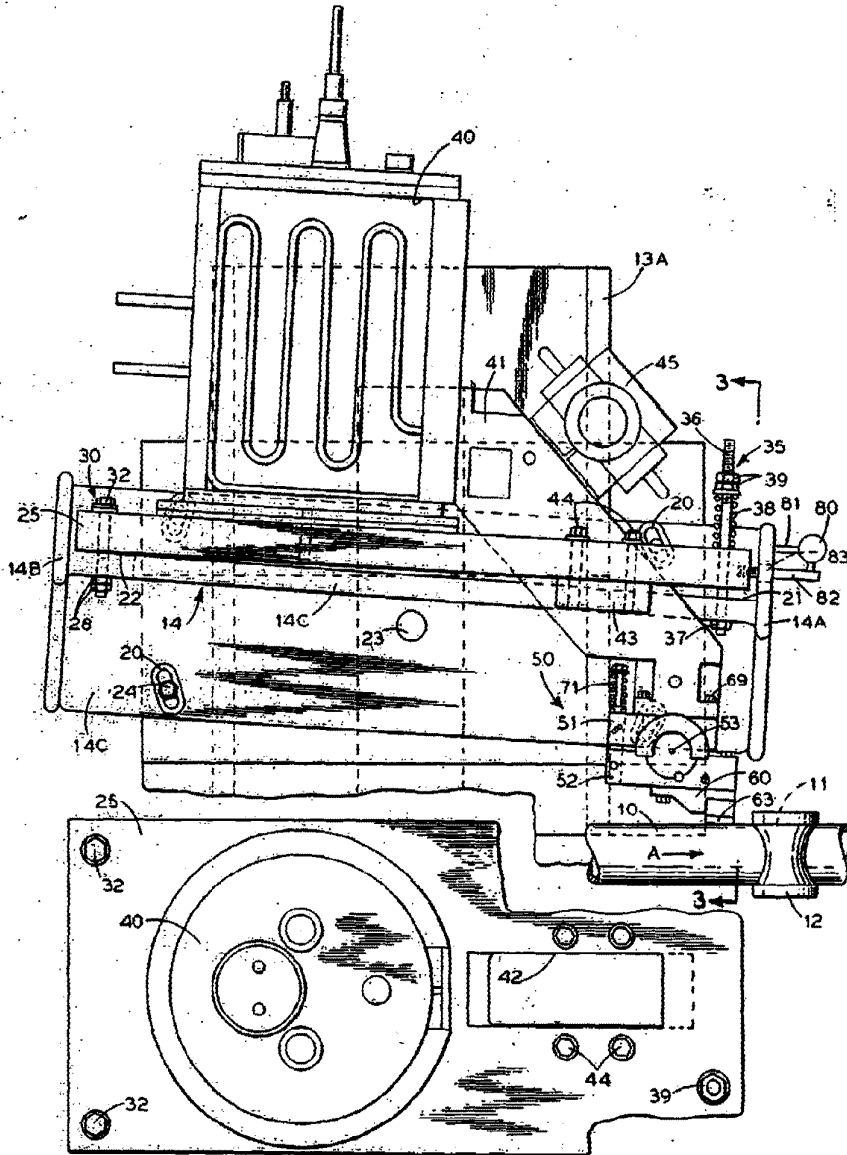


FIG. 2

BARCELONA, 21 AGO 1964

P.A.
Karstner
M. M. CURELL SUÑOL

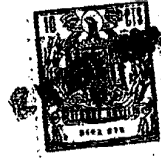
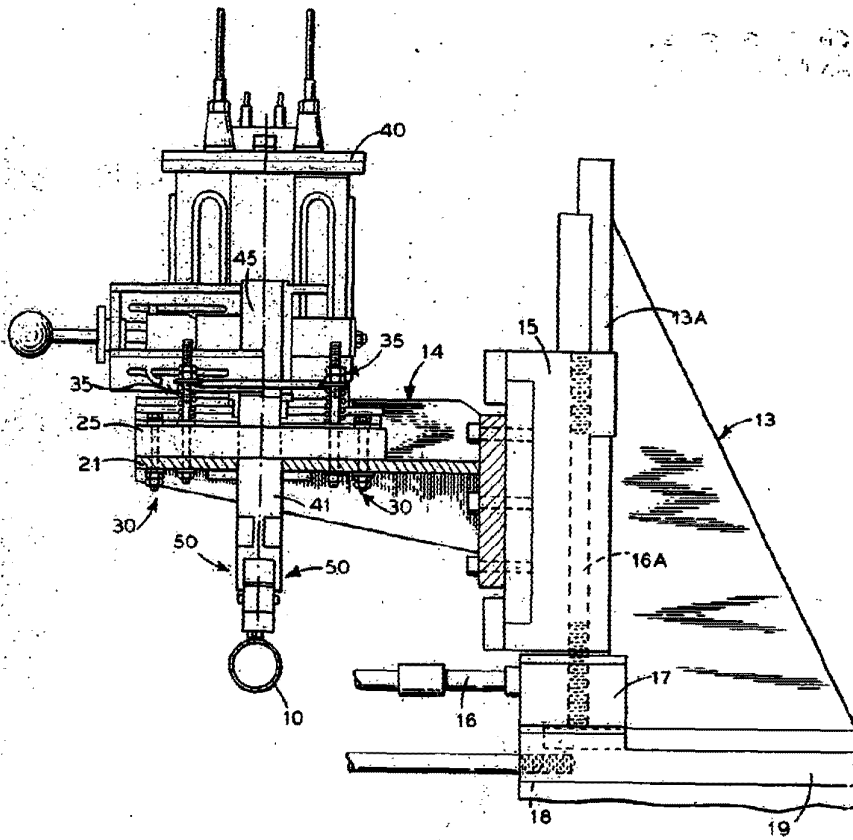


FIG.3



BARCELONA, 21 AGO 1964

P.A.

