



ESPAÑA

10 ES	11 21	NUMERO 453.030	16 A-1
12		FECHA DE PRESENTACION - 5 NOV. 1976	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
37 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
P 25 50 079.2	7 de Noviembre de 1.975	Alemania
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G 21 C 21 / 02, B 23 K 11 / 02	
64 TITULO DE LA INVENCION		
Procedimiento para la unión de tapas extremas y tubos envolventes de barras combustibles de reactor nuclear.		
71 SOLICITANTE (S)		
KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT, entidad alemana.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
residente en Wiesenstr, 35, 433 Mülheim(Ruhr), República Federal Alemana.		
72 INVENTOR (ES)		
Helmut Besold, Ing.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. Jaime Gomez-Acebo y Modet.		

La presente invención se refiere a un procedimiento para la unión de tapas extremas de barras combustibles y tubos envolventes de barras combustibles, con ayuda de la técnica de soldadura eléctrica por presión y resistencia dentro de una cámara de soldadura, así como eventual evacuación simultánea y llenado de gas de la barra combustible. La unión entre las tapas extremas de las barras combustibles y los tubos envolventes de las barras combustibles se realiza usualmente con ayuda del denominado procedimiento WIG. Considerando el tiempo de soldadura relativamente largo necesitado para ello, tiene que imponerse exigencias extraordinariamente altas a la pureza del gas protector, para impedir las manifestaciones de oxidación, en especial al tratarse de aleaciones de circonio.

Para tales uniones se propuso ya además la técnica de soldadura eléctrica por resistencia, pero en cualquier caso sólo para tubos envolventes relativamente cortos con una longitud de aproximadamente 50 cm. Estos se introducían en el dispositivo de soldadura y se iban corriendo durante el proceso de soldadura, mediante las fuerzas magnéticas producidas por la corriente de soldadura. Para tubos envolventes llenados con combustible este método va unido con dificultades ya que la exacta guía de los tubos necesitada para este procedimiento de soldadura sólo puede realizarse en forma reproducible con un gran coste técnico.

Sin embargo ya que este procedimiento permite tiempos de soldadura muy cortos, se impuso el cometido de modificar el mismo de tal manera que con él y con un coste técnico sólo relativamente bajo pueden cerrarse con tapas extremas también tubos envolventes de barras combustibles de cualquier longitud. Además debería ser posible al mismo tiempo dotar a las barras combustibles de una alta presión interna, la denominada presión interna previa.

- La solución de este cometido se encontró según la invención en un proceso en el que estando alojado rígidamente el tubo envolvente el dispositivo de soldadura se aproxima hasta hacer tope en el extremo del tubo envolvente, luego una pinza abierta así como un electrodo de soldadura partido, alojados ambos en uno de los lados frontales de la cámara de soldadura, se hacen avanzar sobre el extremo del tubo envolvente, en una longitud previamente ajustada, y se aprietan éste, a continuación mediante avance neumático del segundo electrodo de soldadura, guiado en la cámara de soldadura, se arrima la tapa extrema cogida mecánicamente por éste al extremo del tubo envolvente abierto y una vez hermetizada la cámara de soldadura contra al tubo envolvente y al segundo electrodo con ayuda de elementos obturadores en sí conocidos, se evacua el espacio interior del mismo, a continuación se llena con gas o bien gas a presión y se presiona la tapa extrema sobre el extremo del tubo envolvente y se conecta la corriente de soldadura a través de un cadenciometro de soldadura, preferentemente como corriente alterna que dura como máximo sólo unos pocos periodos. En atención al establecimiento de la citada presión interna previa, es conveniente que estando alojado rígidamente el tubo envolvente se arrimen sendos dispositivos de soldadura hasta hacer tope en cada uno de los extremos del tubo envolvente y con ello el tubo envolvente dotado del relleno de combustible nuclear se cierre por ambos lados con tapas extremas alimentadas por éstos. Este cierre simultáneo del tubo envolvente en sus dos extremos facilita la evacuación del mismo así como el siguiente llenado con gas. La barra combustible cerrada con esto por ambos lados practicamente a un tiempo, puede entonces llevarse sin movimientos de volteo laboriosos a la siguiente estación de mecanizado, por ejemplo para la eliminación del resalte de soldadura.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

Las fases que caracterizan este procedimiento se aclaran ahora detalladamente a base de las figuras esquemáticas 1 a 6.

