



ESPAÑA

19	ES	11	NUMERO	10	AI
		21	451335		
		22	FECHA DE PRESENTACION		

PATENTE DE INVENCION

A1 451.335 771116 B23K 11/20

50	PRIORIDADES:	52	FECHA	53	PAIS
51	NUMERO				
	611.437		8 de Septiembre de 1.975		Norteamerica

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	52	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			H 01F // B23K		

54	TITULO DE LA INVENCION
	Perfeccionamientos en transformadores toroidales de soldeo por reactancia.

71	SOLICITANTE (S)
	SOCIAXY INTERTECHNIQUE, S.A., entidad suiza.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
residente en 1 Grand Place, Fribourg, Suiza.

72	INVENTOR (ES)

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	D. Jaime Gomez-Acebo y Modet.

La presente invención se refiere a un aparato de soldeo por resistencia y, más específicamente, a un aparato de soldeo por resistencia del tipo portátil. El soldeo por resistencia es un proceso en el que se unen entre sí artículos metálicos aplicando una fuerza entre las dos chapas que hay que soldar en el punto deseado de unión por medio de una prensa mecánica que lleva unos electrodos que se aplican a través de las chapas metálicas superpuestas en el punto de soldeo deseado. La corriente procedente del secundario de baja tensión de un transformador eléctrico, las bornas de cuyo secundario van conectadas a los electrodos, pasa a través de los electrodos y a través del espesor de las chapas superpuestas. La zona localizada en la que las dos chapas están en contacto representa una superficie de máxima resistencia en el circuito secundario y el calor desarrollado por la corriente que pasa de una chapa a la siguiente eleva localmente la temperatura del metal hasta que se hace plástico de forma que las dos chapas se funden en este punto determinado una dentro de la otra bajo la presión de los electrodos, para formar lo que se denomina comúnmente una "soldadura por puntos". Generalmente, la soldadura por puntos que contiene el transformador eléctrico, la prensa y los electrodos, es un dispositivo fijo y las partes que pueden manejarse manualmente o por un sistema transportador se llevan a la soldadora. Hay aplicaciones, sin embargo, en las que se necesita soldar sobre grandes estructuras que no pueden llevarse fácilmente para su soldadura a una máquina soldadora fija de resistencia. Para este tipo de aplicación, se han ideado las máquinas soldadoras portátiles de resistencia, que consisten en una prensa neumática relativamente pequeña que lleva los electrodos y un cable flexible para transportar la corriente desde el secundario de baja tensión de un transformador que por lo general se encuentra montado a una distancia de 8 o más pies del sople

- te de sondeo sobre una estructura fija o una grua. Las soldadoras de este tipo son relativamente ineficaces en su funcionamiento en la medida en que el circuito secundario que incluye la estructura secundaria del electrodo y el cable que conduce al transformador
5. representan una elevada impedancia secundaria. Cuanto mayor es la impedancia secundaria mayor será la necesidad de KVA en el circuito secundario, en la medida en que la demanda de KVA es igual a I^2Z , el cuadrado de la corriente secundaria por la impedancia secundaria. La presente invención utiliza un nuevo diseño de transformador de soldeo y de dispositivo de pistola para transporte del electrodo por el que se reduce a un mínimo la impedancia secundaria del circuito de forma que pueden desarrollarse elevadas corrientes secundarias en el circuito secundario con un mínimo de demanda de KVA de la fuente de alimentación.
- 10.
15. El objeto de la invención es el de obtener un transformador de soldeo compacto, eficiente y de peso ligero.
- Otro objeto de la invención es el de obtener un transformador de soldeo al que pueda fijarse directa y fácilmente un soplete de soldeo.
20. Otro objeto es el de obtener un transformador de soldeo en el que el primario y el secundario puedan producirse por operaciones de mecanizado y soldeo por rayo de electrones.
25. Las máquinas portátiles de soldeo por resistencias se utilizan ampliamente en la industria del automóvil para soldar las carrocerías de automóviles y camiones. Debido al gran tamaño de estas estructuras y a su forma es muy difícil, incómodo, y a veces imposible, utilizar equipo fijo de soldeo para sujetar las diversas partes de estas carrocerías que se fabrican con chapa de acero con un espesor de aproximadamente 0,040 pulgadas.
30. Recientemente, y en un esfuerzo por reducir el peso del

