

14 SEP.



P A T E N T E 252325
D E
I N T R O D U C C I Ó N

a favor de Don Luis TRIBÓ BONJOCH, de nacionalidad española, residente en Barcelona, calle Inmaculada, 47, por "PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE UN REVESTIMIENTO CERÁMICO AISLANTE SOBRE CONDUCTORES PARA DEVANADOS ELECTROMAGNÉTICOS".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un procedimiento para la obtención de un revestimiento cerámico aislante sobre conductores para devanados electromagnéticos.

- Como es sabido no existe ningún revestimiento inorgánico, particularmente de una naturaleza cerámica en los que los recubrimientos son formados mediante calor, que haya sido encontrado utilizable como aislamiento para alambres de bobinas. Sin embargo, con las altas temperaturas de funcionamiento que generalmente se requiere de los aparatos electricos actuales, y con el número constante-
- 5.
- 10.

14 SEP



252325

5, mente creciente de tales aplicaciones, resulta necesario obtener las propiedades de resistencia al calor y aislamiento de los materiales cerámicos, junto con la flexibilidad requerida por las aplicaciones del alambre para bobinas.

10. Consecuentemente, el objeto principal del procedimiento según la presente invención es el proporcionar una frita cerámica perfeccionada que puede ser fundida para formar un recubrimiento sobre alambre de bobinas, a fin de obtener las cualidades enumeradas anteriormente.

15. Más concretamente, constituye un objeto de la presente invención el proporcionar un recubrimiento cerámico que tiene una alta resistencia al calor y elevado poder dieléctrico, junto con una gran flexibilidad y excelente adherencia al alambre para bobinas.

Un objeto ulterior es el proporcionar un procedimiento para aplicar un recubrimiento cerámico a alambre de cobre para bobinas, a fin de obtener las ventajas descritas anteriormente.

20. En uno de sus aspectos, la invención proporciona una frita mejorada, utilizable para recubrimientos cerámicos que deben ser aplicados sobre alambre de cobre para bobinas. El término "cobre" es utilizado de modo que incluye todas las aleaciones que comprenden una proporción substancial de cobre, así como el cobre relativamente puro. La frita comprende los siguientes componentes por cada 100 partes en peso: en primer lugar incluye un miembro seleccionado del grupo consistente en (a) 45 a 85 partes en

25.

14 SEP. 19

252325



- peso de PbO , (b) una mezcla de PbO y un miembro seleccionado de la clase consistente en CaO y BaO , y mezclas de ellos en las que menos de 20 partes en peso del PbO de (a) son substituídas por una cantidad equimolecular de dicho material, (c) una mezcla de PbO y ZnO en la que hasta 20 partes en peso del PbO de (a) son substituídas por una cantidad equimolecular de ZnO , (d) una mezcla de PbO y SrO en la que hasta 15 partes en peso del PbO de (a) son substituidas por un equivalente molar de SrO , y (e) una mezcla de PbO y B_2O_3 en la que menos de 15 partes en peso de PbO de (a) son substituídas por el mismo peso de B_2O_3 , y mezclas de tales miembros.
- 5.
- 10.

- El segundo componente de la frita consiste en 8 a 40 partes en peso de SiO_2 , o en una mezcla de SiO_2 y B_2O_3 en la que menos de 15 partes en peso de SiO_2 son substituídas por el mismo peso de B_2O_3 .
- 15.

- El tercer componente de la frita es NiO , entre un mínimo de 2 partes en peso y un máximo de 11 partes en peso. Para cualquier composición particular, el contenido mínimo de NiO por cada 100 partes en peso de la frita es el de mayor valor comprendido entre 2 partes en peso y un tercio de la cantidad de NiO necesaria para que la frita quede saturada de este material; el contenido máximo de óxido de níquel está comprendido entre el 110 y 150 por ciento de la cantidad necesaria para la saturación de la frita con óxido de níquel, pero con un límite máximo de 11 partes en peso por cada 100 partes en peso de frita.
- 20.
- 25.

