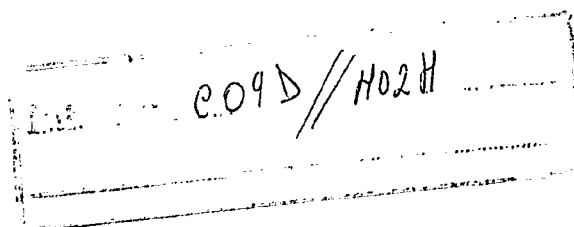


REF:WE Case 44.750  
Nº 429.407



29 JU

429407



## MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un...

### PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

RESIDENCIA: Westinghouse Building, Gateway Center,

PITTSBURGH, Pennsylvania 15222 Estados Unidos

ENUNCIADO: UN METODO DE PROTECCION DE UN APARATO

ELECTRICO

Prioridad: Patente estadounidense n.º 390.284 del 21.8.1973



1           Esta invención se refiere a composiciones para formar recubrimientos termo-particulantes.

5           Los aparatos eléctricos, como motores y generadores de turbina, ocasionalmente se sobrecalientan debido a cortocircuitos u otros defectos de funcionamiento. Cuanto mayor sea la duración del sobrecalentamiento, más daños se producen en el aparato. Un defecto de funcionamiento detectado inmediatamente puede significar solamente una reparación rápida pero si el sobrecalentamiento continúa, toda la máquina puede averiarse.

10           Los aparatos eléctricos giratorios de gran tamaño habitualmente se refrigeran con una corriente de hidrógeno gaseoso. Los compuestos orgánicos en el aparato son los primeros afectados por el sobrecalentamiento y se descomponen formando partículas que entran en la corriente gaseosa. Entonces unos detectores detectan las partículas en la corriente gaseosa y hacen sonar una alarma o detienen el aparato cuando se detectan demasiadas partículas.

15           Pueden encontrarse descripciones de estos detectores y de su funcionamiento en la patente estadounidense número 3.427.880 titulada "Detector de sobrecalentamiento para máquinas eléctricas enfriadas por gases" y en la patente estadounidense 3.573.460 titulada "Cámara iónica para partículas submicroscópicas". Otro detector, "El detector de núcleos de condensación" ha sido descrito por F.W. VanLuik, Jr. y R.E. Rippere, en un artículo titulado "Condensation Nuclei, A New Technique For Gas Analysis", en Analytical Chemistry 34, 1617 (1962) y por G.F. Skala, en un artículo titulado "A New Instrument For the Continuous Detection of Condensation Nuclei", en Analytical Chemistry 35, 702 (1963). La patente estadouni-



1       dense 3.427.880 sugiere que pueden aplicarse al aparato unos  
recubrimientos especiales que se descomponen y forman partícu-  
las detectables a una temperatura más baja que los compuestos  
orgánicos habituales encontrados en el aparato. Por ejemplo,  
5       esta patente menciona el poli- $\alpha$ -metilestireno, poliestireno,  
polimetacrilato de metilo o propionato de celulosa, que se  
descomponen formando partículas entre 230 y 340°C.

10       Desgraciadamente, como estas máquinas normalmente ope-  
ran alrededor de 80 a 100°C, pueden estar ya gravemente averia-  
das cuando la temperatura alcanza los 230-340°C.

15       Los esfuerzos para identificar materiales que se des-  
compongan formando partículas detectables (es decir, termo-  
particulados) a temperaturas más próximas a la temperatura  
de operación de la máquina se han encontrado con varias difi-  
cultades. Muchos compuestos, como el ácido succínico, ácido  
malónico, ácido fumárico y ácido poliacrílico, no se descompo-  
nen por debajo de 190°C. Otros, como el ácido acético, son lí-  
quidos que hierven y por lo tanto no son adecuados. Algunos  
20       compuestos, como el ácido oxálico, se descomponen a tempera-  
tura baja pero los productos de descomposición no contienen  
partículas detectables. Los compuestos como la 1,2-diformilhi-  
drazina presentan algunas de las propiedades de interés pero  
no pueden resistir un funcionamiento de varios años entre 80  
y 100°C. Unos pocos compuestos, como el fluorborato de  $\alpha$ -die-  
25       tilaminobenzodiazonio contienen sustancias tóxicas o corrosi-  
vas en sus productos de descomposición que los hacen inadecuados.

