

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

⑩ ES	⑪ NUMERO	⑩ A 1
	445.766	
	⑫ FECHA DE PRESENTACION	
	4-3-1976	

PATENTE DE INVENCION

⑤① PRIORIDADES: ⑤② NUMERO	⑤③ FECHA	⑤④ PAIS
50-79491	24-6-75	Japón

⑤⑤ FECHA DE PUBLICIDAD	⑤⑥ CLASIFICACION INTERNACIONAL	⑤⑦ PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B29D;E04C;G09K	

⑤⑧ TITULO DE LA INVENCION
"UN METODO DE FABRICAR ESTRUCTURAS COMPUESTAS PROTECTORAS FRENTE AL CALOR"

⑤⑨ SOLICITANTE (S)
TAKASHI ISHIKAWA

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
1355, Ohaza Higashine-ko, Higashine-shi, Yamagata-ken, Japón

⑤⑩ INVENTOR (ES)
El mismo solicitante

⑤⑪ TITULAR (ES)

⑤⑫ REPRESENTANTE	
DON OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ	P.- 62.542

1 La presente invención se refiere a nuevos materia-
les granulados retardadores de fuego, y a la aplicación de
los mismos. En particular, los materiales retardadores de fue-
go según la presente invención comprenden gránulos en los
5 que materiales de núcleo, de estructura porosa o esponjosa,
se llenan con uno o más compuestos inorgánicos capaces de
formar espuma a una temperatura elevada, para formar una es-
tructura compuesta, y si se desea se revisten con una pelícu-
la protectora no permeable.

10 Los materiales granulados retardadores de fuego se
gún la presente invención son eficaces para modificar a plás-
ticos polímeros orgánicos que son inherentemente combustibles
para comunicar la propiedad de retardo de llama a los plásti-
cos por incorporación de los materiales granulados retardado-
15 res de fuego, de la presente invención, en dichos plásticos,
cuando estos últimos se moldean a paneles de plástico, tal
como en un material de construcción.

 Según la presente invención, los materiales porosos
que comprenden el núcleo pueden incluir liparita blanda, ma-
20 teriales esponjosos, pómez y similares. Sin embargo, dado
que son deseables los materiales de núcleo de forma granular
se prefieren aquellos obtenidos de forma barata en grandes
cantidades, tales como globos de perlita, globos de ceniza
volcánica, vermiculita y similares. Uno o más agentes incor-
25 gánicos formadores de espuma se hacen penetrar en el material
de núcleo a través de la superficie del mismo, de manera que
se forme un compuesto retardador de fuego en el que los
agentes inorgánicos formadores de espuma se extienden unifor-
memente en la estructura porosa o celular del material de nú-
30 cleo.

1 Se aprecia que como estructura porosa, celular o
de espuma se pueden incluir, en significado estrictamente mi-
croscópico, todos los materiales de estructura sólida. En
tal significado, como material de núcleo se pueden incluir
5 los de mezclas inorgánicas que comprenden, por ejemplo, ye-
so, bicarbonato sódico, carbonato sódico o similares, la ba-
rata tierra de diatomeas, o arcillas tales como caolín, ben-
tonita y similares, que se nodulizan y calcinan para formar
nódulos sin vidriar.

10 En consecuencia, cuando se emplea para nodulizar-
se un material barato en polvo, tal como diversas arcillas,
se cree que se efectúa fácilmente dentro del ámbito de la
presente invención mezclar, si es necesario, uno o más agen-
tes adhesivos o aglutinantes adecuados, en un polvo inorgá-
15 nico capaz de formar espuma a una temperatura elevada, tal
como bórax, fosfatos, silicatos, para formar los nódulos. Se
pueden usar aglutinantes usuales tales como almidón o pas-
tas similares, CMC, o PVA.

20 Los materiales inorgánicos capaces de formar es-
puma a una temperatura elevada se definen genéricamente co-
mo aquellos que forman una capa porosa por deshidratación o
desgasificación a una temperatura elevada, e incluyen sales
hidratadas inorgánicas, boratos, silicatos, fosfatos y simi-
lares, y los que forman una estructura celular al ser ablan-
25 dados por calentamiento y ser expandidos por acción de vapor
de agua, u otro gas, desprendido espontáneamente.

30 Es bien sabido que los materiales inorgánicos ta-
les como bórax, silicato sódico (vidrio soluble), fosfato
secundario sódico y similares se pueden incorporar en diver-
sos materiales orgánicos como material protector frente al

1 calor, y se usan comercialmente como retardadores de llama.