Un cuarto componente principal de la frita es

14 SEP. 195



252325

- seleccionado del grupo consistente en K_2O , Na_2O y Li_2O así como las mezclas de los mismos, Tanto el K_2O como el Na_2O pueden estar presentes en cantidades variables desde cero a 13 partes en peso. El Li_2O puede estar presente
5. en cantidades de 0 a 4 partes en peso, substituyendo al total de la cantidad de K_2O o Na_2O , siendo el K_2O y el Na_2O substituídos por el otro en una base de peso directo. Cuando se incluye en la mezcla Li_2O , la suma de los componentes no ha de exceder de 0,2 moles por cada 100 partes en peso de frita.
- 10.

- Con la frita que tiene la composición descrita anteriormente se prepara una papilla que es aplicada sobre el alambre por medios apropiados, tales como revestimiento por inmersión; una vez cocida incorpora en un grado substancial las valiosas características descritas anteriormente.
- 15.

- En el dibujo, la figura única es un diagrama ternario que ilustra las proporciones relativas de tres de los cuatro constituyentes de la frita cerámica perfeccionada por la presente invención.
- 20.

- En relación con este dibujo se puede apreciar que tres de los cuatro ingredientes de la frita perfeccionada constituyen una combinación similar a las empleadas en la tecnología cerámica, aunque incorpora ciertas variaciones dentro de los límites posibles de la dosificación de los componentes. Así, el SiO_2 varía entre los límites de 10 y 45% en peso de los tres constituyentes, el K_2O varía de 0 a 14%, y el PbO de 50 a 90%. Tal como se descri-
- 25.

14 SEP.



252325

- birá más detalladamente, cada uno de estos constituyentes puede ser substituído en cierto grado por otros óxidos. En adición a estos tres óxidos (como es natural sólo existen dos óxidos cuando el contenido en K_2O es 0) se añade una
5. cantidad de NiO comprendida entre 2 y 12 partes en peso por cada 100 partes en peso de los otros tres componentes. Los cuatro óxidos son calentados juntos hasta fundirlos y mezclarlos bien para formar la frita. Aunque las limitaciones relativas a la cantidad de óxido de níquel serán discutidas más detalladamente en lo que sigue, los mejores resultados son obtenidos cuando la cantidad se acerca tan
10. aproximadamente como sea posible a la necesaria para saturar la frita en óxido de níquel. Como es natural esta cantidad varía de acuerdo con la dosificación de los otros
15. constituyentes de la frita.

- La frita obtenida de la manera usual y enfriada rápidamente para convertirla en fragmentos, es convertida en una papilla para su aplicación sobre el alambre de cobre, lo cual es efectuado añadiéndole un vehículo líquido
20. adecuado y un electrólito a fin de mantenerla en suspensión, después de lo cual es molida. Como vehículos se puede utilizar cualesquiera que puedan ser eliminados fácilmente y que no reaccionen desfavorablemente con la frita; como tales se puede utilizar metanol, etanol, pine-oil y
25. las mezclas compatibles de los mismos. Como electrólitos se utiliza generalmente silicofluoruro sódico, silicato sódico, silicofluoruro potásico o fosfato sódico, pero, como es natural, también se puede utilizar otros compues-

252325

14 SEP.



- tos adecuados. Después del molido, la cantidad de líquido puede ser ajustada a fin de obtener el peso específico de la papilla más adecuado para obtener el efecto de revestimiento óptimo. El alambre de cobre a revestir con la papilla es limpiado por cualquier medio usual, y entonces la papilla es aplicada sobre él, por ejemplo mediante recubrimiento por inmersión. El espesor de la película obtenida cada vez que el alambre es sumergido en la papilla, puede ser ajustado por variación del peso específico de la misma o por regulación de la velocidad de paso del hilo a través de la misma. A continuación el hilo es hecho pasar por un horno en el que se elimina el líquido, se funde el material cerámico y se produce la adherencia de este último al alambre.
5. Los ejemplos siguientes son facilitados únicamente a título de información, y no han de ser considerados en un sentido limitativo del invento. Todas las indicaciones de partes y porcentajes están indicadas en peso a excepción de los casos en que se especifique de otra manera.

