

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

20 JUL. 1978

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

ES

11

21

22

NUMERO	<b>457129</b>
FECHA DE PRESENTACION	<b>23 MAR. 1977</b>

A 1

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
689.686	24 de mayo de 1976	EE.UU. de A.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C08J	

54 TITULO DE LA INVENCION
PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR ESPUMAS DE RESINAS FENOLICAS.

71 SOLICITANTE (S)
ARMSTRONG CORK COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Lancaster, Pa 17604, EE.UU. de A.

72 INVENTOR (ES)
William Leroy Garrett, Roy George Grube, Wayne Carter Kennedy.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
GOMEZ ACEBO

La presente invención se relaciona con un procedimiento para la producción de una espuma mejorada de un condensado termoestable de fenol-formaldehído. Mas particularmente se relaciona con un procedimiento para preparar una espuma fé-nó-lica mejorada útil para aislar conductos metálicos y otros su-  
5 tratos, que tienen una alta resistencia a la combustión, es im-  
pasable (no se pudre) y es de baja corrosión para los sustratos metálicos.

Con la llegada de la tecnología de colada, laminación y moldeo de plásticos reforzados, se ha desarrollado el empleo de materiales plásticos hacia aplicaciones estructura-  
10 les y decorativas en edificios, aviones, vehículos, y otras es-  
tructuras. La mayoría de los plásticos económicamente útiles son, sin embargo, combustibles y la inflamabilidad de tales ma-  
15 teriales es la consideración principal a la hora de determinar a su grado de utilidad en una aplicación determinada.

Las espumas de resinas fenólicas son apreciadas por su baja inflamabilidad y por su capacidad para resistir la aplicación directa de una llama. Estos materiales no funden o reblandecen a menos que la llama venga acompañada por cantida-  
20 des abundantes de aire u oxígeno. Ya se conoce preparar espumas a partir de resinas acuosas de fenol-formaldehído utilizando un catalizador ácido. La reacción es exotérmica, lo cual convierte el agua presente a vapor de agua. La resina líquida se convier-  
25 te gradualmente en un sólido infusible, atrapando dicho vapor de agua el cual, a su vez, proporciona la estructura celular de la espuma. Para facilitar la formación de la espuma se pueden emplear también otros volátiles en lugar del agua o en combinación con la misma. Sin embargo, constituye un problema bien establecido el que las resinas fenólicas producidas de este modo expe-  
30

rimentan una severa degradación después de exponerse a la llama. La degradación, como ya se sabe, es el fenómeno de continuar la incandescencia y combustión sin una llama visible incluso después de eliminar la fuente de combustión. Dicha degradación es una limitación seria en el empleo de estos materiales como aislantes térmicos, especialmente en estructuras inhabitadas.

La producción de espumas impasables se ha descrito generalmente en la patente USA número 3.298.973. En dicha patente, se hacen reaccionar resinas resolicas de fenol-aldehído, que tienen una viscosidad de 200 a 300 mil centipoises aproximadamente a 25°C, con un catalizador consistente en una mezcla de al menos dos reactivos ácidos. El catalizador es una mezcla sólida de ácido bórico o su anhídrido y un hidroxí ácido orgánico en el cual el grupo hidroxí se encuentra en un átomo de carbono que está separado por no más de un átomo de carbono del grupo carboxi. Debido a la viscosidad de la resina resolica, este proceso se efectua desventajosamente mediante un procedimiento discontinuo lento y tedioso. En adición, incluso cuando se utilizan grandes cantidades de óxido de boro en estas espumas, el degradado no es controlado de modo completo.

Otras espumas de fenol-formaldehído, impasables, que contienen boro, se describen en la patente USA número 3.663.489, la cual describe compuestos conteniendo boro formados por reacción de ácido bórico u óxido bórico con glioxal y sus derivados, y en la patente USA número 3.740.358 que describe composiciones conteniendo boro utilizando ácido bórico u óxido bórico en combinación con ácido clorhídrico. La patente británica número 824.251 describe un método para la producción de fenol-aldehído libres de vacíos, utilizando, como catalizador, ácido bórico u óxido bórico con compuestos hidroxí orgánicos. Los ca-

talizadores descritos en esta patente última no son capaces de producir espumas y no se dice nada en relación a que los materiales producidos tengan propiedades ignífugas o termo-resistentes mejoradas. Las dos patentes USA antes mencionadas, si bien producen espumas impasables, se traducen en materiales espumados que son de una acidez extremadamente alta y, cuando se ponen en contacto con sustratos metálicos tales como tuberías, vigas, paneles, tubos y similares, causan una corrosión severa.