automóvil, con el fin de disminuir la necesidad de energía para impulsar los vehículos, se han construido las carrocerías de los automóviles y camiones con aluminio en vez de acero. No obstante, para el mismo espesor de material, el aluminio, debido a su resistividad mucho menor, necesita aproximadamente tres veces más de corriente o nueve veces más de potencia que para el soldeo por puntos del acero. El conjunto de transformador de soldeo de tipo toroidal y de soplete, objeto de la presente invención, ha sido desarrollado con el fin de hacer posible el soldeo del aluminio con una demanda reducida de KVA en relación con la que se necesitaba con el equipo portátil convencional de soldeo disponible hasta ahora. Como hemos dicho anteriormente, el sistema convencional portátil de soldeo consiste en un transformador aéreo suspendido de soldeo, un soplete de soldeo que consiste en los electrodos para soldar, su soporte y los medios para aplicar fuerza entre las chapas que hay que soldar, un cable flexible que conecta el transformador de soldeo al soplete, un sistema de presión y un control para efectuar un programa deseado de corriente, tiempo y fuerza de electrodos de soldeo. El cable que conecta los secundarios de baja tensión del transformador de soldeo al soplete de soldeo tiene típicamente ocho pies de longitud y una sección transversal de 500.000 milésimas en círculo. El sistema de transformador toroidal según la presente invención, consiste en un transformador aéreo aislado que reduce la tensión de línea a una tensión inferior, típicamente de 44 V, en una condición de circuito secundario abierto, la combinación de transformador toroidal y de soplete, un cable flexible que conecta el secundario del transformador de aislamiento al primario de la combinación de transformador toroidal de soldeo y de soplete, un sistema presión y un control. Un cable típico tendría 8 pies de longitud, con una sección circular de cobre de 257.000 milésimas. Dado que el transformador

toroidal desoldeo y el soplete se encuentran integrados en una única unidad, la demanda de KVA de la fuente de alimentación se reduce en aproximadamente un 75% de la que se necesitaba en el sistema convencional portátil de soldeo, por que la corriente exigida por el primario del transformador toroidal es mucho menor que la corriente requerida en los cables de la soldadora portátil convencional. En el sistema convencional, la corriente del cable es la corriente de soldeo. Con el fin de proporcionar una corriente de soldeo de 50.000 amperios al circuito secundario, la corriente del cable, en el sistema convencional, sería de 50.000 amperios, mientras que la corriente del cable utilizando el transformador toroidal sería de solo 833 amperios.

Se ha comprobado que el esfuerzo exigido por el operador de la máquina soldadora para manejar el conjunto de transformador toroidal y soplete es mucho menor que el que se necesita para manejar el soplete portátil standard. Esto se debe al hecho de que el cable de 257.000 milésimas de sección circular es mucho más flexible que el cable de 500.000 milésimas de sección circular que se necesita en la máquina portátil convencional. El resultado global es una mayor velocidad de producción con menos esfuerzo por parte del operador de la máquina.

Las pruebas realizadas para comparar la soldadora portátil de transformador toroidal con una soldadora portátil de corriente continua, han demostrado que la disposición toroidal daba lugar a una demanda de KVA a la red de un 75% menos que en la soldadora de corriente continua; el consumo de kilovatios por soldadura era de un 83% menos y el consumo de agua de un 61% menos cuando ambas unidades proporcionaban una corriente de soldeo del secundario de 50.000 amperios a la misma capacidad nominal.

Los objetos y características anteriormente mencionados

de la presente invención, así como otros muchos, aparecerán con claridad por la lectura de la descripción que sigue, realizada en conexión con los dibujos adjuntos, y cuya novedad se expresa en las reivindicaciones finales.

5. En los dibujos:

La figura 1 es una vista en sección transversal a lo largo de un plano diametral del transformador toroidal.