5. Los tubos envolventes se encuentran primeramente -dotados ya normalmente del relleno de combustible nuclear- en un almacén no representado. Desde allí se llevan éstos sucesivamente con ayuda de dispositivos en si conocidos, como por ejemplo cadenas transportadoras, etc, a la estación de cierre. En esta estación se alojan los tubos según la figura 1 y se sujetan contra desplazamiento axial con ayuda de un dispositivo de apriete 7.
10. A los lados del tubo envolvente 1 así alojado se encuentran los dispositivos de soldadura por resistencia, de los que en las figuras sólo está representado uno. Tal y como se indica mediante flechas, -éstos están alojados desplazables en la dirección axial del tubo envolvente.
15. Las máquinas de soldadura van ahora hacia el tubo envolvente 1 hasta hacer tope en el extremo del tubo envolvente y se inmovilizan en esta situación. El tope puede ser de tipo puramente mecánica, pero sin embargo podría también estar formado por una barrera de luz u otros medios conocidos. Esta situación está representada en la figura 2.
20. Después de esto avanza la cámara de soldadura 6 sobre una determinada longitud del tubo envolvente 1, véase la figura 3. Luego un mandril de sujeción 5 que se ciñe al tubo envolvente 1 mediante medios en si conocidos, establece una unión por fuerza entre éste y la cámara de soldadura 6. Además de esto el extremo delantero del tubo envolvente se pone en contacto por todas partes con un electrodo de soldadura 3 partido en dos piezas, véase la figura 4. Entretanto el segundo electrodo de soldadura 4 se equipó del modo representado con una tapa extrema 2, para esta finalidad éste está
25. dotado de un dispositivo receptor elástico que no está representado
- 30.

con detalle en las figuras.

Una vez puesto en contacto eléctrico el tubo 20 mediante los electrodos de soldadura 3, se introduce ahora el segundo electrodo de soldadura 4 en el interior de la cámara de soldadura 6, hasta un poco antes del extremo del tubo envolvente, por un taladro de la pared de la cámara de soldadura 6 guarnecido con material aislante 61. Trás esto ésta cámara se cierra herméticamente al gas presionandose los anillos juntas 63 y 62 contra el tubo envolvente 1 así como el electrodo de soldadura 4. Por una tubuladura 64 se evacúa a partir de ahora el volumen de la cámara de soldadura así como el espacio interior del tubo envolvente 1, y a continuación se llenan con un gas inerte, como por ejemplo helio hasta una presión predeterminada (presión interna previa).

Una vez conseguido este estado, el electrodo 4 avanza hasta hacer contacto de presión con el extremo del tubo envolvente -este recorrido supone normalmente sólo 1 mm. como máximo-. Una vez conseguida una presión de apriete predeterminada se conecta la corriente de soldadura, bien a mano o automáticamente. El transformador necesitado para esto, el cadenciómetro de soldadura, así como la línea de alimentación a los electrodos de soldadura 4 y 3 no están representados para mayor claridad.

Una vez concluido el proceso de soldadura -el tiempo de soldadura supone por ejemplo 0,02 segundos- retornan a sus posiciones de partida la pinza 5, los electrodos 3 y 4 así como las juntas 63 y 62. El orificio de los electrodos de soldadura 3 y el de la pinza 5 es tan grande que en el siguiente retroceso de la cámara de soldadura no puede tener lugar ningún roce entre estas partes y el resalte de soldadura 1^o formado en el tubo envolvente 1. Esta situación está representada esquemáticamente en la figura 5.

La figura 6 muestra en sección el extremo cerrado del tubo

5. envolvente. En esta figura se vé que éste extremo se ha doblado un poco hacia afuera debido al proceso de soldadura, lo cual se ha originado debido a la forma chaflanada del electrodo de soldadura 3 para el mejoramiento del contacto de soldadura. El resalte de soldadura 12 se elimina por desprendimiento de viruta en un puesto de trabajo situado al lado, no representado, una vez retirado del dispositivo de sujeción 7 el tubo envolvente 1 cerrado.

10. Durante esta fase de trabajo se mete ya un nuevo tubo envolvente en el dispositivo de soldadura y se cierra del modo anteriormente descrito.

15. Los movimientos del dispositivo de soldadura como conjunto, así como de la cámara de soldadura y de los electrodos, 4, pueden realizarse de modo en si conocido, magnéticamente, electromotóricamente o neumáticamente. No debe quedar sin mencionar que es naturalmente posible prever además un dispositivo de control para el asiento de la tapa extrema en el electrodo y en el tubo envolvente antes del comienzo del proceso de soldadura propiamente dicho, e incorporar este funcionalmente al desarrollo de los distintos pasos del procedimiento.

