

8 ENE 1965

307910

P.- 28.207

Patent /GG/GA
Case 672



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de AGA AKTIEBOLAG, entidad sueca, establecida en
Lidingö 1, Suecia, por:

"DISPOSITIVO DE CONTACTO DESTINADO A SOLDAR UNA SUPERFI-
CIE METALICA PLANA"

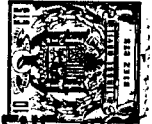
El invento se refiere a la clase de dispositi-
vos de contacto que tienen por lo menos una zapata de con-
tacto que está soldada a una superficie metálica plana
por medio de una abertura que tiene insertada dentro de
5 la misma un espárrago metálico provisto de metal de solda-
dura en su extremo delantero. Se crea un arco eléctri-
co entre el metal de soldadura del espárrago y la superfi-
cie metálica plana y se utiliza el arco no solamente para
fundir el metal de soldadura en la abertura de la zapata
10 del cable sino también para calentar las partes de la za-



pata más próximas al arco así como la superficie metálica plana, con lo cual el metal de soldadura provee una junta sólida entre estas partes y el espárrago metálico cuando el último ha sido empujado dentro del metal de soldadura en la abertura y se ha permitido al metal de soldadura so-
5 lidificarse. Un dispositivo de contacto de este tipo y la unión del mismo se describe en la memoria de la patente española 195.193.

10 En todas las clases de soldaduras las superficies de soldadura a las que debe adherirse el metal de soldadura después de haberse solidificado deben tener una temperatura sustancialmente más alta que la temperatura de fusión del metal de soldadura, por ejemplo 200°C más alta. Es por lo tanto corriente calentar previamente las
15 superficies de soldadura con la ayuda de una fuente de calor separada antes de aplicar el metal de soldadura fundido a las superficies. Sin embargo, tal calentamiento previo no debe tener lugar en relación con la unión del dispositivo de contacto sino que todo el caldeo ha de ob-
20 tenerse manteniendo el arco eléctrico. El arco eléctrico debe mantenerse durante el tiempo necesario para que se funda exáctamente todo el material de soldadura sobre el espárrago, porque la calidad de la conexión de la soldadura se perjudica si hay también alguna fusión del espárrago metálico debido a un intervalo de fusión demasiado
25 largo o si hay metal de soldadura sin fundir en la junta debido a un intervalo de fusión demasiado corto en comparación con el amperaje de la corriente. Sin embargo, la fusión de todo el metal de soldadura debe también ser con-
30 sistente con la aplicación de una cantidad de calor tal

307910



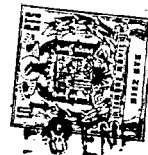
8 ENE 1956

que haga que la superficie de soldadura alcance la temperatura necesaria. Por lo tanto, hasta ahora la cantidad requerida del dispositivo de contacto se obtenía únicamente después de una serie de ensayos pero sin haber ningún conocimiento preciso de los límites de las dimensiones de los dispositivos de contacto producidos de esta manera. Esta es probablemente la razón por la que algunas conexiones soldadas en aplicaciones prácticas han demostrado tener una resistencia no satisfactoria y hasta han ocurrido fallos ocasionales.

Para evitar estos inconvenientes, la presente invención enseña la proporción de la zapata de contacto con relación a la sección transversal, altura y punto de fusión del metal de soldadura provisto sobre el espárrago metálico. Más precisamente, la zapata de contacto ha de proveerse para que tenga un volumen según una fórmula que se mencionará en lo que sigue.

El invento será explicado con referencia a una realización representada en el dibujo adjunto. La Figura 1 es una sección longitudinal vertical por una porción de un dispositivo de contacto. La Figura 2 es una vista en planta del dispositivo. La Figura 3 es una vista lateral de un espárrago metálico de soldadura. La Figura 4 es una sección similar a la Figura 1 pero con el espárrago en su posición al principio del proceso de fusión. La Figura 5 es una sección similar a la de la Figura 4 cuando se ha unido el dispositivo de contacto.

El dibujo representa un cable 1 y una zapata de contacto 2 de cobre la cual ha de ser soldada a una superficie metálica tal como un carril 3, como se ve en las Fi



guras 4 y 5. La zapata del cable 2, tiene un radio externo R y una abertura de radio r y espesor t, de modo que el volumen W de la misma es: $\pi (R^2 - r^2) \cdot t$.