10. La figura 2 es una vista desde un extremo del transformador, con la tapa de extremos retirada, que muestra la forma de una parte de los arrollamientos del primario.

La figura 3 es una ilustración esquemática de la disposición del arrollamiento primario.

15. La figura 4 es un dibujo de transformador de la presente invención dotado de los electrodos de soldeo y un operador de flujo.

La figura 5 ilustra una instalación de máquina soldadora portátil de resistencia que incluye la disposición de transformador de la presente invención.

20. La figura 1 es una vista en sección transversal del transformador toroidal. El circuito magnético 1 de núcleo toroidal de hierro se fabrica enrollando una tira de un material apropiado de núcleo de hierro orientado magnéticamente alrededor de un mandril cilíndrico y sujetando las espiras interior y exterior por medio de algunos puntos de soldadura. El arrollamiento primario 2 se fabrica con placas de cobre de una forma tal que, cuando se montan en un aparato apropiado, las diversas secciones puedan soldarse entre sí de manera que formen, como en el ejemplo representado en las figuras, un arrollamiento primario de 6 espiras, de forma toroidal, con el arrollamiento dispuesto en una sola capa. Con el fin de fabricar el arrollamiento primario, las partes se montan en un dispo

25.

30.

sitivo apropiado. Las partes del primario incluyen unos miembros longitudinales interiores, y unos miembros longitudinales exteriores que se sitúan prácticamente paralelos al eje de los transformadores terminados, y unos miembros de extremo, a la izquierda y a la derecha, que conectan sucesivamente un miembro longitudinal interior al miembro longitudinal exterior de la espira adyacente. Después de su colocación en el aparato, los miembros de extremo se sueldan por A HAZ electrónico a los miembros longitudinales para formar una junta a lo largo de las costuras 6 y 7.

5.

10.

El soldeo de los segmentos por medio del procedimiento de soldadura por A electrónico dá lugar a una estructura en la que se necesita un mínimo de espacio entre el primario y las partes adyacentes del transformador; a saber, el núcleo de hierro y la estructura del secundario. Esto se debe al hecho de que el procedimiento del A electrónico hace posible la soldadura de estructuras con un mínimo de distorsión y cambio en las dimensiones de las partes después de la soldadura debido a que la entrada de calor a la pieza es mínima en comparación con otros métodos de soldadura o cobresoldadura. Además, la resistencia eléctrica de la junta es también mínima.

15.

20.

Cuando se han terminado las 6 costuras de soldadura exteriores y las 6 interiores, la estructura estará formada por el núcleo de hierro 1 que ha sido previamente montado en el dispositivo junto con los separadores 9 que sirven para aislar y separar el núcleo de hierro del arrollamiento primario, rodeado por el arrollamiento primario abierto por un extremo en la medida en que los segmentos del lado de la izquierda aún no están en posición. Estos segmentos se colocan entonces en posición y se sueldan con A electrónico, después de lo cual está completo el arrollamiento primario y el núcleo de hierro 1, que se encuentra aislado y colocado con relación

25.

30.

