

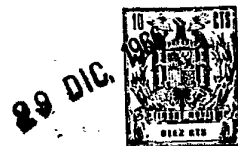
335091



MEMORIA DESCRIPTIVA
de una
PATENTE DE INVENCION
por:

"RESISTENCIA ELECTRICA"

Cuyo registro se solicita por VEINTE ANOS,
con protección para todo el territorio nacio-
nal, a nombre y favor de la Firma Metro-Finanz
Etablissement Vaduz, establecida en Liechtens-
tein, con nacionalidad de dicho pais, Haup-
tstrasse, 33, de Vaduz.



El presente invento se refiere a una resistencia eléctrica, en particular una resistencia de capa para fines de calefacción, que está compuesta por carbono en polvo, p. ej. grafito u hollín, como material de resistencia, la cual está incrustada en un material de soporte (p. ej. plástico) no conductor o de poca conductividad eléctrica, y sin regulación alguna, al subir la temperatura reduce mediante un termostato independientemente o por sí misma su admisión de corriente, y por tanto suministra menos calor.

En su momento se describió ya una resistencia que tenía este mismo efecto, y que se conseguía por el hecho de que el material de soporte no conductor que envuelve las partículas conductoras de material de resistencia debía tener un coeficiente de dilatación térmica más elevado que el propio material de resistencia. De este modo al subir la temperatura, las partículas conductoras de electricidad, las cuales se encuentran estableciendo entre sí un contacto eléctrico más o menos bueno, se separan cada vez más unas de otras, disminuye el número de puntos de contacto y dan lugar así a un aumento de la resistencia óhmica. El flujo de corriente en semejante material de resistencia tendría casi que interrumpirse en una determinada región de temperatura ajustable por elección de la composición. Según las ecuaciones para la dilatación térmica habría que admitir, que el aumento de resistencia óhmica viene a ser casi directamente proporcional a la subida de temperatura.

Esta hipótesis se confirma en realidad a temperaturas bajas en las resistencias de capa a base del mismo material de resistencia (carbono) pero de distintas sustancias de soporte (plásticos). Pero en las regiones de temperaturas altas, como p. ej. en las deseadas temperaturas de desconexión, el aumento de resistencia óhmica es mucho menor, y por

29 DIC



5 tanto la producción de calor mayor de lo previsto. De ahí puede concluirse que el efecto Joule, que se produce con una auténtica conducción de corriente, no es el único factor decisivo que influye en toda la generación de calor, sino que también se forma calor de otra manera.

Este calor adicional - punto este ignorado o no reconocido hasta ahora - se produce de la siguiente manera:

10 Si se hace uso de corriente alterna, los campos alternos eléctricos producen en el material aislante de soporte (plástico) un constante cambio de polaridad de las partículas elementales, a lo cual va unida una transformación de energía en calor. A estos cuantos que son ya notables a frecuencias moderadas, se les llama pérdidas dieléctricas. Su magnitud no depende sólo de la frecuencia f , de la capacidad C , del circuito y de la tensión U en los electrodos, sino también del factor de pérdida $\text{tang } \delta$, en donde δ es el denominado ángulo de pérdida.

La magnitud de las pérdidas se calcula por la fórmula

$$P_v = 2\pi f C U^2 \text{ tang } \delta .$$

20 $\text{tang } \delta$ y también la constante dieléctrica ϵ (que es asimismo determinante de la magnitud de la capacidad C) dependen ahí tanto de la frecuencia, estipulada en este caso por la frecuencia de la red, como de la temperatura. Así, por ejemplo en muchas materias que pueden tomarse en consideración como material de incrustación, la magnitud $\text{tang } \delta$ sube bruscamente desde una temperatura determinada. Aunque en el material de resistencia, durante el calentamiento no puede producirse más que un escaso efecto Joule al interrumpir las vías de corriente, por las razones señaladas anteriormente puede tener lugar todavía otra transformación de energía eléctrica en calor si el material de soporte que rodea las partículas conductoras tiene en esta región de



5 temperatura una alta constante dieléctrica ϵ y un elevado factor de pérdida dieléctrica $\text{tang} \delta$. En todo material de resistencia que debe actuar del modo oportunamente apuntado, tiene que intervenir por tanto forzosamente al efecto descrito y lo mismo el efecto que se acaba de mostrar aquí.