20. Los ensayos de larga duración han demostrado que según este procedimiento es posible establecer de modo especialmente racional uniones por soldadura absolutamente perfectas entre tapas extremas y tubos envolventes de barras combustibles de reactor nuclear.

25. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para la unión de tapas extremas y tubos envolventes de barras combustibles, de reactor nuclear con ayuda
5. de la técnica de soldadura eléctrica por presión y resistencia dentro de una cámara de soldadura, así como eventual evacuación simultánea y llenado de gas de la barra combustible, caracterizado por que estando rígidamente alojado el tubo envolvente, el dispositivo de soldadura se aproxima hasta hacer tope en el extremo del tubo
10. envolvente, luego una pinza abierta como un electrodo de soldadura partido, alojados ambos en uno de los lados frontales de la cámara de soldadura, se hacen avanzar sobre el extremo del tubo envolvente, en una longitud previamente ajustada, y se aprietan éste, a continuación mediante avance neumático del segundo electrodo de soldadura guiado en el otro lado frontal de la cámara de soldadura,
15. se arrima la tapa extrema cogida mecánicamente por éste al extremo del tubo envolvente abierto y una vez hermetizada la cámara de soldadura contra al tubo envolvente y el segundo electrodo con ayuda de elementos obturadores en si conocidos, se evacua el espacio interior del mismo, a continuación se llena con gas o bien gas a presión y se presiona la tapa extrema sobre el extremo del tubo envolvente y se conecta la corriente de soldadura a través de un cadenciometro de soldadura, preferentemente como corriente alterna que dura como máximo sólo unos pocos periodos.
- 20.
25. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque estando alojado rígidamente el tubo envolvente, se aproximan sendos dispositivos de soldadura hasta hacer tope en cada uno de los extremos del tubo envolvente, y con esto el tubo envolvente dotado ya del relleno de combustible nuclear, se cierra por
30. ambos lados a un tiempo con tapas extremas alimentadas por éstos.

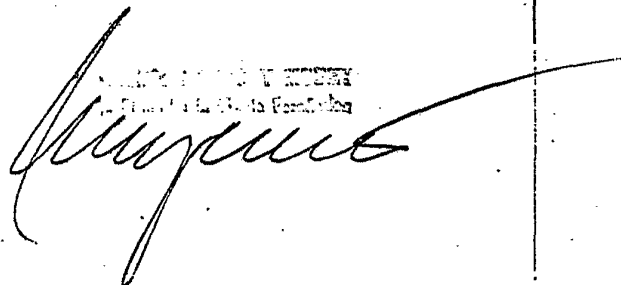
3.- Procedimiento para la unión de tapas extremas y tubos envolventes de barras combustibles de reactor nuclear, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

5. Esta Memoria consta de siete hojas escritas a máquina por una sola cara.

- 5 NOV. 1976

Madrid,

KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT.


KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT
Kraftwerk Union Aktiengesellschaft