al primario, encierra los separadores 9 y el material aislante 8

que rodea el núcleo de hierro. El arrollamiento secundario de una sola estira consiste en el cilindro hueco 10, la placa del extremo de la izquierda 12, la placa de extremo de la derecha 3 y el miembro central conductor 14. La placa de extremo de la izquierda 12 se coloca en posición sobre el miembro central 14 del secundario con un aislamiento apropiado 4 y unas empaquetaduras de fricción 16 que separan los dos miembros. El conjunto de arrollamiento primario y núcleo de hierro se desliza entonces sobre el conducto central secundario 14 después de que se han instalado los separadores de empaquetadura de fricción 16. El miembro exterior conductor secundario 10 se instala sobre el aislamiento 4 que ha sido colocado sobre los arrollamientos primarios, el cilindro exterior de cierre 11 se desliza sobre el conjunto, la chapa de extremo 3 se coloca en su lugar y ambas placas de extremo se sujetan al miembro exterior secundario 10 por unos pernos adecuados dispuestos circunferencialmente, cerca del borde exterior de las dos placas de extremo. La tuerca de sujeción 14 que se apoya en la placa de extremo 3 a través de una arandela, se sujeta de forma, que el miembro central 14 mantenga un buen contacto eléctrico con una parte de la superficie de la placa de extremo 3. Se proporcionan unos pasos de refrigeración por agua en el cilindro secundario exterior 10 por medio de un canal helicoidal 15 que se mecaniza a lo largo de la superficie exterior de este miembro. Puede hacerse circular agua de refrigeración a través del canal helicoidal desde el conector 17 del agua de entrada, a través de la ranura espiral 15, saliendo a través del conector 18. Se proporciona un paso 20 para el agua en el miembro central secundario 14 de forma que el agua pueda circular desde la entrada 19, a través del paso 20, volviendo a través del paso 21, después de haber refrigerado los miembros del soplete que puedan tener conexión con los orificios 22.

La figura 2 es un dibujo que ilustra los segmentos de la bobina del primario en el extremo de la derecha del transformador. El segmento 23 representado en líneas continuas es un extremo del arrollamiento primario y lleva un adaptador terminal 28. El borde exterior del segmento 23 se suelda por haz electrónico al segmento longitudinal 24. En su extremo opuesto, el miembro longitudinal 24 se suelda al borde exterior del elemento de extremo 25, que se representa con líneas discontinuas. El borde interior del elemento 25 del extremo de la izquierda se suelda al extremo del miembro longitudinal 26 y el extremo opuesto del miembro longitudinal 26 se suelda al borde interior del segmento 27 que se representa en líneas continuas. Las soldaduras conectan uno a uno los elementos sucesivos, representando el elemento 29 el extremo del arrollamiento al que se fija el adaptador 30, al que puede unirse la borna para conexión a la fuente de alimentación del transformador toroidal. El arrollamiento primario queda así montado con 3 módulos básicos, un módulo exterior longitudinal, un módulo interior longitudinal y el módulo de extremo. Uno de los segmentos del módulo de extremo se encuentra partido para formar los extremos 23 y 29 del arrollamiento.

La figura 3 ilustra, en forma esquemática, la construcción del arrollamiento primario, mostrando las flechas la conexión entre un elemento y el siguiente, e indicando igualmente el recorrido que seguiría la corriente a través del arrollamiento primario.

La figura 4 es una vista lateral del conjunto de transformador toroidal y soplete. El soporte de horquilla 31 del soplete se representa en su lugar sobre el extremo del elemento secundario central 14 que no se ve en esta figura. El soporte de horquilla 31 va fijado fuertemente al extremo del elemento secundario de manera que se proporciona una buena conexión eléctrica entre la superfi-

5. cie del elemento central secundario 14 y una superficie correspondiente dispuesta en el soporte de horquilla 31. La horquilla 32 va fijada y puede ser ajustada dentro del orificio dispuesto en el soporte de horquilla 31. Lleva la punta de electrodo sustituible 33 y preferentemente se le proporciona unos pasos para refrigeración por agua con el fin de proporcionar refrigeración por agua a la punta 33 del electrodo. Los pasos de refrigeración por agua efectúan una conexión con los orificios 22 de forma que el agua pueda hacerse circular desde el orificio de entrada 19, a través del miembro central del secundario del transformador 14, a través de la horquilla del soplete y volver por el orificio de salida 56. El miembro de extremo 12 del transformador toroidal proporciona la segunda borna para el secundario del transformador. El miembro conductor 37 va fijado al miembro de extremo 12 y el conductor flexible 36, construido con una serie de laminados finos de cobre, conecta el miembro 37 al adaptador de conexión 46 en el soporte 35 del electrodo que lleva la segunda punta sustituible 34 del electrodo. El operador neumático o hidráulico 38 lleva el portaelectrodo 35 y, cuando es activado, hará que el portaelectrodo 35 se mueva hacia la izquierda hasta que la punta 34 del electrodo choque contra la punta 33 del electrodo fijo y se aplique una fuerza entre los electrodos según la presión aplicada por el operador neumático o hidráulico 38.