5  
10 Por consiguiente, es evidente que la industria tiene necesidad de proporcionar espumas fenólicas termo-resistentes que tengan un elevado grado de carácter anti-impasable y que no sean corrosivas hacia los sustratos metálicos sobre los cuales se pueden aplicar.

15 Por lo tanto, constituye un objeto de la presente invención proporcionar una nueva espuma fenólica termo-resistente que no se quemará o pasará cuando se exponga a una llama directa.

Otro objeto de la invención es proporcionar una nueva espuma fenólica que contiene compuestos de boro, que proporcionan una espuma de mayor resistencia a la combustión y degradación cuando se expone a una llama.

20  
25 Aún otro objeto según esta invención es proporcionar una nueva composición de espuma fenólica termo-resistente que contiene tetraborato sódico, que proporciona una espuma de mayor resistencia a la combustión y degradación y crea adicionalmente una espuma que no es corrosiva cuando se utiliza sobre sustratos metálicos.

30 Estas y otras ventajas de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada y ejemplos.

De acuerdo con los objetos anteriores, se ha descubierto que pueden producirse espumas fenólicas con elevada resistencia a la llama y al calor y baja corrosividad, añadiendo un compuesto que contiene boro a una resina resólica fenólica.

5 El compuesto que contiene boro es una composición de óxido de sodio/óxido de boro denominada normalmente borax anhidro, y que es el producto resultante de la deshidratación prácticamente completa del borax normal. Químicamente es equivalente a tetraborato de sodio de fórmula  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ . Se ha encontrado que es útil utilizar tetraborato sódico en su estado total-  
10 talmente anhidro, si bien la forma completamente hidratada, mas común,  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , proporcionará también espumas impasables y de baja corrosividad. Preferiblemente, y según la presente invención se utiliza tetraborato sódico conteniendo 0,3% de agua  
15 (en análisis), por ejemplo equivalente a un tetraborato de sodio totalmente anhidro de 99,7%. En el tetraborato sódico anhidro pueden estar presentes también varias impurezas orgánicas y/o inorgánicas distintas al agua, pero las mismas no deben causar una influencia indebida sobre la catalísis de la resina resólica  
20 de fenol-formaldehído termoendurecible, por ejemplo actuar como un catalizador negativo.

El tamaño de partícula del tetraborato sódico anhidro es también un factor importante en la formación de una  
25 espuma aceptable de acuerdo con esta invención. En el caso de que el tetraborato sódico anhidro tenga un tamaño de partícula demasiado pequeño, se inhibirá al catalizador ácido, causando un lento espumado o ningún espumado. Un tamaño de partícula demasiado grande del tetraborato causa roturas en las paredes celulares sopladas de la célula y texturas bastas sobre la espuma  
30 resultante. Resulta aceptable un tamaño de partícula del bora-

to sodico anhidro del orden de malla 12-200 (números de tamices según normas USA). Se prefiere un tamaño de malla de 12-60.

Los productos de condensación de fenol-aldehido utilizados en esta invención no son estrechamente críticos y se conocen de sobra en la técnica de las espumas fenólicas. Normalmente se denominan resinas de una etapa o resinas resólicas, que son el producto de condensación de un fenol monohídrico con un aldehido. En general, se produce, por ejemplo, condensando un mol de un fenol con aproximadamente 1 a 3 moles de un aldehido en un medio alcalino y destilando a continuación el agua presente en vacío para obtener un líquido que tiene un contenido en sólidos de 60 a 99%, preferiblemente 70 a 97% en peso. Se puede utilizar cualquiera de los catalizadores alcalinos convencionales, bien conocidos, adecuados para promover la reacción de fenoles y aldehidos para dar resoles. Ejemplos de tales catalizadores son hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de bario, hidróxido de calcio, óxido de calcio, carbonato de sodio y bicarbonato de sodio. Se apreciará que también se puede utilizar cualquiera de los óxidos, hidróxidos, bicarbonatos y carbonatos de metales alcalinos o alcalino terreos distintos a los mencionados anteriormente. Se prefieren las resinas de fenol per se y formaldeido, si bien pueden emplearse tambien otros fenoles tales como metacresol, metaxilenol y similares, así como mezclas de fenol y los cresoles. Análogamente, el formaldeido se puede sustituir por otros aldehidos o compuestos que liberen aldehidos, tales como paraformaldeido, formalina y similares.

