



ES	11	NUMERO	A 1
	31	446.294	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		23-3-76	

PATENTE DE INVENCION

P.- 62.557
3494/76

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	P 25 14 578.2		3-4-75		Rep.Fed.A1.

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			H01B, H05B, C04B		

64	TITULO DE LA INVENCION
	"PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE UN CUERPO CALEFACTOR ELEC TRICO REVESTIDO CON METAL"

71	SOLICITANTE (S)
	FRITZ EICHENAUER

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	D-6744 Kandel/Pfalz, República Federal Alemana

73	INVENTOR (ES)
	Hanno Roller

72	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ



1 La invención se refiere a una masa
aislante granular, refractaria, como masa de inserción para
espirales calefactoras eléctricas, de preferencia para la
utilización en el caso de elementos calefactores eléctricos,
5 revestidos con metal, en especial de cuerpos calefactores
eléctricos tubulares.

Los elementos calefactores eléctricos,
revestidos con metal, se utilizan para el calentamiento
de líquidos en baños, para el calentamiento por contacto
10 en metales colados, y para el calentamiento de medios gaseos
sos. Los cuerpos calefactores tubulares habituales tienen
una envolvente metálica tubular exterior, con un diámetro
mayor de 6 mm, como máximo de 8,5 mm, estando insertada de
modo centrado en el eje central de la envolvente tubular
15 una espiral calefactora de un material metálico de resisten
cia. El espacio intermedio está relleno con una masa ais
lante de grano pequeño, cerámica o cerámica de óxidos, de
preferencia óxido de magnesio fundido. La calidad en lo que
se refiere a la transmisión de calor y a las propiedades
20 eléctricas depende en primer término de la masa de inser
ción aislante eléctrica, que está incorporada entre la es
piral calefactora y la pared del tubo. El óxido de magnesio
fundido, empleado la mayoría de las veces en este caso, po
see una conductividad térmica sobresaliente, teniendo al
25 mismo tiempo una elevada resistencia eléctrica. Los valores
óptimos para la conductividad térmica y la resistencia eléc
trica se alcanzan con una consolidación final del óxido de
magnesio de 3,1 -3,2 g/cm³.

30 Son conocidas masas aislantes en las
que con el óxido de magnesio fundido por medios eléctricos

23 MAR



1 y molido a continuación están mezclados aditivos, para me-
jorar las propiedades eléctricas en el caso de temperaturas
de servicio elevadas. Tales composiciones son muy satisfac-
torias, pero sólo cumplen completamente las misiones pensa-
5 das para ellas, si los extremos de los cuerpos calefactores
tubulares están cerrados de modo tal que no pueda penetrar
ninguna humedad en el óxido de magnesio. Para el cierre es-
tanco al agua de los cuerpos calefactores tubulares son cono-
cidas varias formas de realización. Así, son conocidas rea-
10 lizaciones, según las cuales se introducen manguitos elásti-
cos de inserción en los cuerpos calefactores tubulares abier-
tos, y por medio de un útil son prensados de modo tal que
ya no pueda penetrar nada de humedad en el extremo del cuer-
po calefactor tubular. Es conocido además introducir en el
15 extremo abierto del tubo una masa plástica o una masa líqui-
da, y disponer sobre ella un cierre en forma de un manguito
tubular de caucho de silicona, material cerámico o PTFE
(poli(tetrafluoretileno)(Teflón), que posteriormente es así
mismo fijado en su posición de modo tal que resulte impedi-
20 da una salida desde el extremo del cuerpo calefactor tubu-
lar. En el caso de estas masas aislantes y cierres tubula-
res, son necesarias etapas adicionales de trabajo en el ca-
so de la fabricación de un cuerpo calefactor tubular eléc-
trico, las que además del consumo de tiempo requieren tam-
25 bién un considerable consumo adicional de material. A pesar
de estos gastos adicionales, en el caso de la fabricación
de tales cuerpos calefactores conocidos no se puede excluir
de una manera digna de confianza la posibilidad de que inme-
diatamente después del proceso de calcinación pueda penetrar
30 humedad en el extremo abierto del tubo. Puesto que el óxido



1 de magnesio tiene la propiedad de ser muy higroscópico, exis-
te constantemente el peligro de la absorción de humedad, pu-
diendo entonces disminuir grandemente los valores eléctri-
cos, en especial la resistencia eléctrica de aislamiento, y
5 pudiendo aumentar las corrientes de fuga hasta órdenes de
magnitud inadmisibles.

La misión de la invención es crear
~~una masa de~~ inserción del tipo ya mencionado, que esté pro-
tegida contra la absorción de humedad de modo tal que desa-
parezcan los inconvenientes mencionados, así como la necesi-
10 dad de una hermetización adicional o posterior.

Según la invención, esta misión se
resuelve mezclando con la masa de base, de granos pequeños,
de material fundido, difícilmente fusible, cerámico, o even-
15 tualmente cerámico de óxidos, un alcohol- o aril-polisiloxa-
no, de preferencia metilpolisiloxano, en una cantidad de
0,5 a 5,0 por ciento en peso. Por medio de experiencias se
comprobó que la adición de alcohol- o aril-polisiloxanos a
la masa de base tiene como consecuencia una mejoría conside-
20 rable de la misma respecto a la absorción de humedad, y por
consiguiente influye también favorablemente en las propieda-
des eléctricas.