10 El presente invento se ha propuesto por tanto la tarea de lograr de modo seguro el efecto de una generación regulada de calor sin termostato, seleccionando con arreglo a sus propiedades como dieléctrico y a las magnitudes ϵ y $\text{tang} \delta$ dependientes de la temperatura el material de incrustación en el material de resistencia (compuesto de preferencia por plásticos de constitución apolar, tales como poliolefinas, p. ej. polipropileno, polietileno, polibutileno o una mezcla de los mismos), que tiene un coeficiente de temperatura positivo de la resistencia eléctrica. El factor de pérdida dieléctrica ($\epsilon \text{ tang} \delta$) tiene que estar logrado de manera que sea alto en la región de temperatura en la que se quiere que tenga lugar el desarrollo de calor, y que por consiguiente se sume al efecto Joule. Pero a temperaturas 15 en las que la resistencia óhmica llega a ser muy alta a causa de la dilatación térmica del material de incrustación, la magnitud $\text{tang} \delta$ tiene que ser menor y en lo posible bajar hasta rebasar todavía la temperatura que puede alcanzarse como máximo, con el fin de asegurar el material de resistencia contra un sobrecalentamiento (fusión del plástico), 20 pues precisamente a altas temperaturas a las que se interrumpe parte de las vías de corriente directas, la resistencia capacitiva podría desempeñar de ordinario para la admisión de corriente un papel más importante que la resistencia 25 óhmica.

30 Dado que en el material de incrustación, p. ej. en la



5 fabricación de conductores de calefacción superficial de reducido espesor de capa hay que tener exigencias especiales en muchos aspectos (p. ej. buenas características mecánicas, alta temperatura de reblandecimiento), las cuales no pueden posiblemente asociarse a las propiedades exigidas como dieléctrico, para remediar este inconveniente se tiene la siguiente posibilidad.

10 Por selección de un aislante que rodea las partículas conductoras, con propiedades dieléctricas favorables para este fin y bajo punto de fusión, como material de soporte, se puede compensar más o menos un aumento moderado de su factor de pérdida dieléctrica al subir la temperatura en la región crítica entre la máxima temperatura deseada y el reblandecimiento incipiente del material de resistencia.

15 Lo dicho constituye un fiel reflejo de la invención, debiendo considerarse en sentido amplio, nunca en forma limitativa, siendo indiferentes las condiciones en que el objeto se realice en cuanto no afecten las características fundamentales del mismo, reservándose el peticionario cuantos derechos le confiere la vigente Ley de Propiedad Industrial, particularmente el de obtener sucesivos Certificados de Adición por los perfeccionamientos o mejoras que la práctica pueda aconsejarle.

25 NOTA .

Se hace especial motivo de reivindicación de los términos siguientes:

30 1.- Resistencia eléctrica, caracterizada porque, estando dotada de un material de resistencia finamente disperso, incrustado en un material aislante de soporte, en donde el coeficiente de dilatación térmica del material de soporte



es mayor que el del material de resistencia, se establece que el factor de pérdida dieléctrica $\epsilon \tan \delta$ dependiente de la temperatura del material de soporte disminuye al aumentar la temperatura del material de resistencia en el intervalo entre la temperatura final prevista de este último material y su reblandecimiento incipiente, o por lo menos permanece constante, en caso dado incluso por encima de este punto de reblandecimiento incipiente.

2.- Resistencia eléctrica según lo reivindicado en el punto 1, caracterizada porque uno o varios materiales aislantes que rodean el material de resistencia, los cuales tienen un punto de fusión más bajo que el material de soporte aislante y que son incorporados en este último juntamente con el material de resistencia, disminuyen o mantienen por lo menos constantes sus factores de pérdida dieléctrica en la región de temperatura entre la temperatura final prevista del material de resistencia y su reblandecimiento incipiente.

3.- Resistencia eléctrica, según lo reivindicado en los puntos 1 y 2, caracterizado porque el factor de pérdida dieléctrica $\epsilon \tan \delta$ del material de soporte y/o al del material o materiales aislantes que rodean el material de resistencia, aumenta en el intervalo de temperatura del periodo de calentamiento y vuelve a disminuir antes de llegar a la temperatura extrema prevista.

4.- Resistencia eléctrica, según lo reivindicado en los puntos 1 al 3, caracterizada porque el factor de pérdida dieléctrica del material de soporte aumenta ligeramente de modo constante con la temperatura cuando disminuye o permanece por lo menos constante el factor de pérdida dieléctrica de los aislantes que rodean el material de resistencia - y



• que tienen un punto de fusión más bajo que el del material de soporte - en la región crítica entre la temperatura extrema prevista y el reblandecimiento incipiente del material de resistencia.

5

5.- RESISTENCIA ELECTRICA.

Todo conforme queda descrito en la presente Memoria, que consta de SIETE HOJAS mecanografiadas por una sola de sus caras y debidamente foliadas.

Madrid, 29 Diciembre 1.966

J. Rodríguez