Como anteriormente se ha descrito, las resinas resólicas líquidas son condensados catalizados con álcali que se llevan solo a un estado medio de resinificación, de modo

que las mismas son normalmente líquidas y en general solubles en agua. Estas resinas se denominan más frecuentemente en la técnica como resinas de etapa "A", siendo las resinas denominadas de la etapa "C" típicas de los materiales termoendurecibles totalmente curados.

La resina resólida espumable de la presente invención incorpora un surfactante para reducir la tensión superficial de la resina durante el espumado, facilitando con ello la estabilización de las células en desarrollo. La cantidad de surfactante utilizado anormalmente oscila entre 0,5 y 10% en peso aproximadamente de la resina resólida, preferiblemente 3 a 5%. Ejemplos típicos de agentes de superficie activa que pueden utilizarse en la práctica de esta invención, incluyen cualquiera de los tipos no iónicos tales como los poliéteres y los polialcoholes, incluyendo los productos de condensación de óxidos de alquilenos, tales como óxidos de etileno y óxidos de propileno, con alquil fenoles, ácidos grasos, alquilsilanos y siliconas y materiales similares. Estos vienen ejemplificados por productos tales como octadecilfenol-óxido de etileno, polioxietileno-dodecilfenol, glicolatos de polioxietileno y ácidos grasos y aceites vegetales polioxietilados similares. Se prefieren los ésteres de ácidos grasos polioxietilados de polioxietilensorbitan, tales como monolaurato de polioxietilensorbitán, triestearato de polioxietilensorbitan, monolaurato de polioxipropilensorbitan y monopalmitato de polioxietilensorbitan. Similarmente son útiles los copolímeros en bloque de siloxano-oxialquilenos, tales como aquellos que contienen un enlace Si-C entre las mitades siloxano y oxialquilenos. En la presente invención son también útiles los compuestos de amonio cuaternario tales como cloruro de dimetil bencil amonio y cloruro de diisobutilfenoxietil-di-

metilbencil-amonio.

5 Con respecto a los agentes expansioantes que pueden emplearse, son útiles en esta invención cualquiera de los alcanos halogenados o cualquier agente volatil inerte que se vo-

10 latilice a una temperatura de 21 a 105°C aproximadamente a presión atmosférica. Como ejemplos típicos de los mismos, resultan útiles los hidrocarburos, oxihidrocarburos o halohidrocarburos, tales como alquiléteres, cetonas, alcanos inferiores y alcanos halogenados tal como, por ejemplo, pentano, hexano, dietiléter,

15 diisopropiléter, acetona, diclorometano, dicloroetano y similares. La mayoría de estos agentes proporcionan espumas de célula abierta. Las espumas de célula cerrada se pueden proporcionar con los alcanos halogenados, tales como triclorofluormetano, 1,1,2-tricloro-1,2,2-trifluoretano, 1,1,2,2-tetracloro-2,2-difluor

20 etano, 1,1,1,2-tetracloro-2,2-difluoretano y similares. Otros agentes expansionantes con la gama de ebullición de 21 a 105°C, se pueden utilizar solos o en combinación. Se puede emplear una mezcla de cualquiera de tales agentes expansionantes, en donde cada uno de ellos está proyectado para volatilizarse a tempera-

25 turas diferentes, al objeto de proporcionar una volatilizaci3n a través de toda la reacci3n de curado exotérmica.

La cantidad de agente espumante no es estre-

30 samente crítica. Son mas convenientes las cantidades de 1 a 20 partes por 100 partes en peso de resol, a condici3n de que la composici3n espumable sea de una viscosidad superior a unos 200 centipoises. Algunos de estos agentes espumantes diluyen a la resina res3lica de modo que disminuyen la viscosidad significativamente y no pueden ser utilizados por lo tanto en grandes cantidades. Sin embargo, y debido al fenómeno de solubilidad no usual de los fluorcarburos, estos se pueden utilizar en can-

tidades mucho mayores. Se prefieren estos agentes expansionantes y los mismos se utilizan convenientemente en cantidades de 5 a 12 partes por 100 partes de resina, aproximadamente.