El alcohol- o aril-polisiloxano se
mezcla con la masa de base preferentemente en un tamaño de
25 granos de 20 a 200 μ .

Se obtienen resultados especialmente
favorables con el aditivo según la invención, si la masa
granular de base consiste en un óxido metálico de alto pun-
to de fusión, por ejemplo, óxido de magnesio, óxido de beri-
30 lio, dióxido de titanio, o en dióxido de silicio, pudiendo



1 ser utilizados estos óxidos en cada caso tanto por sí solos como también en combinación de varios entre sí.

Sin embargo, en su lugar puede ser utilizada también una masa granular de base de un material
5 cerámico de silicatos, por ejemplo de arcilla, conjuntamente con el aditivo de polisiloxanos según la invención.

En el caso de la utilización de la masa de inserción, ha resultado ser necesario para la consecución de la estabilidad frente a la humedad, que los cuerpos calefactores tubulares fabricados con ella, después del acabado, sean sometidos a un tratamiento térmico por lo menos
10 a 65°C durante un período de como mínimo 10 minutos. Puede prescindirse de este tratamiento térmico si el cuerpo calefactor tubular acabado -como es conveniente con frecuencia-
15 por otras razones, por ejemplo para la eliminación de tensiones en el material, tiene que ser sometido por ejemplo a un tratamiento de calcinación a temperatura más elevada.

Ejemplo:

Se fabricaron varios elementos calefactores, en los que con la masa de inserción se había mezclado metil-polisiloxano, en cada caso en una cantidad entre 0,5 y 5 %. Los elementos calefactores constaban de un tubo envolvente de acero (St 3402), de la masa de inserción modificada según la invención consistente esencialmente en
20 óxido de magnesio como masa de base y de un elemento de resistencia eléctrica a base de una aleación de níquel y cromo en la proporción de 80/20. La masa de inserción introducida mediante vibración, fue densificada a una densidad de
25 aproximadamente 3,2 g/cm³, por una reducción de la sección transversal del tubo de envolvente. La carga superficial -
30



1 específica para el elemento calefactor fue de 2,1 wátios/cm².

Después de la reducción de la sección transversal del tubo de envolvente, los elementos fueron cal-

5 cinados a una temperatura de 800°C, bajo una atmósfera reduc-
tora. Los extremos de los cuerpos calefactores tubulares no
fueron cerrados. La medición de la resistencia de aislamien-
to, con una corriente continua de 500 V dió un valor de $>10^4$

~~M.Ω.~~ Elementos calefactores fabricados como comparación,
sin adición de metil-polisiloxano a la masa de inserción, te-
10 nían inmediatamente después del acabado las mismas resisten-
cias de aislamiento.

Después de almacenamiento durante 72 horas en la cámara de humedad, con una humedad relativa del
aire de 90 % y 30°C, en el caso de los cuerpos calefactores
15 tubulares con masa de inserción según la invención se midió
una resistencia de aislamiento inalterada de $>10^4$ M.Ω. Los
cuerpos calefactores de comparación, sin adición a la masa
de base, después de 8 horas de almacenamiento en la cámara
de humedad, habían descendido a un valor de $<0,3$ M.Ω. Des-
20 pués de 144 horas y después de 262 horas de almacenamiento
en la cámara de humedad, la resistencia de aislamiento medi-
da de los cuerpos calefactores tubulares con la adición de
metil-polisiloxano a la masa de inserción, era aún de $>10^4$
M.Ω.

25

30

1

REIVINDICACIONES

5

10

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

20

1ª.- Procedimiento para la fabricación de un cuerpo calefactor eléctrico revestido con metal, preferiblemente de un cuerpo calefactor tubular, con utilización de una espiral de alambre calefactor insertada en una masa de inserción granular de material fundido y granulado, difícilmente fusible, cerámico, eventualmente cerámico de óxidos, caracterizado porque la espiral de alambre calefactor se inserta en una masa que consiste en material cerámico o cerámico de óxidos con una adición de 0,5 a 5,0% en peso de alcohol- o arilpolisiloxano, y el cuerpo calefactor, una vez acabado, es sometido a un tratamiento térmico por lo menos a 65°C, durante un período de tiempo de diez minutos como mínimo.

25

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la espiral de alambre calefactor se inserta en una masa que consiste en material cerámico o - cerámico de óxidos con una adición de metil - polixiloxano en un tamaño de granos de 20 a 200 μ .

30

3ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizado porque la espiral de alambre cale-

1 factor se inserta en una masa que consiste en un óxido
metálico de alto punto de fusión, por ejemplo óxido de
magnesio, óxido de berilio, dióxido de titanio o dióxido
de silicio, o en una mezcla de varios de estos óxidos y
5 alcohol- o arilpolisiloxano.

4ª.- Procedimiento según las reivindicaciones
1ª o 2ª, caracterizado porque la espiral de alambre cale-
factor se inserta en una masa que consiste en un silicato
de alto punto de fusión y alcohol- o arilpolisiloxano.

10 5ª.- Procedimiento para la fabricación de un cuer-
po calefactor eléctrico revestido con metal.

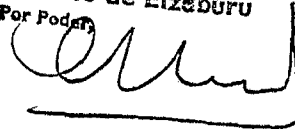
Tal y como se ha descrito en la Memoria que an
tecede y para los fines que se han especificado.

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

Madrid, 19.ENE.1977
P.A.

20

Alberto de Elzeburu
Por Poderes



25

30