Ramon

M. M. CURELL SUÑOL



303626

FIG. 4

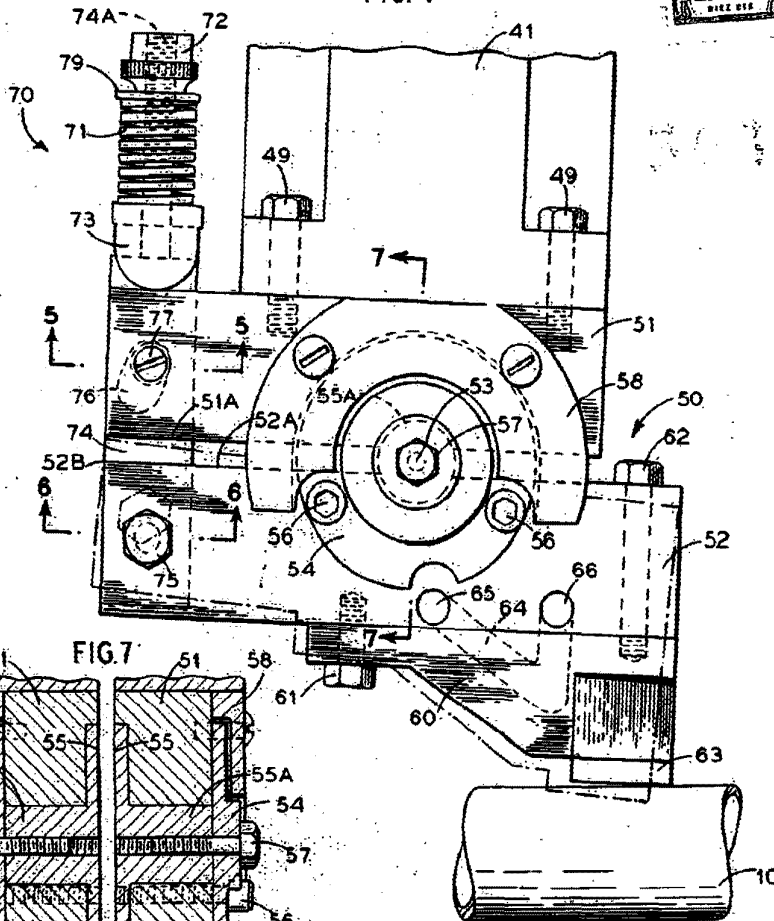


FIG. 7

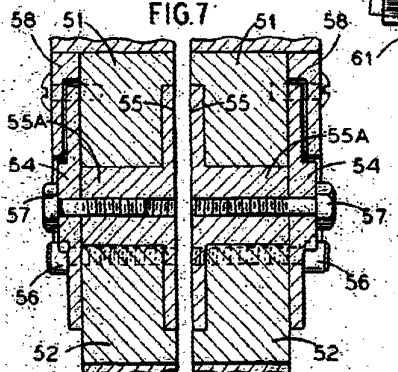


FIG. 6

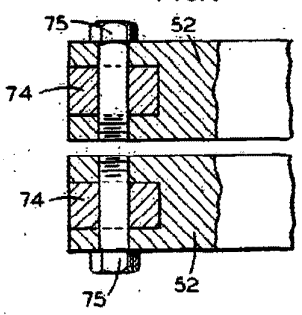
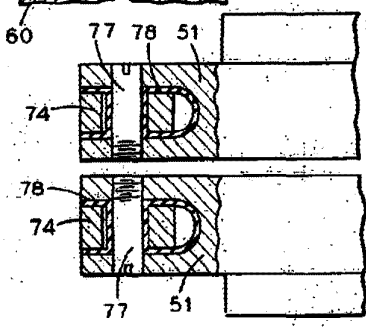


FIG. 5



BARCELONA, 21 AGO 1964

P. A.

Handwritten signature
M. CURELL SUÑER



3 3 20

FIG. 8

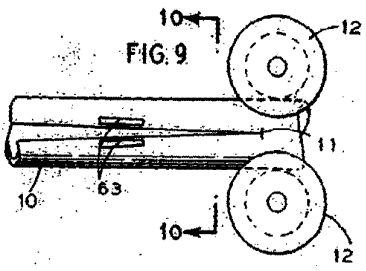
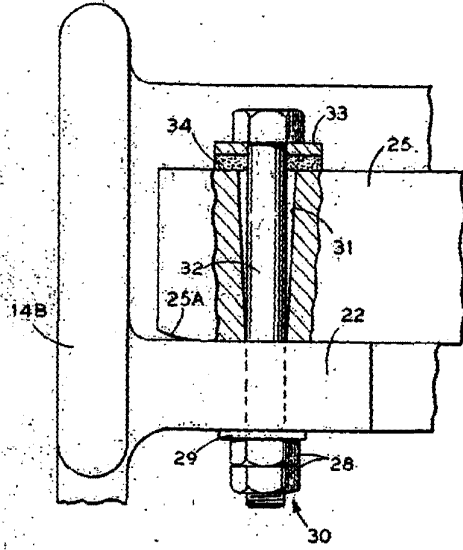
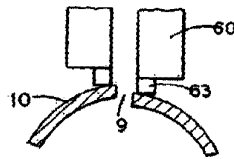


FIG. 10



BARCELONA, 21 ABO 1964

P. A.

Handwritten signature

M. M. CURELL SUÑER