Los agentes de curado ácidos son útiles según esta invención en la formación de composiciones de resina resolúca espumable. El agente de curado ácido normalmente utilizado en este proceso puede ser cualquier compuesto ácido fuerte que se utiliza convencionalmente en el curado de espumas fenólicas. Estos agentes son ácidos de Lewis, ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido fosfórico, incluyendo ácido pirofosfórico, ácido polifosfónico, ácido bromhídrico, ácido yodhídrico, ácido tricloroacético y ácido sulfónico. Este último término intenta incluir los ácidos sulfónicos orgánicos tales como ácido fenolsulfónico, ácido clorosulfónico, ácido alcanosulfónico mezclado, ácido 1-naftol-8-sulfónico, ácido resorcinolsulfónico y similares. Todos estos ácidos se utilizan en solución acuosa. En especial se prefiere una mezcla de 60 partes de ácido tolueno sulfónico con 20 partes de solución de ácido sulfúrico, siendo agua las restantes 20 partes. El catalizador ácido se utiliza en una cantidad que oscila entre 2 y 20% en peso y con preferencia entre 8 y 12% en peso de resina aproximadamente.

Debe entenderse que en las resinas espumadas de esta invención, pueden estar presentes otros ingredientes para impartir otras propiedades deseables. Estos ingredientes incluyen plastificantes, sales metálicas, pigmentos, colorantes, cargas, estabilizantes, neutralizantes, ignífugos, fibra de vidrio, asbestos, sílice, agentes nucleantes sólidos y aditivos similares, sin desviarse del alcance de la presente invención. De hecho, se pueden obtener ciertas propiedades beneficiosas a partir de muchos de estos aditivos. Por ejemplo, cuando se uti-

liza un aceite mineral como plastificante, es conveniente mezclar el tetraborato sódico anhidro con este plastificante y mezclar entonces la lechada resultante con el resol y catalizador ácido, evitando así la humedad atmosférica que disminuye la capacidad del tetraborato sódico anhidro para absorber agua de la mezcla de reacción resólica. El aceite mineral u otros plastificantes relacionados son eficaces en esta composición en cantidades de 0 a 50 partes por 100 partes de resina, preferiblemente de 4 a 8 partes.

Las sales metálicas son también útiles en las formulaciones espumadas, siendo las más preferibles las de ácido bórico anhidro que puede combinarse con agua en la masa de reacción y realzar las propiedades de la espuma final. Estos ingredientes se utilizan en cantidades de 1 a 15 partes por 100 partes de resina resólica.

Con el fin de preparar la composición espumada de fenol-formaldehído que tiene las propiedades deseadas de ignifugacidad, antidegradación y baja corrosividad metálica, la resina resólica de etapa "A" de partida deberá tener un contenido en agua no superior al 25%. Aunque puede estar presente un mayor porcentaje de agua en la masa de reacción, dichos porcentajes mayores requieren más tetraborato sódico anhidro para que resulte eficaz a la hora de proporcionar un producto final con un bajo contenido en agua. Por ejemplo, un contenido en tetraborato sódico anhidro superior a 25 partes por 100 partes de resol, necesita mayores cantidades de catalizador para completar la reacción de espumado. Igualmente, hacen que disminuyan la densidad y resistencia de la espuma final. Las concentraciones inferiores a una parte por 100 partes de resol, no proporcionan ningún efecto significativo en la capacidad anti-

-degradación.

Además de controlar la cantidad de agua residual en la espuma final, el tetraborato sódico anhidro sirve para actuar como catalizador en el espumado y curado del resol de fenol-formaldehído como resultado del calor generado a partir de la formación del producto de reacción decahidratado. Por otra parte, tanto el producto de reacción hidratado como cualquier tetraborato sódico sin hidratar o parcialmente hidratado, proporcionan la alcalinidad suficiente en la espuma final para neutralizar eficazmente cualquiera de los catalizadores de curado anteriormente descritos. Debe apreciarse que el tamaño de partícula del tetraborato sódico anhidro es en particular responsable de la velocidad de neutralización lenta del catalizador, presentándose eficazmente dicha neutralización después de que la espuma ha expandido y curado. Adicionalmente, el ácido bórico formado de dicha neutralización sirve para realzar las propiedades ignífugas de la espuma.