20. E J E M P L O 1.

Se forma una frita con los ingredientes:

	<u>%</u>
SiO ₂	25,8
PbO	62,1
25. K ₂ O	7,3
NiO	4,1
Al ₂ O ₃	0,7

calentándola a 760°C durante 60 minutos, enfriando rápida-



252325

mente el vidrio fundido, en agua, a fin de hacerlo estallar. Con la frita resultante se prepara una papilla que tiene la siguiente composición:

	<u>Partes en peso</u>
5.	Frita 100
	Fosfato sódico monobásico 1
	Silicofluoruro sódico 0,4
	Etanol 20
	Agua 20
10.	El fosfato sódico monobásico y el silicofluoruro sódico son añadidos como electrólitos para la frita suspendida en la combinación de alcohol y agua. La papilla es preparada moliéndola durante 6 horas en un molino de bolas y paso a través de un tamiz de galga 325. Al cabo de 6 horas
15.	ya no se encuentra residuo sobre el tamiz, a partir de una muestra de 100 g de papilla, siendo 2,15 el peso específico de la misma. La papilla preparada de esta manera es aplicada sobre alambre de cobre limpiado, de 0,287 mm, por inmersión en una pasada, y el alambre revestido es sometido a
20.	una temperatura de 772°C durante unos 8 segundos, en atmósfera de nitrógeno.

El K_2O también puede ser substituído por proporciones correspondientes de Na_2O o Li_2O .

E J E M P L O 2.

25. Se prepara una frita, de la misma manera que en el ejemplo 1, con los siguientes componentes indicados en porcentajes en peso:

14 SEP.



	SiO ₂	252325	26,2
	K ₂ O		7,4
	PbO		58,1
	BaO		3,5
5.	NiO		4,2
	Al ₂ O ₃	0,6	

Con esta frita se prepara una papilla moliéndola durante 15 horas en un molino de bolas, con los mismos constituyentes que en el caso anterior.

10. La papilla es aplicada entonces a alambre de cobre limpiado que tiene un diámetro de 0,814 mm. por inmersión, obteniéndose un espesor de película de 0,0013 mm en una pasada, siendo el hilo recubierto sometido a una temperatura de 772°C durante unos 30 segundos en atmósfera de

15. nitrógeno.

El óxido de bario puede ser substituído por proporciones correspondientes de CaO, ZnO, SrO o B₂O₃.

E J E M P L O 3.

20. De acuerdo con las indicaciones del ejemplo 1, se prepara una frita de la siguiente composición porcentual en peso:

		<u>%</u>
	SiO ₂	19,0
	PbO	76,0
	NiO	4,2
25.	Al ₂ O ₃	0,8

Con esta frita se prepara una papilla de acuerdo con el procedimiento del ejemplo 2, la cual es aplicada después sobre alambre de cobre en las mismas condiciones que

14 SEP.



252325

se especifican en dicho ejemplo.

El Al_2O_3 puede ser substituído por óxido potásico con los mismos resultados.

5. La amplitud de la gama de proporciones útiles de los varios componentes, está resumida en la siguiente tabla y en las indicaciones que siguen a la misma:

	<u>Máximo</u>	<u>Mínimo</u>
SiO_2	40	8
PbO	85	45
10. K_2O	13	0
NiO	11	2

El SiO_2 puede ser substituído en una cantidad de hasta menos de 15 partes en peso por BaO .

15. Menos de 20 partes en peso de PbO pueden ser substituídas por una cantidad equimolecular de BaO .

Menos de 20 partes en peso de PbO pueden ser substituídas por una cantidad equimolecular de CaO .

Hasta 20 partes en peso de PbO pueden ser substituídas por una cantidad equimolecular de ZnO .

20. Hasta 15 partes en peso de PbO pueden ser substituídas por una cantidad equimolecular de SrO .

Menos de 15 partes en peso de PbO pueden ser substituídas en una base de peso directa por B_2O_3 .