5 Se ha creído que el mecanismo de protección frente al calor y retardo de llama es tal que tales materiales inorgánicos se empiezan a reblandecer al ser expuestos a una temperatura elevada, formando muchas burbujas finas, como se ha mencionado antes, y formando diminutas paredes de película celular aislante del calor. En particular, los materiales silíceos forman una película cerámica que presenta gran actividad de aislamiento del calor, y comunican el efecto de retardo de llama a los materiales orgánicos que los contienen en gran cantidad, debido a la incombustibilidad de los materiales silíceos per se. Como resultado, si tal material inorgánico formador de espuma se incorpora en diversos materiales orgánicos, tales como resina sintéticas, se cree que se mejoran las actividades de protección frente al calor y retardo de llama de las resinas.

15 En los materiales de núcleo poroso para los productos protectores frente al calor de la presente invención se pueden incluir materiales inorgánicos no combustibles o retardadores de llama y material orgánico combustible, pero deseablemente materiales inorgánicos porosos o celulares inherentemente no combustibles.

20 Por la presente invención se pretenden formar granulos que comprenden, por ejemplo, un material no combustible de núcleo poroso y un material inorgánico formador de espuma incorporado uniformemente en él. Así, la presente invención proporciona productos para aplicaciones adecuadas para llamarlos agentes nodulizados retardadores de llama o material protector frente al calor, y productos de los que se puede esperar que tengan actividad de resistencia a

1 la llama. Por ejemplo, cuando se moldean paneles para la cons-
trucción empleando diversas resinas sintéticas, se ha mostra-
do que la actividad de retardo de llama del panel de resina
formado se mejora considerablemente incorporando solo dicho
5 material inorgánico retardador de llama en él, aunque depen-
diendo de las propiedades de la resina empleada.

Sin embargo, no se puede hacer fácilmente, y en mu-
chos casos puede ser imposible incorporar directa, convenien-
te y eficazmente una cantidad grande de material inorgánico
10 en polvo. No es practicable incorporar simplemente un agente
en polvo retardador de llama, como tal, en una resina o simi-
lar.

Por otra parte, los materiales protectores frente
al calor que se forman como gránulos según la presente inven-
15 ción se pueden incorporar fácilmente, en gran cantidad, en
diversas resinas, mejorando marcadamente las actividades de
protección frente al calor y retardo de llama.

Entre diversos agentes inorgánicos formadores de
espuma, ciertos materiales pueden formar espuma suficiente-
20 mente a una temperatura elevada de varios cientos de grados
centígrados. Sin embargo, cuando se calienta un compuesto en
coexistencia de dos o más agentes formadores de espuma, los
compuestos pueden formar espuma sinérgicamente en muchos ca-
sos. Por tanto, cuando dos o más agentes formadores de espu-
25 ma se mezclan en una resina para formar los nódulos compues-
tos, se pueden formar capas más eficaces con actividades me-
joradas de protección frente al calor y retardo de llama.

Los más deseables materiales porosos o celulares,
de poco peso, que se usan como material de núcleo, deben ser
30 los obtenidos de forma barata en gran cantidad, a partir de

1 fuentes naturales, con el menor tratamiento manual posible,
tal como gránulos de perlita, gránulos de ceniza volcánica y
similares.

5 Los gránulos de perlita, partículas de ceniza vol-
cánica y similares se usan generalmente como tales, como
agregado o material de refuerzo, o como carga tal como el
llamado agregado de poco peso. Como es bien sabido, la per-
lita es un polvo o partícula, porosa, obtenida calcinando
10 minerales tales como obsidiana, perlita o similares, y en
general tiene propiedades de resistencia al calor a más de
1000°C. Se ha empleado en gran cantidad como agregado de po-
co peso para diversos paneles compuestos para la construcción
hormigón de poco peso y similares. En particular, se ha pro-
puesto un cierto número de ensayos para mejorar económica-
15 mente las resinas y perfeccionar las propiedades de protec-
ción frente al calor y carácter a prueba de calor de las re-
sinas.

Se ha hallado que cuando los materiales de núcleo
poroso empleados en la presente invención son un material
20 inorgánico incombustible, tal como dichos gránulos de per-
lita, a mezclar como agregado, como tal, en un material com-
bustible tal como resina orgánica, el producto resultante,
tal como un material combustible, se convierte en un mate-
rial retardador de llama. También es bien sabido que cuando
25 un llamado material inorgánico formador de espuma se incor-
pora de forma similar, en gran cantidad, en un material com-
bustible, la actividad de retardo de llama de dicha resina
se puede mejorar correspondientemente en alguna medida.