5 El espárrago metálico de soldadura mostrado en la Figura 3 comprende un espárrago metálico 4 de latón, por ejemplo, y una composición de soldadura 5 la cual puede comprender una soldadura de plata de una temperatura de fusión de 610°C. La superficie de la sección transversal de la composición 5 se designa por A y su dimensión axial por h. El radio de la composición 5 es aproximadamente de 0,5 a 1 mm más corto que el radio r. Como ejemplo de una composición adecuada de la soldadura de plata puede mencionarse la siguiente:

Cu 19%, Zn 13 a 19%, Ag 44 a 46%, Cd 18 a 22%

15 La Figura 4 muestra el espárrago metálico de soldadura 4, estando 5 mantenido sobre la abertura de la zapata del cable. Al aplicar la corriente, salta un arco entre el metal de soldadura 5 y el carril 3, y se transfiere calor desde el arco y desde el metal de soldadura fundido al carril 5 y a la zapata del cable 2. Cuando se ha fundido todo el metal de soldadura 5, el espárrago 4 es empujado dentro de la abertura de la zapata del cable y dentro del metal de soldadura fundido. Simultáneamente, el metal de soldadura ha fluido hacia fuera bajo la zapata del cable. Toda la parte inferior de la zapata y las partes correspondientes del carril forman por lo tanto superficies de soldadura que tienen que alcanzar una temperatura sustancialmente mayor que la temperatura de fusión del metal de soldadura, a saber 610°C, pero no deben llegar a la temperatura de soldadura de la zapata del cable,



la cual es de 1085°C. Para cumplir estos requisitos, es necesario mantener la disipación de calor de la superficie de soldadura dentro de límites determinados. La disipación del carril no pueden controlarse en grado apreciable, pero ésto no se aplica a la zapata del cable, la cual debe por lo tanto proporcionarse según la invención para que tenga un volumen mínimo de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$W_{\min} = k \cdot A \cdot \frac{e^{1 + h^{1/3}}}{\log_e(K/100)}$$

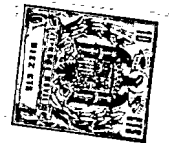
y un volumen máximo de acuerdo con la fórmula:

$$W_{\max} = k \cdot A \cdot \frac{e^{1 + h^{1/3}}}{\log_e(K/100)} \cdot \log_e(K_1/100)$$

Las variables de las fórmulas se definen como sigue:

- W = el volumen de la zapata del cable en cm³
- A = la superficie de la sección transversal del espárrago metálico de la soldadura en cm²
- h = la altura del espárrago metálico de soldadura en cm.
- K = la temperatura de fusión del metal de soldadura en grados Kelvin.
- K₁ = la temperatura de fusión de la zapata del cable en grados Kelvin.
- k = una constante que tiene el valor de 0,2 en el caso del soldadura de plata
- e = la base del sistema de logaritmos naturales.

Después de seleccionar un espárrago metálico de



soldadura y una zapata de cable de un material determinado es fácil, por lo tanto, insertar los valores correspondientes en las fórmulas anteriores y determinar los límites del volumen de la zapata del cable. Queda todavía una determi
5 nación del espesor de la zapata del cable, pero esto es asunto sencillo, puesto que no puede ser más delgada que $1/8$ del diámetro de la misma en vista de la resistencia requerida y no es práctico hacerla más gruesa de un $1/4$ del diámetro en vista de la longitud de la abertura de la
10 zapata y del requerimiento de que el arco no llegue a las paredes de la abertura sino únicamente al carril en el fondo de la misma.

Cuando estas fórmulas son conocidas es fácil, por lo tanto, proporcionar la zapata del cable para obtener una conexión de soldadura sólida y segura, puesto que
15 a la zapata del cable se le da una dimensión adecuada de superficie de soldadura en vista de los requisitos de resistencia mecánica a cumplir y alcanza una temperatura suficiente de trabajo para unión con el metal de soldadura sin que la temperatura sea tan alta que origine la fusión
20 de la zapata del cable. Además, se asegura que la superficie de soldadura del carril alcance una temperatura suficiente para la unión del metal de soldadura debido a la difusión que tiene lugar.

25 La circunstancia de la zapata 2 del cable ha sido representada en la vista superior como circular y concéntrica con la abertura, pero es evidente que puede ser también de forma cuadrada o exagonal, etc. El cable 1 se junta con la zapata del cable en su circunferencia y disi
30 pa por lo tanto parte del calor procedente de la misma pe

307910



8 ENE 1955

ro esta influencia es tan pequeña que no es necesario tenerla en cuenta cuando se aplican las fórmulas. El dibujo muestra únicamente una zapata de cable de un cable, pero es evidente que un dispositivo de contacto completo del carril comprende un cable que tiene una zapata de cable en cada extremo del mismo, ambas de las cuales están proporcionadas según las fórmulas anteriores. Aunque se utilicen dos aberturas y dos espárragos de soldadura para cada zapata de cable, las fórmulas pueden servir para proporcionar las zapatas de cable.

Se ha averiguado que el valor preferible de k depende de la composición de la soldadura empleada. Más particularmente, parece ser que lo que determina el valor preferible de k es el producto del calor específico y del peso específico de la soldadura en cuestión. Si embargo, puesto que una soldadura está compuesta por varios metales, este producto ha de tomarse para cada componente por separado y ha de usarse un valor medio "ponderado", el cual se calcula con las proporciones de los varios componentes como factores de ponderación. Si el valor medio ponderado de los productos se designa por M , el calor específico por h , el peso específico por g y la cantidad de un componente por a , entonces, en el caso de tres metales componentes designados por los subíndices, 1, 2 y 3, el valor de M sería por lo tanto:

$$M = \frac{a_1 h_1 g_1 + a_2 h_2 g_2 + a_3 h_3 g_3}{a_1 + a_2 + a_3}$$

En el caso de cuatro soldaduras diferentes a las que se hace referencia como A, B, C y D, la siguiente

307910

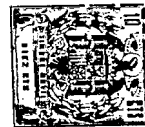


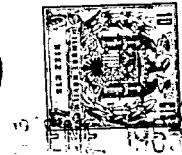
tabla indica la composición de la soldadura, su punto de fusión y el valor de M así como el valor preferible de k encontrado. En el caso de la soldadura B se encontró que el mismo valor de k que para soldadura A, es una buena aproximación.