El proceso de esta invención se efectúa mezclando los componentes en un mezclador de alta intensidad. Los componentes individuales de la resina resólica espumable mencionada anteriormente, se suministran al mezclador por líneas de distribución y se mezclan en el mismo con anhídrido de tetraborato sódico. Para reducir el número de líneas de distribución o dosificación, algunos de los componentes pueden premezclarse como anteriormente se ha mencionado. Después de mezclar el resol líquido de fenol-formaldehído, catalizador ácido y agentes expansionantes, el tetraborato de sodio anhidro y, opcionalmente, el plastificante y ácido bórico anhidro, se añaden a continuación. La mezcla puede depositarse, por ejemplo, sobre un mandril para que se espume y conforme como un aislamiento adecuado

adecuado para tuberías. También se puede depositar sobre una lámina soporte, en donde, después del espumado, se forma un aislante de tipo tablero o zamarra.

5 Los siguientes ejemplos y ensayos se ofrecen para ilustrar formas de realización preferidas de esta invención, pero debe entenderse que los mismos no representa limitación alguna al alcance de la invención.

10 La resina resólica de fenol-aldehído especialmente utilizada en los siguientes ejemplos, descrita a continuación en los ejemplos y en las tablas como "resol", se obtiene por el siguiente procedimiento.

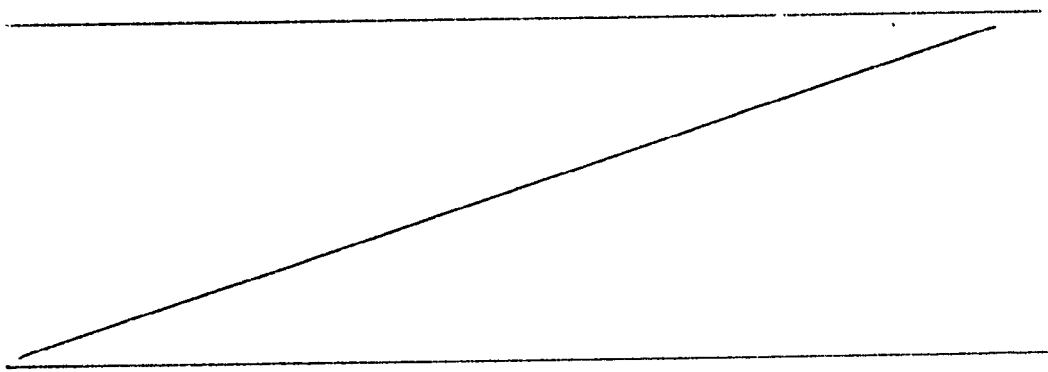
Ejemplo 1

15 Se condensan 280 partes en peso de fenol con 450 partes de una solución acuosa al 30% de formaldehído con la adición de 1,430 partes de hidróxido sódico en solución acuosa a 100°C durante 70 minutos. La mezcla de reacción obtenida se destila entonces en vacío hasta un contenido en resina sólida de 72 a 78% en peso. La resina así obtenida tiene, a 20°C, una viscosidad de 4.000 a 7.000 centipoises (Brookfield).

20 La formulación de espuma producida según la invención y descrita en la siguiente tabla, se forma a partir de la citada resina resólica y, adicionalmente, a partir de dos resinas resólicas disponibles en el comercio.

25

30



Ejemplos 2-10

Ingrediente	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Resol <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	100 <sup>S</sup>	100 <sup>S</sup>	100 <sup>S</sup>	100 <sup>h</sup>	100 <sup>h</sup>	100 <sup>h</sup>
Surfactante <sup>b</sup>	2	2	2	5	5	5	2	2	2
Fluortriclorometano	15	15	15	10	10	10	15	15	15
Mezcla catalítica <sup>c</sup>	15	15	15	10	10	10	10	10	10
Anhidrido de ácido bórico	-	-	-	6	6	6	-	-	-
Tetraborato sódico anhidro	-	7,5	10	-	5	7,5	-	5	10
Plastificante <sup>d</sup>	-	-	-	6	6	6	-	-	-
Densidad, g/l	22,4	27,2	28,8	28,8	35,2	40,0	30,4	32,0	35,2
Degradación <sup>e</sup>	Si	No	No	No	No	No	Si	No	No
Aplastamiento espuma	No	No	No	No	No	No	No	No	No
pH	2	5	7	1,5	6,5	8,0	1-2	5,0	7,5
Corrosión <sup>f</sup>	5-6	-	2	5-6	-	2	5-6	-	2