30       De acuerdo con esta invención, una composición para  
formar un recubrimiento termo-particulante comprende ácido ma-  
lónico y una solución de un portador resinoso estable a 80°C.



1 El ácido malónico puede ser utilizado en una composi-  
ción para formar un recubrimiento termo-particulante que pro-  
duce partículas detectables a unos 125°C o menos. El recubri-  
miento puede hacerse compatible con los otros compuestos orgá-  
5 nicos del aparato. El recubrimiento es muy estable y puede  
resistir varios años de funcionamiento a 80-100°C sin descom-  
ponerse, pero todavía produce partículas detectables cuando  
la temperatura alcanza unos 125°C. Los productos de descompo-  
sición no son tóxicos ni corrosivos.

10 También hemos encontrado que cuando el recubrimiento  
se calienta a unos 125°C, forma ampollas y adquiere un color  
marrón muy oscuro que constituye una considerable ayuda para  
localizar el defecto de funcionamiento.

15 El ácido malónico puede estar dispersado si es inso-  
luble en el disolvente (v.g. tolueno) o puede estar en solu-  
ción si es soluble en el disolvente (v.g. alcohol etílico o  
éter dietílico). Se prefieren las dispersiones ya que producen  
muchas más partículas que las soluciones. Es adecuado un ta-  
maño de partícula del ácido malónico dispersado comprendido  
20 entre 25 y 1000 micras.

Una composición adecuada es la constituida por un por-  
tador resinoso, de 20 a 250 pcr (partes en peso por 100 par-  
tes de portador resinoso) de ácido malónico y de 25 a 75 %  
(en peso, calculado sobre el portador resinoso) de un disol-  
25 vente de dicho portador resinoso. Si la cantidad de ácido ma-  
lónico es inferior a 20 pcr, la cantidad de partículas des-  
prendidas durante la descomposición puede ser demasiado baja  
para ser detectada por los detectores actualmente existentes.  
Sin embargo, la construcción de detectores más sensibles per-  
30 mitiría una cantidad menor de ácido malónico. Si la cantidad



1 de ácido malónico es superior a 250 pcr, la composición es  
espesa, difícil de aplicar y no se adhiere bien. La cantidad  
preferida de ácido malónico, que generalmente da los mejores re-  
5 sultados, es de 40 a 60 pcr. Si la cantidad de disolvente es  
inferior al 25 %, la composición es generalmente demasiado  
viscosa para ser aplicada fácilmente y si la cantidad de di-  
solvente es mayor del 75 %, la composición se diluye innece-  
sariamente y el recubrimiento puede ser demasiado delgado pa-  
10 ra producir un número adecuado de partículas durante su des-  
composición, por lo menos cuando el defecto de funcionamiento  
está muy localizado. Habitualmente se obtienen los mejores re-  
sultados con un 45 a un 55 % de disolvente.

15 La composición también preferiblemente contiene de  
0,1 a 3 pcr de un secante cuando el portador resinoso es una  
resina epoxi o una resina similar, para promover su curado a  
la temperatura ambiente. Se prefiere el naftenato de plomo o  
el naftenato de cobalto aunque también puede utilizarse octoa-  
20 to estannoso, estearato de cinc, etc. Las resinas como los po-  
liésteres también pueden requerir la presencia de un peróxido  
orgánico como es sabido. También se consideran las mezclas de  
resinas, disolventes o secantes.