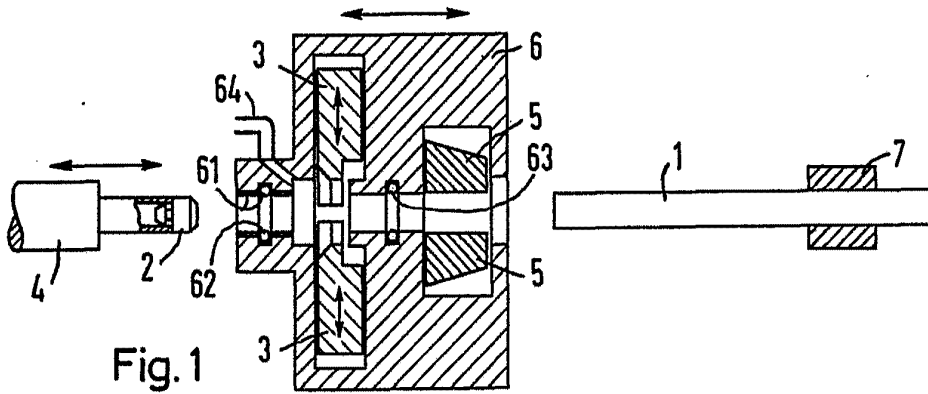


Fig. 1

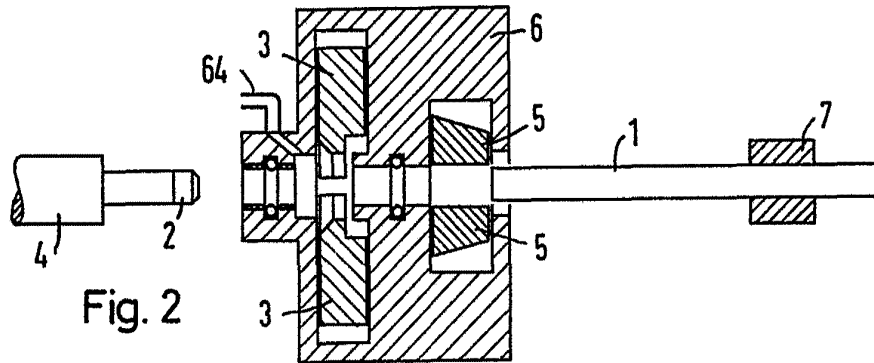


Fig. 2

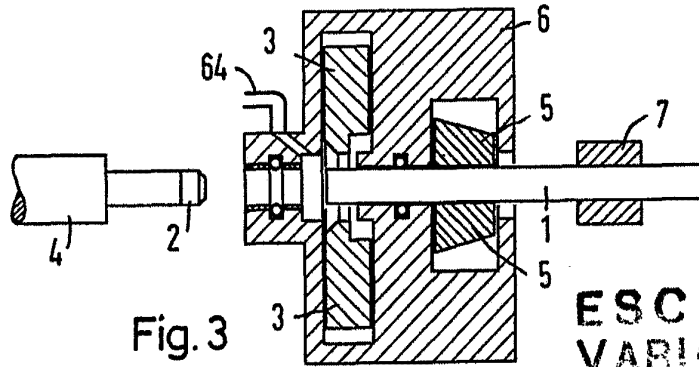


Fig. 3

ESCALA
VARIABLE

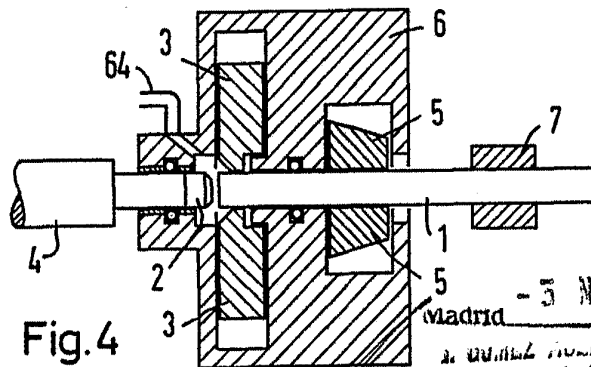
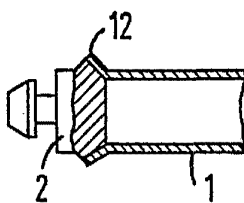
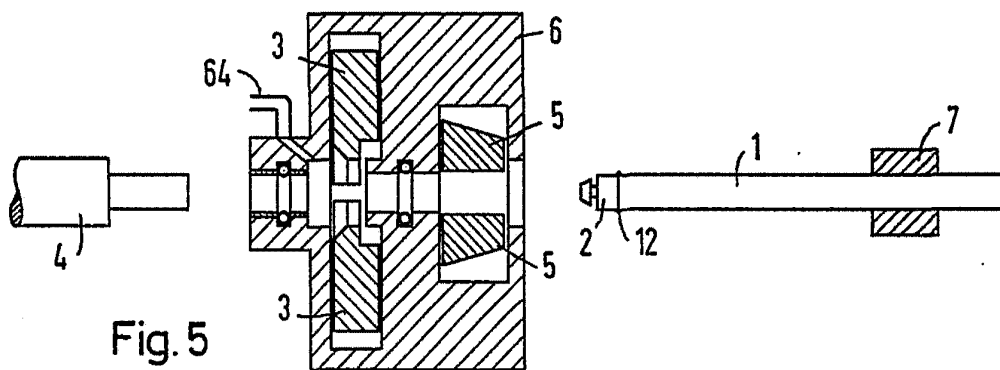


Fig. 4

- 5 NOV. 1976

Madrid
de Utilidad Industrial y
de Patentes de España



ESCALA
VARIANTE

Madrid 5 NOV 1976

INGENIEROS ACEBO Y CUBERA
S. L. Calle de Toledo