25. Todo o parte del K_2O puede ser substituído en una base de peso directo por Na_2O .

Todo o parte del K_2O puede ser substituído en una base de peso directo por Li_2O .

Los resultados óptimos son obtenidos cuando la fri-



252325

14 SEP.

ta está juntamente saturada de NiO, particularmente cuando las proporciones son las siguientes:

	K ₂ O	7
	PbO	63
5.	SiO ₂	26
	NiO	4

No obstante, también se puede obtener combinaciones útiles con exceso o defectos limitados de NiO. El contenido mínimo de NiO por cada 100 partes en peso es el valor mayor comprendido entre 2 partes en peso y un tercio de la cantidad requerida para la saturación de la frita. Por el contrario, el contenido máximo está comprendido dentro del alcance de 110 y 150% en peso de la cantidad necesaria para la saturación de la frita, siendo el límite superior permisible cuando la solubilidad del NiO es relativamente baja (de menos del 5%); la cifra desciende hacia el 110% a medida que la solubilidad del NiO sube del 5% hasta cerca del 10%, y en todo caso no debe exceder de 11 partes en peso por cada 100 partes en peso de la frita.

Es evidente que serán independientes de la invención los detalles accesorios del procedimiento, las adiciones auxiliares o variaciones no esenciales de las proporciones indicadas en los ejemplos, así como los aparatos o instalaciones utilizadas para la puesta en práctica del procedimiento, por quedar todo ello comprendido dentro del espíritu de las reivindicaciones.



252325

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de introducción:

1. Procedimiento para la obtención de un revestimiento cerámico aislante sobre conductores para devanados electromagnéticos, caracterizado porque comprende las operaciones de pasar el hilo conductor a través de una papilla que comprende, en primer lugar una frita que incluye (1) un miembro seleccionado del grupo consistente en K_2O , Na_2O y Li_2O y mezclas de ellos, estando el K_2O presente en cantidades comprendidas entre 0 y 13 partes en peso, mientras que el Na_2O está presente en cantidades comprendidas entre 0 y 13 partes en peso y el Li_2O está contenido en cantidades comprendidas entre 0 y 4 partes en peso, siendo la cantidad de dicha mezcla de 0 al equivalente de 13 partes en peso de K_2O , substituyéndose el K_2O y el Na_2O entre sí a base de pesos directamente, mientras que el Li_2O lo hace a base de equivalentes moleculares; (2) un miembro seleccionado del grupo consistente en (a) 45 a 85 partes en peso de PbO , (b) una mezcla de PbO y un material seleccionado del grupo consistente en BaO , CaO y mezclas de los mismos en las que menos de 20 partes en peso de PbO de 2(a) anterior son substituídas por una cantidad equimolecular de dicho material, (c) una mezcla de PbO y ZnO en la que hasta 20 partes en peso del PbO de 2(a) anterior son substituídas por una cantidad equimolecular de ZnO , (d) una mezcla de PbO y SrO en la



252325

- que hasta 15 partes en peso del PbO de 2(a) anterior son substituídas por una cantidad equimolecular de SrO y (e) una mezcla de PbO y B_2O_3 en la que menos de 15 partes en peso del PbO de 2(a) son substituídas por el mismo peso de B_2O_3 , y mezclas de dichos miembros (3), un miembro seleccionado del grupo consistente en (a) 8 a 40 partes en peso de SiO_2 y (b) una mezcla de SiO_2 y B_2O_3 en la que menos de 15 partes en peso del SiO_2 de 3(a) anterior están substituídas por el mismo peso de B_2O_3 , y (4) substancialmente aquella cantidad de óxido de níquel necesaria para saturar la frita; en segundo lugar electrólitos de suspensión, y finalmente un vehículo líquido, calentando luego el alambre revestido de esta manera a una temperatura superior a $760^{\circ}C$ en una atmósfera inerte.
- 5.
- 10.
15. 2. Procedimiento para la obtención de un revestimiento cerámico aislante sobre conductores para devanados electromagnéticos, según la reivindicación 1, caracterizado porque el óxido de níquel está presente en la frita en una proporción comprendida entre un mínimo de 2 partes en peso hasta un máximo de 11 partes en peso, siendo el contenido mínimo de NiO el mayor valor comprendido entre 2 partes en peso y un tercio de la cantidad de este material necesaria para la saturación de la frita con el mismo, mientras que el contenido máximo en NiO está comprendido entre 110 y 150% de la cantidad requerida para dicha saturación con NiO , pero no más de 11 partes en peso por cada 100 partes en peso de frita.
- 20.
- 25.