25 La composición puede prepararse simplemente mezclando  
los ingredientes pero es preferible mezclar primero el secan-  
te, el portador resinoso y el disolvente y después agregar el  
ácido malónico para evitar la oclusión del secante en el áci-  
do malónico y con ello obtener una dispersión más homogénea  
del ácido malónico. La composición se aplica a las partes del  
aparatado eléctrico que están expuestas a la corriente de flui-  
do. La aplicación puede realizarse por pintado, rociada, in-  
30 mersión, pistola grasa, u otras técnicas. Un espesor adecua-



1 do del recubrimiento (después de seco) es de 1/16 a 1/2"  
(1,6 a 12,7 mm). Las partículas dispersas de ácido malónico  
no deben estar cubiertas con cantidades excesivas de portador  
resinoso ya que ello puede impedir que las partículas de des-  
5 composición se escapen a la corriente de fluido. Después de  
evaporar el disolvente y de curar a la temperatura ambiente  
el portador resinoso, si es necesario, el aparato está dis-  
puesto para funcionar.

10 El portador resinoso realiza la función de adherir el  
ácido malónico al aparato ya que un recubrimiento de ácido  
malónico solo no se adhiere bien. El portador resinoso debe  
ser compatible con las otras resinas empleadas en el aparato  
y, por lo tanto, habitualmente es ventajoso emplear la misma  
resina que se utiliza en otras partes del aparato. El porta-  
15 dor resinoso debe ser estable durante varios años a las tempe-  
raturas de funcionamiento del aparato (80 a 100°C) y debe ser  
secable al aire ya que no puede ser fácilmente curado por la  
acción del calor una vez aplicado. Se prefieren las resinas  
epoxi ya que habitualmente son las utilizadas en otras partes  
20 del aparato, pero también podrían utilizarse poliésteres, cau-  
cho de silicona, estireno, etc.

25 El disolvente del portador resinoso depende del porta-  
dor resinoso particular utilizado. Son disolventes comunes que  
pueden ser empleados el tolueno, xileno, benceno, metil-etil-  
cetona, alcohol etílico, éter dietílico, acetona, cellosolve,  
etc. Se prefiere el tolueno porque es barato y disuelve a la  
mayor parte de las resinas.

El siguiente ejemplo ilustra esta invención.