Sin embargo, el mecanismo para mejorar la activi-
30 dad de retardo de llama de las resinas, en el caso de mate

1 riales inorgánicos porosos tales como la perlita, que se
han calcinado y convertido en estructura celular a una tem-
peratura elevada, es diferente del caso en que se incorpo-
ra en las resinas un material formador de espuma que tiene
5 agua de cristalización. En el primer caso, el material inor-
gánico está presente como material inherentemente incombus-
tible, por ejemplo en una estructura de resina, en una pro-
porción previamente determinada, de manera que la activi-
dad de retardo de llama se proporciona al reducir la propor-
10 ción de resina combustible o ingrediente combustible por
unidad de volumen. Cuando tal resina mezclada o compuesta
se expone a una llama, el material poroso, tal como perli-
ta, incorporado en ella como agregado sigue siendo incomb-
bustible, mientras que el componente de resina sintética se
15 quema inevitablemente. A medida que se reduce en términos
relativos la proporción en volumen entre componente combus-
tible y componente incombustible, su actividad de retardo
de llama significa que no se desarrolla una llama violenta.
Por el contrario, en el último caso el componente incombus-
20 tible desprende agua de cristalización, no solo evitando
que el material de resina extienda el fuego, al reducir la
temperatura del entorno, sino formando también una película
celular delgada de estructura protectora frente al calor,
tal como una estructura cerámica, proporcionando a la resi-
25 na inherentemente combustible una propiedad de retardo de
llama, por el efecto sinérgico de la propiedad de aislamien-
to del calor y dicha acción del agua de cristalización del
componente incombustible.

30 Es cuestionable el probar si todos los tales ma-
teriales inorgánicos formadores de espuma retienen siempre

1 el agua de cristalización a una temperatura elevada, bajo
tales condiciones, o no. También se puede decir que los ma-
teriales inorgánicos no siempre pueden formar espuma a una
temperatura elevada, a no ser que contengan agua en forma
5 de agua de cristalización. Los autores de la presente inven-
ción han confirmado experimentalmente que ciertos materia-
les inorgánicos forman espuma más violenta y rápidamente,
en cierta medida, calentándolos en coexistencia de dos o
más materiales en combinación, en vez de en presencia única
10 de un material, formando una capa compacta y resistente al
calor, de estructura celular de pared delgada.

Así, un objeto de la presente invención es propor-
cionar un nuevo material en partículas resistente al fuego,
que se puede incorporar convenientemente en gran cantidad
15 en una estructura moldeada, por ejemplo de resina sintéti-
ca, que tiene una dureza o resistencia a la compresión re-
lativamente altas a temperatura ambiente, en tal magnitud
que proporcionen una resistencia suficiente como agregado,
que se puede manipular e incorporar fácilmente en resinas,
20 y donde el agregado puede formar espuma espontáneamente a
una temperatura elevada tal como la que se encuentra en ac-
cidentes debidos al fuego, para evitar que se extienda el
fuego por la estructura moldeada del compuesto de resina.

Las partículas porosas tales como las propias par-
25 tículas de perlita se pueden poner en usos prácticos como
carga para artículos moldeados de resinas sintéticas, o como
coadyuvantes para mejorar las propiedades incombustibles de
la resina, pero son desventajosas para usos prácticos, ya
que son demasiado blandas, aplastándose por compresión en-
30 tre los dedos, y porque, pese al mérito de que son ligeros

1 e incombustibles, no se pueden incorporar fácilmente en una
resina muy viscosa, o similar, debido a su peso excesivamen
te ligero. Por tanto, los autores de la presente invención
pretenden impregnar uno o más materiales inorgánicos diver-
5 sos, formadores de espuma, en partículas blandas y porosas
tales como perlita y similares, y calentar las partículas im-
pregnadas hasta sequedad, o tratar los materiales inorgáni-
cos formadores de espuma de manera similar, para mejorar los
materiales de núcleo de manera que tengan alta resistencia
10 física o mecánica, para reforzar suficientemente el refuerzo
del material de núcleo como agregado, y mejorar la densidad
relativa, de manera que se incorpore fácilmente en una resi-
na o similar.

Así, otro objeto de la presente invención es pro-
15 porcionar un agregado protector frente al calor, nodulizado
o en partículas, que se controla y manipula fácilmente, y
que tiene gran aptitud para ser trabajado en operaciones ta-
les como mezclado y similares, para mejorar la inflamabili-
dad de una resina por incorporación de dicho agregado en la
20 resina.

