

- 8 SEP 1964

P.- 27.133  
Case S-RL 2855 A

302760



- 8

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

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

formulada el 3 de agosto de 1964, con el número 302.700

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de ASSOCIATED ELECTRICAL INDUSTRIES LIMITED, entidad británica, establecida en 53, Grosvenor Place, Londres, Inglaterra.

por:

"UN METODO DE PROVVER POR EXTRUSION UNA FUNDA DE PLOMO SOBRE UN CABLE ELECTRICO"

Este invento se refiere al enfundado con plomo de cables eléctricos tanto de cables transmisores de energía eléctrica como de cables telefónicos.

5

El enfundado con plomo para cables eléctricos se hace normalmente mediante extrusión ya sea de plomo prácticamente puro o, cuando esto no daría una funda de resistencia adecuada, de plomo que contiene una pequeña proporción de un elemento de aleación, tal, por ejemplo, como el antimonio. Las aleaciones de plomo que se pueden utilizar para el enfundado de cables son bien conocidas en el arte y nos referiremos a ellas en lo que sigue por

10

**POOR  
QUALITY**



el término genérico de plomo aleado. El término plomo, utilizado en lo que sigue, ha de entenderse como refiriéndose tanto a plomo aleado como no aleado, excepto en donde el texto requiriera otra aclaración.

El enfundado de cables con plomo puede extruirse ya sea en prensas del tipo de pistón o en máquinas continuas de extrusión. En las prensas del tipo de pistón se alimenta plomo fundido en el depósito y se enfría hasta que toma el estado sólido antes de ser extruido formando la funda del cable. En la máquina continua, se llena de plomo líquido una cámara de donde es empujado hacia adelante por un tornillo a través de una zona de enfriamiento en la cual solidifica antes de emerger por la hilera de extrusión como la funda del cable. Cuando se utiliza plomo aleado hay tendencia en ambos tipos de máquinas, pero sobre todo con la máquina continua, a que los elementos de aleación en el plomo se segregan, con el empeoramiento consiguiente de las propiedades de la funda extruida. Además es necesario el disponer lo necesario para enfriamiento del plomo fundido (ya sea aleado o no) y con la máquina continua existe tendencia a que el tornillo de extrusión se deslice sobre el plomo líquido reduciendo el rendimiento de la extrusión.

Otro problema relacionado con los cables eléctricos con funda de plomo que tenga su funda hecha por los métodos convencionales, es que si la funda recibe una cantidad crítica de trabajo en frío después de la extrusión, como resultado, por ejemplo, de bobinado y/o desenrollado del cable, y si la funda es sometida posteriormente a un calentamiento, como por ejemplo el del recocido del plomo, por ejemplo durante un secado posterior o un tratamiento de impregnación del cable, existe tendencia a un aumento de tamaño de grano en la funda. Existe así la posibilidad de que haya regiones en la funda del cable en las cuales el tamaño de grano sea del mismo orden de magnitud que el espesor de la funda o en las cuales haya gran-

302760



Las variaciones en el tamaño del grano, con la consecuencia de que en estas regiones se debilita la funda del cable y está más expuesta a romperse en las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el presente invento el enfundado de un cable eléctrico con plomo se lleva a cabo por extrusión de la funda a partir de plomo en polvo que tiene un contenido controlado de óxido de plomo de al menos 0,1% en peso (calculado como PbO) que al menos en parte está presente como un revestimiento de óxido de plomo sobre las partículas individuales de polvo y que es sustancialmente distribuido de modo uniforme en la masa del polvo, teniendo la deformación cortante a la que la acción de extrusión somete al polvo del plomo, el efecto de fragmentar los revestimientos de óxido y amalgamar el plomo de las partículas de polvo en una matriz que tiene los fragmentos de óxido dispersos de forma sustancialmente uniforme en ella.

Al llevar a cabo el invento el polvo de plomo puede alimentarse a la máquina de extrusión ya sea en forma de polvo suelto o bien como comprimidos o barras formados a partir del polvo. El óxido de plomo puede estar presente sólo como un recubrimiento de las partículas de polvo, en cuyo caso el polvo de plomo con su contenido controlado de óxido puede producirse por ejemplo, atomizando el plomo fundido con aire o con otra atmósfera oxidante, o bien sometiendo una corriente de plomo fundido arrastrada por un chorro de aire comprimido a la acción de una llama reductora o oxidante como se describe en la solicitud de Patente Británica 56101/55. En variante las partículas recubiertas de óxido del polvo de plomo pueden contener también partículas del, óxido de plomo dispersas en su interior por haber sometido previamente al polvo de plomo en una atmósfera oxidante a una molienda en molino de bolas u otro proceso mecánico, tal que rompa la capa de óxido de las partículas y obligue a los fragmentos

**302760**



resultantes de óxido a penetrar en el plomo de las partículas al tiempo que se exponen superficies limpias - del mismo a una oxidación posterior.