EJEMPLO

30 Se prepara la siguiente composición:

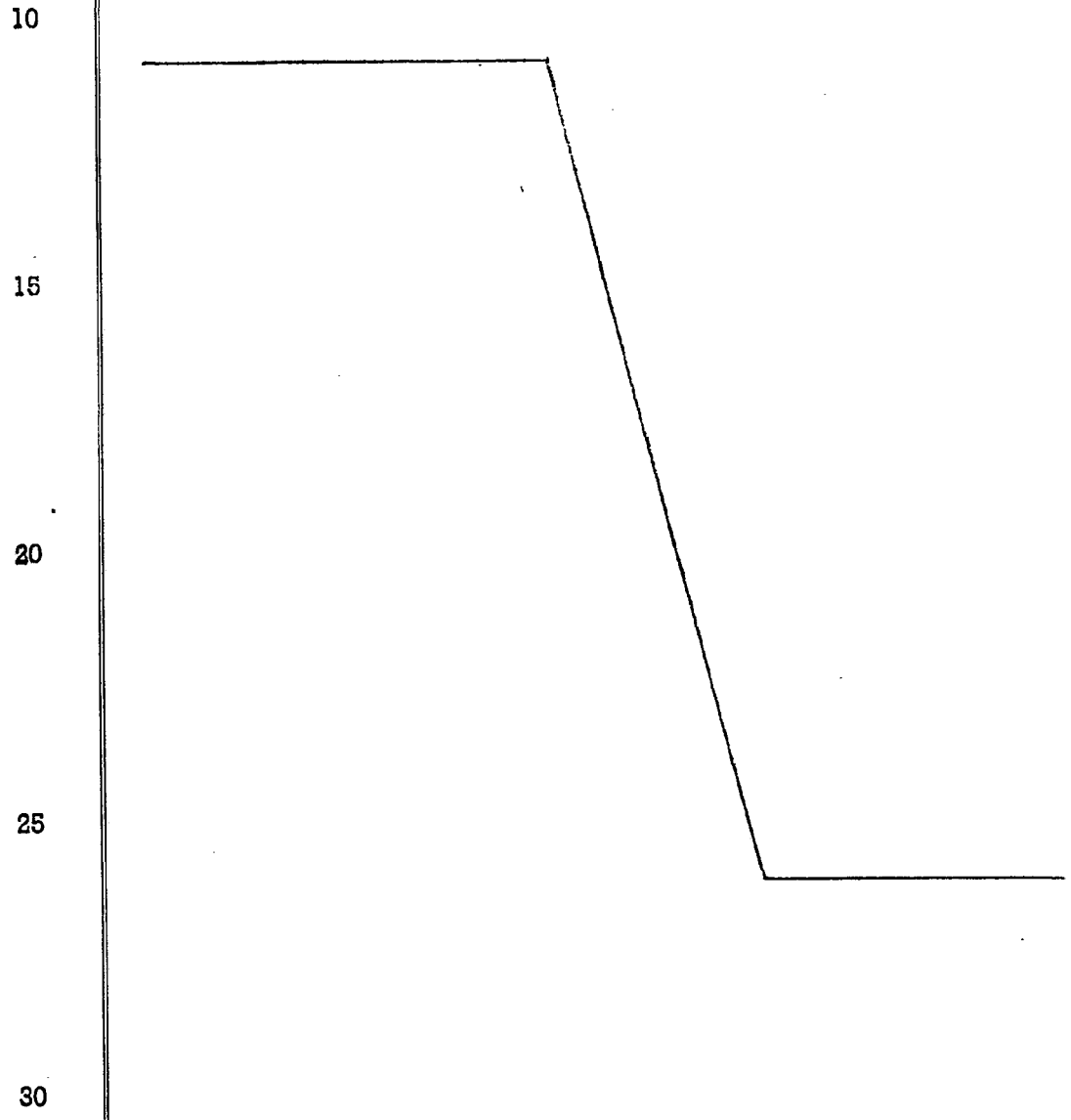


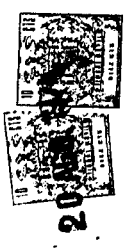
	<u>Partes en peso</u>
1	Acido malónico ( $H_2(COOH_2)$ ) 20
5	Resina epoxi preparada a partir de 200 pcr de ácidos grasos de linaza, 200 pcr de estireno y 300 pcr de éter diglicidílico de Bisfenol A (vendida por Westinghouse Electric Corporation como "B-276" Varnish (véase Ejemplo 1 de la patente estadounidense 2.909.497 para una descripción detallada) 50
	Solución al 6 % de naftenato de cobalto en hidrocarburos de bajo punto de ebullición 1,0
	Solución al 24 % de naftenato de plomo en hidrocarburos de bajo punto de ebullición 0,25
10	Tolueno 50
15	<p>Se preparan unas muestras aplicando a brocha la composición anterior sobre láminas de aluminio y cobre de 1/4 x 1/2" (6,3 x 12,7 mm), de 1/16 a 1/4" (1,6 a 6,3 mm) de espesor. Asimismo, se sumerge una muestra de fieltro de poli(tereftalato de etileno) (Dacron) (que no forma termopartículas) en una solución al 20 % de ácido malónico en metanol. Las muestras se secan para formar recubrimientos de 1/4" (6,3 mm) de espesor y después se introducen en una estufa a 80°C durante varios periodos de tiempo para determinar si son estables y si funcionan después de envejecer.</p>
20	<p>Las muestras se colocan una por una en una navecilla de acero inoxidable introducida en un tubo de acero inoxidable de 1" (25,4 mm). Se hace pasar hidrógeno sobre la muestra a un caudal de 7 litros/minuto. Un regulador y programador de temperatura controlada de fases controla la temperatura en la navecilla y esta temperatura es medida montando un termopar de cromelalumel en la unión caliente dentro de un pequeño orificio de la navecilla. La salida del termopar y del detector es observada en un registro potencióstático de dos plumas. Se mantiene una velocidad de calentamiento de 5°C/mi-</p>
25	
30	



1 nuto en cada experimento después de la inserción de la muestra  
de ácido malónico en la navecilla. La temperatura umbral a la  
cual se produce una particulación considerable se observa en  
el gráfico producido en el registro. La aparición de la parti-  
5 culación es detectada utilizando un detector de la condición  
del generador o un detector de los núcleos de condensación.  
Ambos instrumentos son vendidos por Environment One Corpo-  
ration.