Los agregados protectores frente al calor, de la
presente invención, se pueden poner en usos prácticos, por
ejemplo en artículos moldeados tales como paneles hechos de
espuma de poliuretano. Especialmente, la espuma de poliureta-
25 no rígida se ha puesto ampliamente en uso práctico como ma-
terial de construcción, tal como en exteriores, paramentos,
cierres, solados y paredes de separación, por moldeo en pa-
neles. Sin embargo, la espuma rígida es extremadamente com-
bustible, y no se ha desarrollado ningún agente de retardo
30 de llama que haya resultado ser suficientemente eficaz para

1 proporcionar actividad de retardo de llama por incorpora-
ción en ella. Cuando se incorpora en ella un material poro-
so inorgánico tal como dicha perlita, bórax o similares, se
ría de esperar que los efectos de protección frente al ca-
5 lor y de retardo de llama, y la economía de la espuma, se
mejorasen teóricamente en medida importante. Sin embargo,
en la práctica, la perlita, por ejemplo, es demasiado lige-
ra para ser incorporada en el concentrado de partida de es-
puma de poliuretano, que tiene gran viscosidad. El bórax,
10 como tal, no se puede mezclar fácilmente. Así, la incorpo-
ración puede ser posible teóricamente, pero no se puede po-
ner en uso práctico. Aunque la perlita se incorporaría en
gran cantidad en la resina de poliuretano de manera adecua-
da como carga, es desventajosa porque, como propiedad inhe-
15 rente, adsorbe humedad simplemente o en combinación con una
acción del agua de cristalización de tal material inorgáni-
co formador de espuma, deteriorando las propiedades físicas,
lo que da como resultado la producción del producto de ma-
nera antieconómica, y una estructura celular irregular del
20 poliuretano producido.

Por tanto, otro objeto de la presente invención
es proporcionar partículas protectoras frente al calor, de
densidad relativa y resistencia física mejoradas, llenando
con materiales inorgánicos partículas porosas más ligeras,
25 para formar un compuesto de alta densidad y gran actividad
de protección frente al calor, que, si se desea, se puede
revestir con una película delgada no permeable, en la su-
perficie exterior de las partículas, formando un compuesto
de estructura encapsulada para evitar la eflorescencia o de-
30 licuescencia inherentes de dicho material inorgánico forma-

1 dor de espuma, y para evitar la absorción o evaporación de
humedad, y para mejorar la afinidad para una resina tal co-
mo poliuretano.

5 Aún otro objeto de la presente invención es propor-
cionar paneles retardadores de llama, de una resina sintéti-
ca, para construcción, provistos de ininflamabilidad por mez-
cla de un compuesto granulado protector frente al calor, pro-
ducido por impregnación, o tratamiento de manera similar, de
10 uno o más materiales inorgánicos que forman espuma a una tem-
peratura elevada, en un material de núcleo poroso tal como
perlita, y calentando a sequedad, con una resina tal como po-
liuretano.

Otros objetos de la presente invención serán evi-
dentes por la siguiente descripción detallada.

15 Los materiales de núcleo según la presente inven-
ción, a impregnar con uno o más materiales inorgánicos capa-
ces de formar espuma a una temperatura elevada, deben ser po-
rosos.

20 Los materiales de núcleo poroso se representan co-
mo soporte de uno o más materiales inorgánicos protectores
frente al calor, estando el material inorgánico capaz de
formar espuma a una temperatura elevada llenando el interior
de poros de dicha estructura porosa.

25 Los materiales que se pueden usar como materiales
de núcleo poroso, y utilizables en la presente invención,
incluyen, por ejemplo, las partículas de perlita, gránulos
de ceniza volcánica, globos de sílice, partículas de pómez,
talco, coque, liparita blanda, materiales esponjosos, mate-
riales porosos artificiales, gránulos de arcilla porosa ar-
30 tificial, perlas de resina sintética porosa y similares. Sin

1 embargo, desde el punto de vista de la propiedad de retar-
do de llama que caracteriza a la presente invención, es de
'seable eliminar los materiales orgánicos combustibles tales
como materiales esponjosos y similares.

5 El tamaño de los materiales de núcleo poroso se
elige según los fines, desde partículas que tienen tamaño de
polvo hasta las que tienen un diámetro de varios mm o más
grande.

10 Los materiales inorgánicos formadores de espuma
a impregnar con dichos materiales de núcleo incluyen los
boratos tales como bórax, metaborato sódico y similares; si-
licatos tales como silicato sódico, metasilicato sódico y
similares; fosfatos tales como fosfato secundario sódico,
15 metafosfato sódico o similares; uno o más de los cuales se
aplican como relleno al material de núcleo poroso, concu-
rrentemente o por separado.