25. El operador neumático o hidráulico 38 va montado fijamente a la placa de extremo 12 del transformador toroidal, por medio de un miembro de montaje 45. El operador neumático o hidráulico 38 consiste en un cilindro y pistón que van sujetos por un vástago de pistón bien guiado al portaelectrodo móvil 35. Cuando se admite fluido a elevada presión en un espacio situado dentro del operador neumático o hidráulico, entre la cabeza del pistón y la pared inte

30.

rior del cilindro más alejado del electrodo, el pistón se moverá hacia la izquierda, llevando con él al portaelectrodo 35 y las puntas se pondrán en contacto con cualquier pieza situada entre ellos, con una fuerza que dependerá de la presión por pulgada cuadrada ejercida por el fluido, multiplicada por la superficie de sección transversal del interior del cilindro. Cuando se retira el fluido a elevada presión del interior del cilindro, el muelle 39 tirará del portaelectrodo hacia la derecha y devolverá el portaelectrodo a su posición de reposo.

5. El mango de pistola 41 va sujeto en una posición conveniente a la placa de extremo 3, en el extremo posterior de la derecha del transformador toroidal. En el mango de pistola se proporciona un pulsador 44 para iniciar un programa de soldadura, una vez colocados los electrodos en la posición aproximada sobre la pieza donde se desea efectuar una soldadura por puntos. Las bornas 42 y 43 del primario del transformador toroidal, que se encuentran conectadas interiormente a los adaptadores 28 y 30, que van sujetos al principio y al final del arrollamiento primario, se proporcionan para conexión a un cable convencional de baja reactancia, de modo que pueda alimentarse corriente desde la fuente de alimentación al transformador toroidal de soldeo. Un anillo de soporte 40 permite que se gire el transformador en un ángulo apropiado alrededor de una línea entre dos pivotes 57 montados en puntos diametralmente opuestos en la superficie exterior del transformador de soldeo.

10. La figura 5 ilustra una instalación de máquina soldadora portátil por resistencia que utiliza el transformador toroidal y el soplete que aquí se describe. El conjunto de transformador de soldeo y soplete se apoya, a través del cable 47 y el equilibrador de muelle 48 a la estructura de soporte de equilibrado 49, al que

- va fijado el transformador reductor de aislamiento 50, que reduce la tensión de la línea de alimentación de 220 ó 440 V a la tensión requerida en las bornas de entrada del transformador toroidal de soldeo. Un reforzador de presión 51 va montado a un lado del transformador reductor 50 y un tubo flexible para alta presión 52 lleva el fluido a presión elevada hasta el operador de presión 38. Un cable eléctrico de baja reactancia que incorpora conductores trenzados de cobre de suficiente sección transversal se encuentra conectado entre las bornas del transformador reductor 50 y el transformador toroidal de soldeo, proporcionándose a la cabina de control 55 el equipo necesario para controlar el programa de soldeo que determina la presión aplicada a las chapas que se quieren soldar y la duración e intensidad de la corriente que se hace pasar a través de las chapas para desarrollar el calor necesario para esa operación particular de soldeo.

- El transformador reductor 50 tiene la misión de reducir la tensión de alimentación de la red, que puede ser de 220, 440 ó 550 V a un valor inferior, relativamente seguro. Además de esto, se proporciona al secundario del transformador reductor una toma central así como el primario del transformador toroidal de soldeo con el fin de reducir aún más el potencial entre el bastidor del transformador toroidal, que normalmente está puesto a tierra, a cualquiera de las bornas de su primario. Esto lleva la tensión, en el caso anteriormente citado, entre el mango de pistola 45 y las bornas del primario del transformador toroidal, a nivel seguro de 22 V.