3. Procedimiento para la obtención de un revesti-

14 SEP

252325



- miento cerámico aislante sobre conductores para devanados electromagnéticos, según la reivindicación 1, caracterizado porque consiste en hacer pasar el hilo a través de una papilla que comprende, primero una frita que incluye (1) de 0 a 13 partes en peso de K_2O , (2) 45 a 85 partes en peso de PbO , (3) 8 a 40 partes en peso de SiO_2 y (4) 2 a 11 partes en peso de NiO ; segundo electrólitos de suspensión, y tercero un vehículo líquido, calentando luego el alambre revestido de esta manera a una temperatura superior a $760^{\circ}C$ en una atmósfera de nitrógeno.

4. Procedimiento para la obtención de un revestimiento cerámico aislante sobre conductores para devanados electromagnéticos.

- La presente memoria descriptiva consta de trece hojas foliadas, escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona a 14 de septiembre de 1959

Luis TRIBÓ BONJOCH

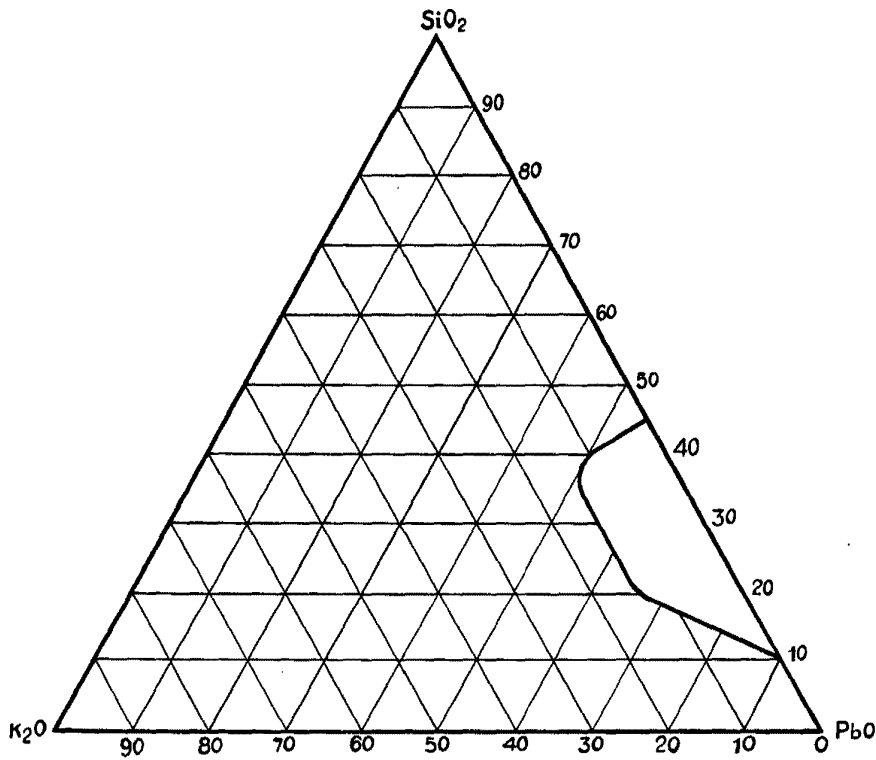
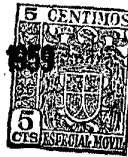
p.a.

D. LUIS TRIBO BONJOCH

Hoja única

252325

14 SEP.



Barcelona, 14 Septiembre 1959
Luis Tribo Bonjoch
p. a.