20 Además de los antes relacionados, hay muchos ma-
teriales inorgánicos capaces de formar espuma a una tempe-
ratura elevada. En realizaciones preferidas de la presente
invención se puede conseguir mejor resultado por uso, en
combinación, de dos o más materiales formadores de espuma,
en vez del uso de un solo material formador de espuma. Por
ejemplo, se puede usar una mezcla de bórax y uno o más si-
licatos sódicos, de ácido bórico y agua, de fosfatos y un
25 compuesto de aluminio o compuesto de cinc, y de sílice en
polvo y cristobalita o tridimita, obtenidas, por ejemplo,
amasándolas en solución alcalina tal como solución acuosa
de sosa cáustica, y similares.

30 En particular, compuestos de borato tales como
los representados por el bórax son un sistema ternario de

1 Na_2O , B_2O_3 y H_2O , siendo el sistema más disponible en te-
traborato sódico decahidratado, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, que tiene
un punto de fusión de aproximadamente 75°C , una temperatu-
ra de iniciación de la formación de espuma comprendida en
5 tre 120 y 160°C , formando una capa celular de película del-
gada protectora frente al calor dentro de un intervalo de
temperatura relativamente bajo.

El principal componente de la película celular
delgada comprende el llamado bórax anhidro, que tiene un
10 punto de fusión de aproximadamente 740°C , de manera que no
puede resistir como tal a temperaturas elevadas tales co-
mo las de los accidentes por fuego. Análogamente, el meta
borato sódico usual tiene propiedades capaces de expansión
y formación de espuma a una temperatura elevada. Tales com
15 puestos de borato cambian de propiedades físicas continua-
mente, al cambiar las proporciones molares de los componen-
tes, particularmente la proporción molar entre agua y boro
en dicho sistema ternario. Sin embargo, no es fácil provo-
car la temperatura de iniciación de evaporación de agua,
20 concretamente la temperatura de formación de espuma debido
al agua de cristalización, y en qué nivel se debe esperar
que se mantenga la temperatura de resistencia al calor de
la capa celular de película delgada que ha formado espuma.

Aunque dicho compuesto de borato se podría in-
25 corporar en gran cantidad como agente retardador de fuego,
en la composición de paneles de resina sintética para pare-
des, no es fácil determinar la mantención de acciones de
retardo de llama aérea ideales, de manera que el agente de
retardo de llama libere agua eficazmente empezando la des-
30 hidratación a la temperatura de combustión inicial, tal co

1 mo se encuentra en los accidentes por fuego, para reducir la
temperatura del entorno por absorción del calor latente de
vaporización cuando se evapora el agua de cristalización, pa
ra evitar que el fuego se extienda en la estructura resinosa
5 de los panales compuestos, y al mismo tiempo para formar una
capa celular protectora frente al calor, por formación de es
puma del propio agente formador de espuma, para evitar de
nuevo que el fuego se extienda a las porciones interiores de
la estructura del panel resinoso, y finalmente para formar,
10 por ejemplo, un aglutinante cerámico a partir de la capa ce
lular resistente al calor, para mantener el esqueleto de car
bono de la resina carbonizada.

Sin embargo, según la presente invención, no siem
pre es imposible controlar tal serie de acciones, por la ra
15 zón de que es bien sabido, como se ha mencionado antes, que
tal compuesto de borato cambia de propiedades físicas, tal
como el punto de fusión, al cambiar las proporciones del sis
tema ternario que comprende los componentes de tal material
retardador de llama, de manera que sería de suponer que se
20 podría eventualmente controlar la deseada transformación de
estados, los tiempos para ello, y el intervalo de temperatu
ras, eligiendo adecuadamente dichas proporciones de los com
ponentes del mismo. Como resultado de repetida experimenta
ción bajo tales premisas, los autores de la presente inven
25 ción han hallado que se pueden obtener excelentes propieda
des globales de retardo de llama definiendo la composición
de metaborato, que tiene la fórmula general
 $x \text{Na}_2\text{O}$. y B_2O_3 , $z \text{H}_2\text{O}$ dentro de los intervalos mostrados por
las siguientes ecuaciones:

$$0,25 \leq x/y \leq 1,5 \text{ y}$$

$$0,8 (x + y) \leq z \leq 5 (x + y),$$

1 obteniéndose la composición mezclando un compuesto de borato adecuado, un álcali y agua.