5 Extruyendo la funda del cable en la forma del presente invento se obtiene, sin las dificultades previamente mencionadas unidas a la extrusión de plomo aleado, una funda extruída de plomo reforzado por dispersión (esto es plomo reforzado por los fragmentos dispersos de óxido de plomo) que no solamente es más resistente que el plomo no aleado, de forma que la adición de constituyentes de aleación al plomo para aumentar su resistencia puede suprimirse, si  
10 nó que puede ser incluso más fuerte que las fundas normalmente utilizadas para cables en aleaciones de plomo. Sin embargo, puede utilizarse polvo de plomo aleado ( por ejemplo de plomo aleado con 0,2% de antimonio), dando un producto que no solamente es más resistente, si no que tiene mayor resistencia a la fluencia. Los fragmentos de  
15 óxido dispersos en la funda extruída también impiden el crecimiento de grano y el tamaño de éste es extremadamente pequeño. Por consiguiente, con el enfundado de plomo hecho de acuerdo con el invento, el problema antes mencionado asociado con el crecimiento de grano en fundas de plomo para cables hechas por los métodos usuales se disminuye considerablemente.

La resistencia de la funda de plomo reforzado por dispersión hecha de acuerdo con el invento es una función a la vez de la finura de las partículas dispersas de óxido de plomo y de la separación entre las partículas del óxido de plomo. Así, se consigue la  
25 máxima resistencia con las partículas de óxido más finas con la separación mínima. Partiendo de polvo de plomo que tenga su contenido en óxido presente únicamente como un recubrimiento de las partículas de plomo, la resistencia de la funda de plomo será una función del tamaño de partículas del polvo, del contenido en óxido y por consiguiente  
30 del espesor de capa de óxido, y de la deformación al cizallamiento a

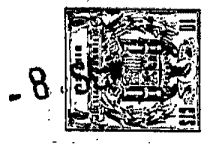


la que el polvo está sometido durante la extrusión, estando esta formación en sí misma relacionada con el cociente de extrusión. Si el material de partida es polvo de plomo cuyas partículas no están únicamente recubiertas con óxido, si no que también contienen fragmentos de óxido de plomo en su interior, la resistencia de la funda dependerá también de la finura de los fragmentos de óxido contenidos en el interior de las partículas.

En general, cuanto más pequeñas y más uniformes sean las partículas de óxido y cuanto más pequeña sea la separación de las partículas de óxido, tanto mayor será la resistencia de la funda y también su resistencia a la fluencia. Por consiguiente, los parámetros antes mencionados habrán de elegirse en cada caso particular de acuerdo con las características requeridas por la funda. Sin embargo, típicamente, y a título de ejemplo específico, el recubrimiento puede ser extruido con un cociente de extrusión de 100-1 a partir de un polvo de plomo cuya finura sea tal que pase a través de un tamiz de 300 mallas (tamaño máximo de partículas 53 micras) y que tenga un contenido en óxido de 1% en peso calculado como PbO. Mientras que polvo de plomo de un tamaño de 300 mallas o parecido es en la actualidad preferido para llevar a cabo el invento, la cifra de 1% mencionada para el contenido en óxido es meramente a título de ejemplo y unos porcentajes superiores o inferiores al anterior pueden utilizarse según sean las características deseadas en la funda. En general se han conseguido resultados prometedores con contenidos en óxido que oscilen entre 0,1% y el 10%. El cociente de extrusión mencionado más arriba es también a título de ejemplo y en algunas circunstancias puede encontrarse que cocientes de extrusión tan bajos como 20-1 y tan altos como 1500-1 son también practicables.

La extrusión de la funda de plomo a partir de polvo de plomo de acuerdo con el invento puede llevarse a cabo a la temperatura ambiente, pero también se puede hacer a temperaturas más elevadas, si se desea, con objeto de reducir las presiones necesarias

760



en la prensa o máquina de extrusión. Existe, por consiguiente, la posibilidad de extrusionar a una temperatura que es bastante menor que aquélla a la cual normalmente se extruye el plomo en las técnicas actuales de enfundado con plomo. Por consiguiente, el invento abre paso a la posibilidad de hacer directamente una funda de plomo por extrusión directa sobre un núcleo de cable que tenga un dieléctrico compuesto de un material (por ejemplo ciertos materiales plásticos como los utilizados para el aislamiento del conductor en otra forma de cable) que sería afectado de forma adversa por las temperaturas necesarias en los procedimientos actuales, pero no por las temperaturas del plomo necesarias para el enfundado por el método del presente invento. La tabla siguiente muestra el efecto de la temperatura de extrusión en la resistencia y ductilidad de la funda de plomo obtenida de acuerdo con el invento.