Ingrediente	II	III
Resol <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>
Surfactante <sup>b</sup>	2	2
Fluortriclorometano	15	15
Mezcla catalítica <sup>c</sup>	15	15
Anhídrido de ácido bórico	-	-
Tetraborato sódico anhidro	-	7,5
Plastificante <sup>d</sup>	-	-
Densidad, g/l	22,4	27,2
Degradación <sup>e</sup>	Si	No
Aplastamiento espuma	No	No
pH	2	5
Corrosión <sup>f</sup>	5-6	-

Ejemplos 2-10

II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
30 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	100 <sup>g</sup>	100 <sup>g</sup>	100 <sup>g</sup>	100 <sup>h</sup>	100 <sup>h</sup>	100 <sup>h</sup>
2	2	5	5	5	2	2	2
15	15	10	10	10	15	15	15
15	15	10	10	10	10	10	10
-	-	6	6	6	-	-	-
,5	10	-	5	7,5	-	5	10
-	-	6	6	6	-	-	-
7,2	28,8	28,8	35,2	40,0	30,4	32,0	35,2
No	No	No	No	No	Si	No	No
No	No	No	No	No	No	No	No
5	7	1,5	6,5	8,0	1-2	5,0	7,5
-	2	5-6	-	2	5-6	-	2

a) Fenol-formaldehido Plyophen DR-391 de Reichold Chemical; viscosidad (25°C) 3000-5000 cps; 78-82% de sólidos; densidad específica 1,23-1,25.

5 b) Tween 60 (el derivado polioxialquilenos de monoestearato de sorbitan).

c) Acido tolueno sulfónico-ácido sulfúrico-agua 60-20-20.

d) Aceite mineral.

10 e) Como se indica en la patente USA número 3.298.973 de Quarles, columna 2, líneas 36-51, tiempo de ensayo: mínimo 1 minuto.

f) Estimada en una escala de 1 a 10 (1 representa la ausencia de corrosión) cuando la espuma se adhiere a un sustrato de acero galvanizado, cobre e hierro dulce y se separa para el examen del sustrato después de dos semanas a -1,1°C y 6 meses a 83°C (valor medio). Observación: el aislamiento con fibra de vidrio (Industry Standard) proporciona un valor de corrosión de 1-1,5.

g) A partir del ejemplo 1.

20 h) Fenol-formaldehido BRL-2760 de Union Carbide; viscosidad (25°C) 2350-3150 cps; 78-81% de sólidos.

Todas las espumas preparadas en los ejemplos 2 a 10 de la tabla anterior y que contienen tetraborato de sodio, demuestran un esparcimiento de llama inferior a 25 y un índice de densidad de humo de 50 o menos, de acuerdo con el ensayo en tunel.ASTM E-84, tal y como se indica en "Standard Method of Test for Surface Burning Characteristics of Building Materials", Tanto en lo que se refiere a la instalación como al procedimiento de ensayo. Este procedimiento de ensayo es idéntico en todos sus aspectos a UL-723, ANSI No. 2,5, NFPA No 255 y UBC No 42-1.

25

30

Los resultados de ensayo cubren dos parámetros: clasificación del esparcido de llama y densidad del humo durante un periodo de exposición al fuego de 10 minutos. Como muestras comparativas se utilizan cartón de asbestos-cemento y suelos de roble rojo y sus respuestas son evaluadas arbitrariamente con los valores de 0 y 100 respectivamente. El comportamiento de cada material se evalúa con respecto al comportamiento del cartón de asbestos-cemento y suelo de roble rojo bajo una exposición similar al fuego.