5 El término "actividad global de retardo de llama" significa que las composiciones muestran una adaptabilidad excelente, tal como el comportamiento de fusión, fluidez, actividad de formación de espuma, y similares, correspondien
10 temente al cambio de temperatura, velocidad de calentamiento o velocidad de aumento de temperatura, y otros factores bajo estados anormales de temperatura, tal como accidentes por
fuego, formando, como era de esperar, una capa fina de espu-
ma en medida extremadamente grande, cubriendo completamente
la estructura resinosa e interceptando sin riesgo y con se-
15 guridad contra el calor y la llama.

Como se ha mencionado antes, la nueva composición de borato retardadora de llama se prepara con un compuesto de boro, un álcali y agua. Tales compuestos de boro incluyen
20 por ejemplo, los óxidos de boro, ácido ortobórico, ácido metabórico, ácido pirobórico, boratos hidratados o anhidros, y similares.

Los álcalis pueden incluir tales como sosa cáustica hidratada o anhidra, carbonatos sódicos.

25 El agua puede ser añadida, o alternativamente se puede reemplazar por agua de cristalización contenida en dichos boratos.

La mezcla de silicato representada por el vidrio soluble puede formar espuma en la misma medida que el bórax y similares, a una temperatura elevada. Por ejemplo, cuando
30 se incorpora un silicato en poliuretano o similar, y el com

1 puesto se expone a una temperatura elevada, el silicato forma película delgada celular inherente al silicato, y cuando se expone después a una temperatura mayor forma eventualmente una estructura de tipo vítreo o con puentes cerámicos, manteniendo el esqueleto de carburo residual, es decir, teniendo actividad de retención de la forma.

5 Además, dado que tanto los boratos como los silicatos presentan delicuescencia o eflorescencia, es deseable encapsular o revestir, por ejemplo, con un material de película no permeable.

10 El método más general para llenar los poros de un material de núcleo poroso, tal como perlita o similares, con uno o más materiales inorgánicos formadores de espuma, comprende fundir los materiales inorgánicos formadores de espuma en solución o una suspensión, impregnar el material de núcleo en ellos, o revestirlo con ellos, y calentar a sequedad. Si se desea, el material de núcleo poroso se puede pulverizar y tratar con fundente con uno o más de los materiales inorgánicos formadores de espuma desecados, nodulizar y calen-
15 tar a sequedad, para proporcionar partículas protectoras frente al calor que presentan las mismas propiedades.

20 La presente invención se ilustrará mediante el siguiente ejemplo, en el que se prepara un material granulado protector frente al calor llenando con una mezcla inorgánica de un compuesto de boro y un material silíceo un material de núcleo de partículas de perlita.

25 Se preparan los siguientes materiales:

1	(1) Perlita que tiene un diámetro medio de 3 mm	50 partes en peso
	(2) Bórax	140 partes en peso
	(3) Sosa caústica	30 partes en peso
5	(4) Agua	30 partes en peso

Los componentes (2) y (3) se mezclan a fondo, se funden con agitación por calentamiento a 110°C de la mezcla, a la que se añade el componente (1) y se impregna durante 5 minutos con agitación. Tras haberse impregnado los poros del componente (1) con la mezcla de los componentes (2) y (3), se añade el componente (4) y se vuelve a agitar uniformemente durante aproximadamente 5 minutos. Tras haberse producido las partículas de estructura compuesta, por impregnación del componente (1) con los componentes (2), (3) y (4) de impregnación, las partículas se retiran del reactor y se enfrían a temperatura ambiente.

Los poros de las partículas así producidas están llenos de compuesto de forma compacta, formando esferas macizas como un todo.

Las partículas esféricas tienen una densidad relativa variable, dependiendo de la humedad y contenido de agua ocluida, pero en general tienen una densidad relativa de aproximadamente 1,4. Por tanto, son adecuadamente pesadas cuando se comparan con la densidad relativa media de aproximadamente 0,1 para la propia perlita. Por ejemplo, cuando las partículas esféricas se incorporan en un fundido viscoso de resina sintética, la aptitud para ser trabajadas, tal como por mezclado, se mejora notablemente, obteniéndose resultados favorables.

Sin embargo, dado que, como se ha mencionado an-

1 tes, las partículas presentan eflorescencia o delicuescencia por reposo, se deterioran tan gravemente que no se mantienen ni almacenan durante largos periodos de tiempo. Por tanto, es indeseable incorporar las partículas, como tales, 5 en paneles de resina sintética para construcción.