15	<u>Temperatura de extrusión °C</u>	<u>Límite elástico final Kgs/cm<sup>2</sup>.</u>	<u>Alargamiento en % sobre 50,8 mm.</u>
	20	354	25
	100	281	30
	200	211	35

Se observará que para las dos primeras temperaturas de extrusión, siéndo ambas muy inferiores a la temperatura de extrusión normalmente utilizadas para el enfundado con plomo, se ha aumentado de forma notable la resistencia de la funda resultante. Para la tercera temperatura de extrusión la resistencia es inferior (pero todavía con un valor mejorado) y la ductilidad es bastante mayor que para el enfundado extruido a temperaturas inferiores. El polvo utilizado para obtener los resultados dados en la tabla fué de un tamiz de 300 mallas, tenía un contenido en óxido del 1,5% en peso calculado como PbO, y se extruyó con un cociente de 100-1-. La variación de resistencia a las temperaturas superiores es debida al hecho

302760



de que los recubrimientos de óxidos son menos frágiles a estas temperaturas y que el tamaño resultante de los fragmentos de óxido es por consiguiente mayor. Además la cantidad de acritud que se retiene en el material después de la extrusión disminuye con el aumento de las temperaturas de extrusión.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Gran Bretaña el 14 de agosto de 1963 bajo el número 52174/63, se acoge a los beneficios del artículo 31 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 Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Un método de proveer por extrusión una funda de plomo sobre un cable eléctrico, caracterizado por extraer la funda a partir de plomo en polvo que tiene un contenido controlado de óxido de plomo de al menos 0,1% en peso, calculado como PbO, que al menos en parte está presente como un revestimiento de óxido de plomo sobre las partículas individuales de polvo y que es sustancialmente uniforme por toda la masa del polvo, teniendo la deformación cortante a la que la acción de extrusión somete al polvo de plomo el efecto de fragmentar los revestimientos de óxido y amalgamar el plomo de las partículas de polvo en una matriz que tiene los fragmentos de óxido dispersados en forma sustancialmente uniforme por toda ella.

2.- Un método de proveer una funda de cable de plomo de acuerdo con el punto 1 caracterizado por su uso para cables eléctricos que tienen un dieléctrico del alma que sería afectado adversa-

302760



mente por la temperatura usada para la extrusión de plomo ordinaria, siendo extraída directamente la funda sobre el cable por extrusión del polvo de plomo a una temperatura inferior.

5                   3.- Un método de proveer una funda de cable, de plomo, de acuerdo con el punto 1, caracterizado por su uso para cables eléctricos de una clase que requiere que la funda sea más resistente de lo que es obtenible ordinariamente con plomo extruido, resultando la resistencia adicional del efecto reforzados de la dispersión de los fragmentos de óxido de plomo dispersado.

10                   4.- Un método de acuerdo con los puntos 1, 2 ó 3, caracterizado por usar plomo sin aleaer.

5.- Un método de acuerdo con los puntos 1, 2 ó 3, caracterizado por usar plomo aleado.

15                   6.- Un método de acuerdo con los puntos 1, 2 ó 3, caracterizado por usar plomo aleado que tiene 0,2% de antimonio como constituyente de aleación.

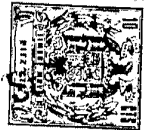
7.- Un método de enfundar un cable de acuerdo con cualquiera de los puntos precedentes caracterizado por usar polvo de plomo de una finura tal que pasa a través de un tamiz de 300 mallas.

20                   8.- Un método de acuerdo con cualquiera de los puntos 1 a 6 caracterizado por usar polvo de plomo cuyas partículas, además de tener revestimientos de óxido de plomo sobre ellas, contienen también óxido de plomo dispersado en el plomo de las partículas.

25                   9.- Un método de enfundar cables de acuerdo con cualquiera de los puntos precedentes caracterizado por usar polvo de plomo que tiene un contenido de óxido de plomo en el margen de 0,1% a 10% en peso, calculado como PbO.

30                   10.- Un método de enfundar cables de acuerdo con cualquiera de los puntos precedentes caracterizado por utilizar una relación de extrusión en el margen de 20+1 a 1.500:1.

302760



11.- UN METODO DE PROVEER POR EXTENSION UNA FUNDA  
DE PLOMO SOBRE UN CABLE ELECTRICO.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, y con los fines que se han especificado.

5

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

Madrid,

- 6 SEP. 1904

P. A.

302760

L.R.V.

- 0 -