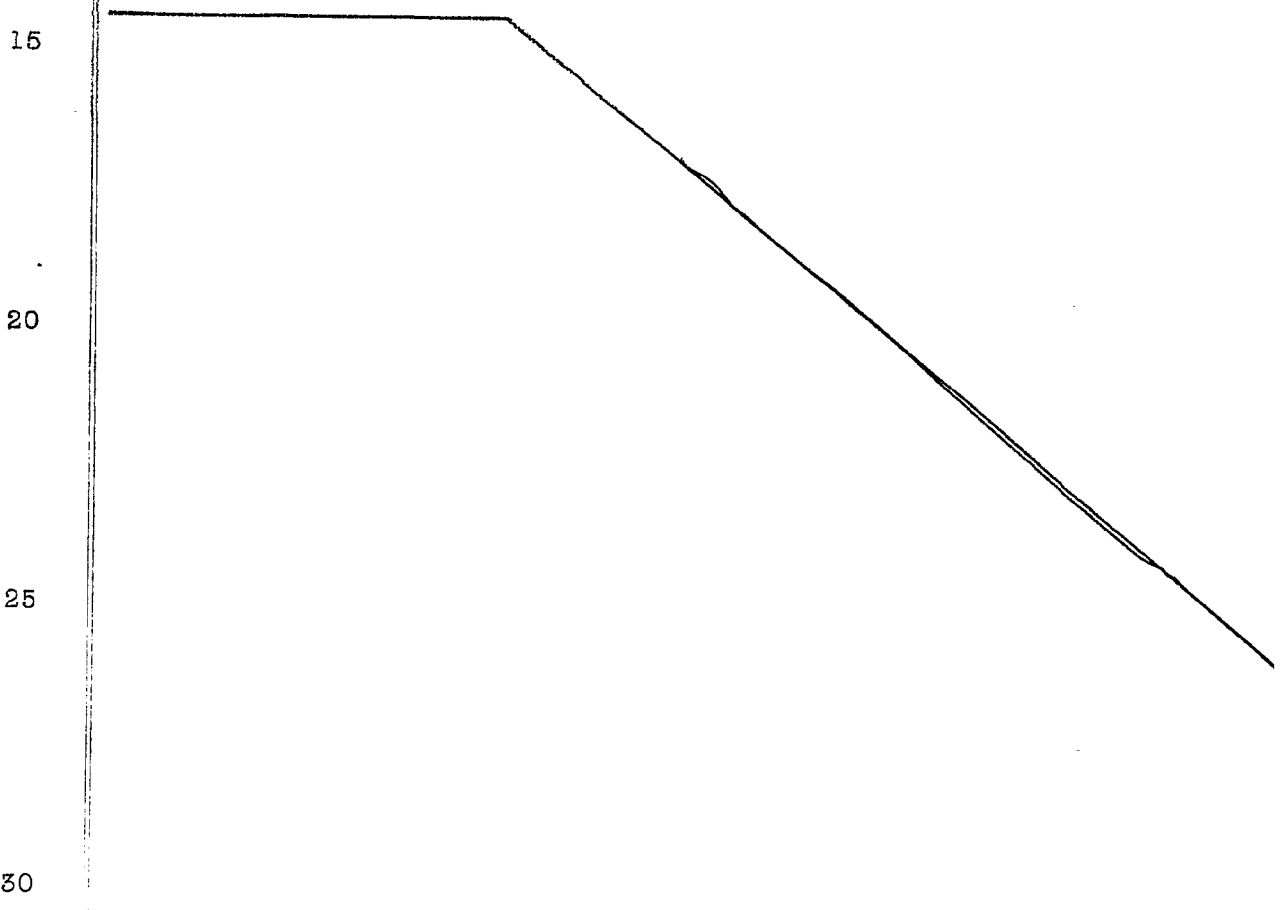
La siguiente tabla contiene los resultados:





	Portador o material de soporte	Tratamiento térmico de la muestra	Temperatura de termoparticulación (°C)	Aspecto de la muestra	
				Inicial	Después de la particulación
1	Fieltro de Dacron	Ninguno	117°C	Fieltro blanco	Manchas marrón oscuro dentro del fieltro
5	"	7 días a 80°C	125°C	"	"
	"	20 días a 80°C	125°C	"	"
	20 % en barniz B-276 sobre aluminio	16 horas a 80°C	117°C	Polvo blanco dentro de una matriz amarilla	Cráteres marrón oscuro sobre la superficie del barniz
10	"	7 días a 80°C	125°C	"	"
	"	15 días a 80°C	125°C	"	"
	20 % en barniz B-276 sobre cobre	7 días a 80°C	125°C	"	"
15	"	20 días a 80°C	125°C	"	"
20					
25					
30					

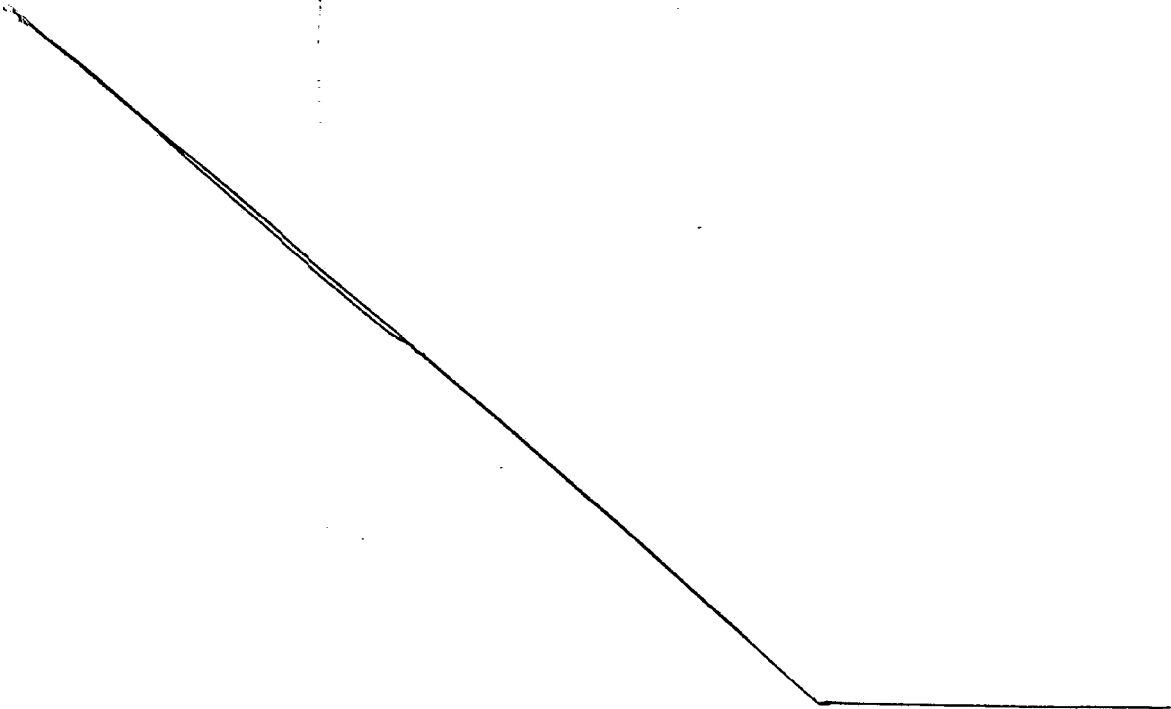
	<u>Portador o material de soporte</u>	<u>Tratamiento térmico de la muestra</u>	<u>Temperatura de termoparticulación (°C)</u>	<u>Ir</u>
1	Fieltro de Dacron	Ninguno	117°C	Pi
5	" "	7 días a 80°C	125°C	
	" "	20 días a 80°C	125°C	
	20 % en barniz B-276 sobre aluminio	16 horas a 80°C	117°C	Po de ri
10	" "	7 días a 80°C	125°C	
	" "	15 días a 80°C	125°C	
	20 % en barniz B-276 sobre cobre	7 días a 80°C	125°C	
	" "	20 días a 80°C	125°C	