Por tanto, en este ejemplo, la superficie de las partículas se reviste o encapsula con una película delgada no permeable, por ejemplo de polietileno. Como resultado, se prueba que las partículas tienen una resistencia de 1000 horas en el ensayo mediante un medidor de intemperie por brillo del sol (ensayo que favorece y fuerza el efecto de intemperie, según el "Ensayo de pulverización con ácido acético-sal" especificado en ASTM-B 287-62). 10

Como tal material de revestimiento, además del PE antes mencionado, se pueden emplear CMC, almidón, goma acacia, diversas ceras tales como parafina, y similares. 15

El anterior ejemplo solo ilustra una realización en la que varios materiales inorgánicos formadores de espuma se mezclan e impregnan para llenar los poros de un material de núcleo poroso. Se pueden efectuar diversas realizaciones sin salir del espíritu de la presente invención, combinando diversos tipos de materiales inorgánicos a mezclar, eligiendo el material de núcleo y las condiciones de impregnación, y llenando con materiales inorgánicos el material de núcleo. 20 25

También es posible mejorar la actividad de retardo de llama incorporándolo en cualquier material combustible. Se describirá a continuación una realización en la que se incorporan partículas retardadoras de llama en una resina sintética. 30

1 Aunque las partículas retardadoras de llama de
la presente invención pueden ser aplicables a cualquier re-
sina termoplástica o termoendurecible usual, disponible co-
mercialmente en la actualidad, en este ejemplo se expondrá
5 una realización en la que se preparan paneles de pared para
construcción empleando espuma rígida de poliuretano.

Se preparan los siguientes materiales:

- | | | |
|-----|---|-------------------|
| (1) | Resina de poliuretano | 50 partes en peso |
| 10 | (2) Partículas protectoras frente
al calor según la presente in-
vención | 40 partes en peso |
| | (3) Chapa delgada de acero acabada
en color, como superficie supe-
rior del compuesto | |
| 15 | (4) Hoja de aluminio como superfi-
cie posterior del compuesto | |

Una mezcla de los componentes (1) y (2) se mez-
cla íntimamente y se distribuye uniformemente sobre la su-
perficie posterior del componente (3), y el componente (4)
20 de respaldo se apila sobre ello, antes de la reacción de
formación de espuma. Se comprime el compuesto hasta el es-
pesor deseado, mediante una prensa, y se envejece durante
aproximadamente 3 minutos a aproximadamente 45°C. Cuando se
retira de la prensa se obtiene un compuesto estratificado
25 que comprende una espuma dura de poliuretano retardadora de
llama, emparedada entre la chapa de acero superior y la ho-
ja de aluminio posterior.

30 Cuando el compuesto estratificado se expone di-
rectamente a la llama a aproximadamente 1000°C, mediante un
quemador, por la superficie superior de la chapa de acero,

1 la capa emparedada de espuma de poliuretano no se quema, mos-
trando actividad ininflamable.

Además, el material granulado, como tal, tiene una resistencia a la compresión extremadamente alta, de ma-
5 nera que actúa eficazmente como agregado de refuerzo, refor-
zando y cubriendo completamente la estructura de poliuretano que tiene inherentemente una resistencia a la tracción, al
doblado, y otras resistencias mecánicas, insuficientes, pro-
porcionando los paneles estratificados resinosos sintéticos
10 sólidos.

La incorporación del agente retardador de llama se-
gún la presente invención no interfiere con la acción quími-
ca de formación de espuma del poliuretano, y refuerza marca-
damente la economía del coste de la resina.

15 La anterior realización solo ilustra un ejemplo,
para mostrar lo mucho que los paneles de pared para el exte-
rior, muy usuales, de espuma dura de poliuretano, para cons-
trucción, se pueden perfeccionar en cuanto a actividad de re-
tardo de llama. Se observa que no se pretende limitar el pro-
20 cedimiento a la resina de poliuretano. El procedimiento de
la presente invención puede proporcionar paneles retardado-
res de llama de forma barata, en gran cantidad, por ejemplo
empleando material de relleno metálico como vaina, y vertien-
do y llenando entre él una resina mezclada con un material
25 protector frente al calor, de la presente invención, o re-
vistiendo un contrachapado delgado con tal material protec-
tor frente al calor, o estratificando o emparedando fieltro
de alquitrán, cartón-yeso u otros frentes con una resina re-
tardadora de llama similar.

30 En la preparación de diversos paneles no inflama-

1 bles no siempre se deben mezclar previamente el material de
resina de revestimiento y las partículas protectoras frente
al calor. Por ejemplo, se puede obtener buen resultado cu-
briendo uniformemente con las partículas protectoras frente
5 al calor un frente tal como papel de amianto o chapa delga-
da de acero, y vertiendo luego sobre ello una resina adecua-
da, y, si se desea, comprimiendo el compuesto resultante.
En breve, se debe observar que se pueden hacer diversas mo-
dificaciones dentro del ámbito a que se destina la presente
10 invención, y que tales modificaciones se han de considerar
como incluidas dentro del ámbito de la presente invención.