- Debido a la excepcional construcción del transformador toroidal, existe un espacio toroidal muy estrecho entre el núcleo de hierro y los arrollamientos del primario, entre los conductores primarios interiores y el conductor central secundario y entre los conductores primarios exteriores y el cilindro exterior secundario. Es

tos huecos se llenan con material aislante, preferentemente un compuesto de silicona, para conseguir un enfriamiento eficaz de los conductores, evitar el recalentamiento, y permitir una densidad muy elevada de corriente a través de los conductores. Este compuesto, al mismo tiempo que sirve como conductor térmico muy eficaz, estabiliza las posiciones relativas del núcleo de hierro, el arrollamiento primario y el secundario, ofreciendo así protección contra las fuerzas electrodinámicas que tienden a ser extremadamente elevadas debido a las altas corrientes que pasan a través de los conductores que se encuentran muy cerca unos de otros.

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

5. 1.- Perfeccionamientos en transformadores toroidales de soldeo por resistencia, del tipo adaptables para utilizar en máquinas soldadoras portátiles, caracterizados porque se dispone un núcleo cilíndrico regular y hueco de hierro enrollado a partir de una tira continua de material magnético de núcleo de hierro; un material eléctricamente aislante que rodea el citado núcleo de hierro; un arrollamiento primario en una sola capa formado por una serie de segmentos eléctricamente conductores de manera que formen un arrollamiento de capa única y continua, de forma toroidal, que rodea el citado núcleo de hierro y el aislamiento; un secundario de una sola espira muy cerca de dicho arrollamiento primario y núcleo de hierro, pero aislado de los mismos y rodeándolos totalmente, de manera que formen una estructura cilíndrica compacta de transformador eléctrico con bornas fijas del secundario en un extremo y bornas del primario en el extremo opuesto.

20. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicho secundario comprende un miembro central cilíndrico conductor de la electricidad, centrado con ejes longitudinales alineados dentro de un miembro exterior cilíndrico hueco conductor de la electricidad; un disco de material conductor de la electricidad dispuesto de manera que efectúe una conexión entre un extremo del citado miembro cilíndrico central y el extremo adyacente del citado miembro cilíndrico exterior conductor; un segundo disco conductor, para efectuar conexión con el extremo opuesto de dicho miembro cilíndrico secundario exterior conductor, que tiene un orificio en su centro, cuyo borde se encuentra muy cerca del miembro central cilíndrico conductor, pero sin tocar a ninguna parte del mismo, y unos separadores aislantes y un material limitado entre

25.

30.

la superficie interior de la estructura del secundario y la estructura mencionada de arrollamiento primario y núcleo.

5. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque dicho miembro cilíndrico exterior hueco conductor está formado con un canal helicoidal alrededor de su superficie exterior; rodeando un segundo cilindro el citado miembro cilíndrico exterior conductor; medios para obturar el segundo cilindro con relación al miembro cilíndrico conductor de forma que pueda hacerse circular un fluido de refrigeración a través de dicho canal sin fugas entre el miembro cilíndrico y el segundo cilindro.

10. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el arrollamiento primario se fabrica por soldadura a partir de una serie de segmentos eléctricamente conductores dispuestos en tres formas modulares.

15. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque los segmentos del arrollamiento primario se sujetan por el procedimiento de soldeo de haz electrónico.

20. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque el miembro central secundario lleva unos pasos para refrigeración por agua.

25. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque se disponen medios para montar un soporte de horquilla de soporte portátil de soldeo directamente al miembro central secundario.

30. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque se disponen medios para refrigerar con agua la horquilla y la punta fija del electrodo a través de unos pasos internos, cuyos orificios corresponde a otros orificios situados en el citado miembro central del secundario del transformador toroidal.

9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracte

5. rizados porque se dispone un compuesto aislante obturado dentro del espacio situado entre el núcleo de hierro y el primario, entre los conductores interiores del primario y el conductor central secundario y entre el conductor exterior primario y el cilindro exterior secundario.

10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque dicho material aislante es un compuesto de silicón.

10. 11.- Perfeccionamientos en transformadores toroidales de soldeo por resistencia, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

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

Madrid, - 8 SET. 1976

SCIANKY INTERTECHNIQUE, S.A.

GOMEZ ACEBO Y GODET

a. p. Firmados L. Gode y G. Acebo