5

307910



Soldadura	Cu%	Zn%	Ag%	Cd%	Mn%	Co%	Ni%	Punto de fusión	eC	M	k
A	19	13...19	44...46	22	0	0	0	610		0,616	0,20
B	16	23	49	0	7	0	5	690		0,664	(0,20)
C	50	31	12	7	0	0	0	800		0,713	0,22
D	86	0	0	0	10	4	0	1020		0,820	0,26



Como aproximación adecuada para el valor preferible de k puede suponerse que k aumenta linealmente desde 0,20 hasta 0,26 cuando M varía desde 0,64 a 0,82.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Suecia, el 10 de Enero de 1964, bajo el número 264/64, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Dispositivo de contacto destinado a soldar una superficie metálica plana con ayuda de una zapata de contacto que tiene provista en la misma una abertura dentro de la cual es introducido un espárrago metálico que tiene metal de soldadura en su extremo delantero, después de lo cual se utiliza un arco eléctrico entre el metal de soldadura y la superficie metálica para fundir el metal de soldadura y calentar las superficies de soldadura, caracterizado porque la zapata de contacto está proporcionada para que tenga un volumen mínimo de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$W_{\min} = k \cdot A \cdot \frac{e^1 + h^{1/3}}{\log_e (K/100)}$$

307910



y un volumen máximo de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$W_{\max} = k \cdot A \cdot \frac{1 + h^{1/3}}{e^{\log_e(K/100)}} \cdot \log_e(K_1/100)$$

5 definiéndose las variables las fórmulas como sigue:

W = el volumen de la zapata del cable en cm³.

A = la superficie de la sección transversal del espárrago metálico de soldadura en cm².

10 h = altura del espárrago metálico de soldadura en cm.

K = la temperatura de fusión del metal de soldadura en grados Kelvin.

K₁ = la temperatura de fusión de la zapata del cable en grados Kelvin.

15 k = una constante que tiene el valor de 0,2 en el caso de soldadura de plata.

e = base del sistema de logaritmos naturales.

2.- Dispositivo de contacto destinado a soldar una superficie metálica plana.

20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

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

Madrid,

8 ENE 1965

P. A.

[Handwritten signature]
Alcalde de Madrid
Paseo de la Castellana

G.D.S. *[Handwritten initials]*



Fig. 1

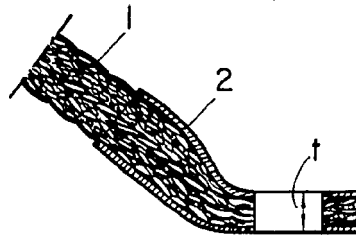


Fig. 3

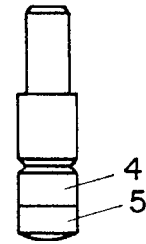


Fig. 2

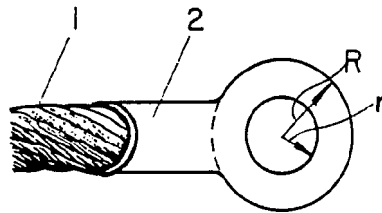


Fig. 4

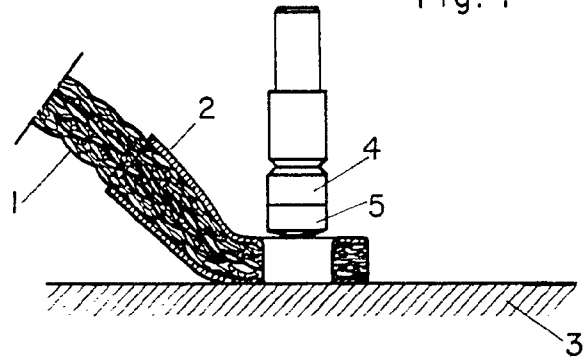
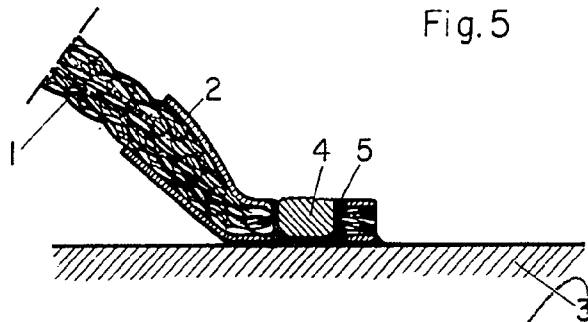


Fig. 5



Alberto de Eizola
P. P. P.