REIVINDICACIONES

15

Los puntos de invención propia y nueva, que se
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Paten-
20 te de Invención en España, por VEINTE años, son los que se
recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Un método de fabricar estructuras compues-
tas protectoras frente al calor, caracterizado por llenar
parcial o totalmente un material de núcleo poroso con uno
25 o más materiales inorgánicos que forman espontáneamente
espuma cuando se exponen a una temperatura elevada, impreg-
nando dicho material de núcleo con el (los) material(es)
que forma(n) espuma, o revistiendo el material de núcleo
con dicho(s) material(es) que forma(n) espuma.

30

2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, carac-

1 terizado por cubrir dicha estructura compuesta con una pelí-
cula de revestimiento no permeable, sobre la superficie to-
tal de dichas estructuras compuestas, para encapsularlas.

5 3ª.- Un método según la reivindicación 1ª o 2ª,
caracterizado por comunicar a una resina propiedades de re-
tardo de llama, y reforzar las propiedades mecánicas incor-
porando dicha estructura compuesta en artículos moldeados
de diversas resinas sintéticas, tales como paneles.

10 4ª.- Un método según la reivindicación 1ª o 2ª,
caracterizado porque uno de los materiales inorgánicos que
forman espontáneamente espuma cuando se exponen a una tem-
peratura elevada comprende un compuesto único, o una mezcla
de varios compuestos elegidos de entre boratos tales como
15 bórax, metaborato sódico; silicatos tales como silicato só-
dico, metasilicato sódico; o fosfatos tales como fosfato
sódico secundario, metafosfato sódico y similares.

20 5ª.- Un método según la reivindicación 1ª o 2ª,
caracterizado porque dicho material de núcleo poroso es un
material de poco peso obtenido por calcinación de un mine-
ral tal como perlita, globos de ceniza volcánica, vermiculi-
ta o similares.

25 6ª.- Un método según la reivindicación 1ª, carac-
terizado porque dicho material de núcleo poroso comprende
partículas porosas tales como piedra artificial, esponja,
perlas de resina sintética y similares.

7ª.- Un método según la reivindicación 1ª, carac-
terizado porque se llena de metaborato sódico el interior
de la estructura porosa de globos de perlita, por impregna-
ción, revestimiento o de otro modo.

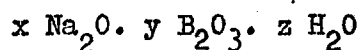
30 8ª.- Un método según la reivindicación 1ª, carac-

1 terizado por revestir y encapsular con una película delgada no permeable la totalidad de la superficie de las partículas compuestas protectoras frente al calor.

5 9ª.- Un método según la reivindicación 7ª u 8ª, caracterizado por incorporar las partículas compuestas protectoras frente al calor en la estructura de un panel moldeado de espuma de poliuretano, resultando así un panel de resina sintética retardadora de llama y protectora frente al calor.

10 10ª.- Un método según la reivindicación 9ª, caracterizado porque el panel de resina es emparedado entre un material de frente, tal como una delgada chapa de acero, madera contrachapada, cartón-yeso, cartón de amianto, y un material de forro tal como papel de respaldo, hoja de aluminio, fieltro de alquitrán, papel de amianto o similares.

15 11ª.- Un método según la reivindicación 7ª, caracterizado por definir la composición de metaborato sódico que tiene la fórmula general



20 dentro de los intervalos siguientes:

$$0,25 \leq x/y \leq 1,5 \text{ y}$$

$$0,8 (x + y) \leq z \leq 5(x + y)$$

25 12ª.- Un método según la reivindicación 1ª o 2ª, caracterizado por mezclar y granular una o más cargas inorgánicas tales como yeso, carbonato sódico, polvo de perlita, o similares, o arcilla tal como caolín, bentonita o similares, resultando así el material de núcleo poroso.

30 13ª.- Un método según la reivindicación 12ª, caracterizado por mezclar y nodulizar un compuesto inorgánico, o una mezcla de más de dos compuestos, capaz de formar

1 espuma a una temperatura elevada, a uno o más materiales de núcleo y partículas de núcleo poroso.

14ª.- Un método de fabricar estructuras compuestas protectoras frente al calor.

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

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

Madrid, 16.MAY 1977

P.A.

Comité de Dirección
Por Fedes.