Aspecto de la muestra

<u>Temperatura de termoparticulación (°C)</u>	<u>Inicial</u>	<u>Después de la particulación</u>
117°C	Fieltro blanco	Manchas marrón oscuro dentro del fieltro
125°C	" "	" "
125°C	" "	" "
117°C	Polvo blanco dentro de una matriz amarilla	Cráteres marrón oscuro sobre la superficie del barniz
125°C	" "	" "
125°C	" "	" "
125°C	" "	" "
125°C	" "	" "





1 La tabla indica que la temperatura de termo-parti-  
culación es alrededor de 125°C casi en todos los casos y el  
recubrimiento no es efectuado por el periodo de envejecimien-  
to ni por el cobre o por el aluminio.

5 En otros ensayos, los recubrimientos han permaneci-  
do estables y han termo-particulado después de 6 semanas a  
80°C. La muestra también ha termo-particulado después de en-  
vejecida a 100°C.

10 En resumen, la Patente de Invención que se solicita  
deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

15 1.- Un método de protección de un aparato eléctri-  
co contra las averías debidas al sobrecalentamiento y para  
determinar después la posición de dicho sobrecalentamiento,  
cuyo aparato comprende una corriente de fluido y un detector  
para detectar partículas contenidas en dicha corriente de  
fluido y para emitir una señal cuando son detectadas dichas  
partículas, cuyo método se caracteriza por preparar una com-  
20 posición para formar un recubrimiento termo-particulante,  
composición que comprende ácido malónico y una solución de  
un portador resinoso estable a 80°C, aplicar un recubrimien-  
to de dicha composición al citado aparato eléctrico en las  
posiciones expuestas a la corriente de fluido mencionada y  
evaporar el disolvente para formar un recubrimiento termo-  
25 particulante.

2.- Un método según la Reivindicación 1, caracteri-  
zado porque el recubrimiento termo-particulante tiene un es-  
pesor de 1/16 a 1/2" (1,6 a 12,7 mm.).

3.- Un método según la Reivindicación 1, caracteri-  
zado porque la cantidad de ácido malónico es de 20 a 250 pcr



1 y la cantidad del disolvente en dicha solución es del 25 al  
75 % (en peso, calculado sobre dicho portador resinoso).

4.- Un método según la reivindicación 3, caracteri-  
zado porque la cantidad de ácido malónico es de 40 a 60 por  
5 y la cantidad de dicho disolvente es de 45 a 55 % (peso, cal-  
culado sobre dicho portador resinoso).

5.- Un método según las Reivindicaciones 1, 3 o 4,  
caracterizado porque el portador resinoso es una resina epo-  
xi.

6.- Un método según la Reivindicación 5, caracte-  
rizado porque incluye de 0,1 a 3 por de un secante de la re-  
sina epoxi.

7.- Un método según la Reivindicación 6, caracte-  
rizado porque se prepara mezclando primero la solución del por-  
15 tador resinoso y el secante y después añadiendo el ácido ma-  
lónico.

8.- Un método según cualquiera de las Reivindica-  
ciones 1 a 7, caracterizado porque el disolvente de la solu-  
ción es tolueno.

9.- Un método según cualquiera de las Reivindica-  
ciones 1 a 8, caracterizado porque el ácido malónico está -  
dispersado en la solución.

10.- Se reivindica por último como objeto sobre el  
que ha de recaer la patente de invención que se solicita: UN  
25 METODO DE PROTECCION DE UN APARATO ELECTRICO.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la  
presente memoria descriptiva que consta de once páginas me-  
canografiadas.

Madrid, 20 Agosto 1974

BERNARDO UNGRIA

P.D.

30