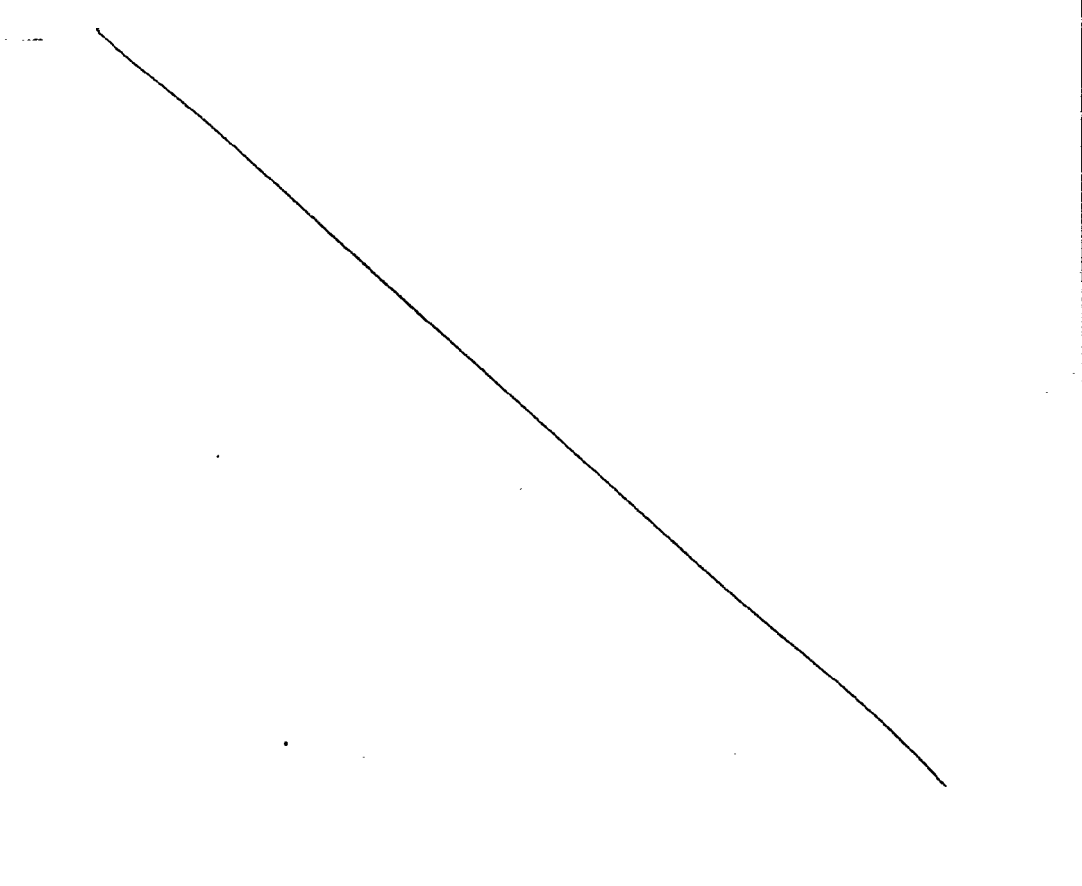
Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental.

15

20

25

30



REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para preparar espumas de resinas fenólicas, termo-resistentes y no corrosivas, caracterizado porque comprende las etapas de:

5 (a) hacer reaccionar un fenol con una solución acuosa de un aldehído, en un medio alcalino, a una temperatura próxima a los 100°C, en presencia de un agente expansionante, un catalizador ácido, y de una cantidad eficaz de un agente de superficie activa, para preparar una resina resólida de fenol-aldehído;

10 (b) poner la mezcla de reacción bajo condiciones normales productoras de espuma sólida; y

(c) incorporar en la mezcla de reacción, antes de su espumado, tetraborato sódico anhidro de un tamaño de partícula de malla 12-200.

15 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se añade de 1 a 25 partes de tetraborato sódico anhidro por 100 partes de resina resólida de fenol-aldehído.

20 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque además de tetraborato sódico, se añade ácido bórico.

4.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque dicho ácido bórico es ácido bórico anhidro.

25 5.- Procedimiento para preparar espumas de resinas fenólicas, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.



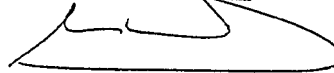
Esta Memoria consta de 17 hojas escritas a máquina  
por una sola cara.

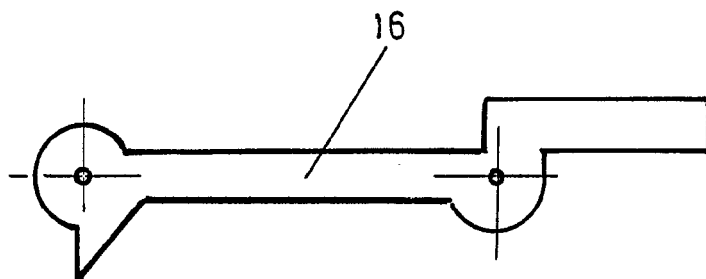
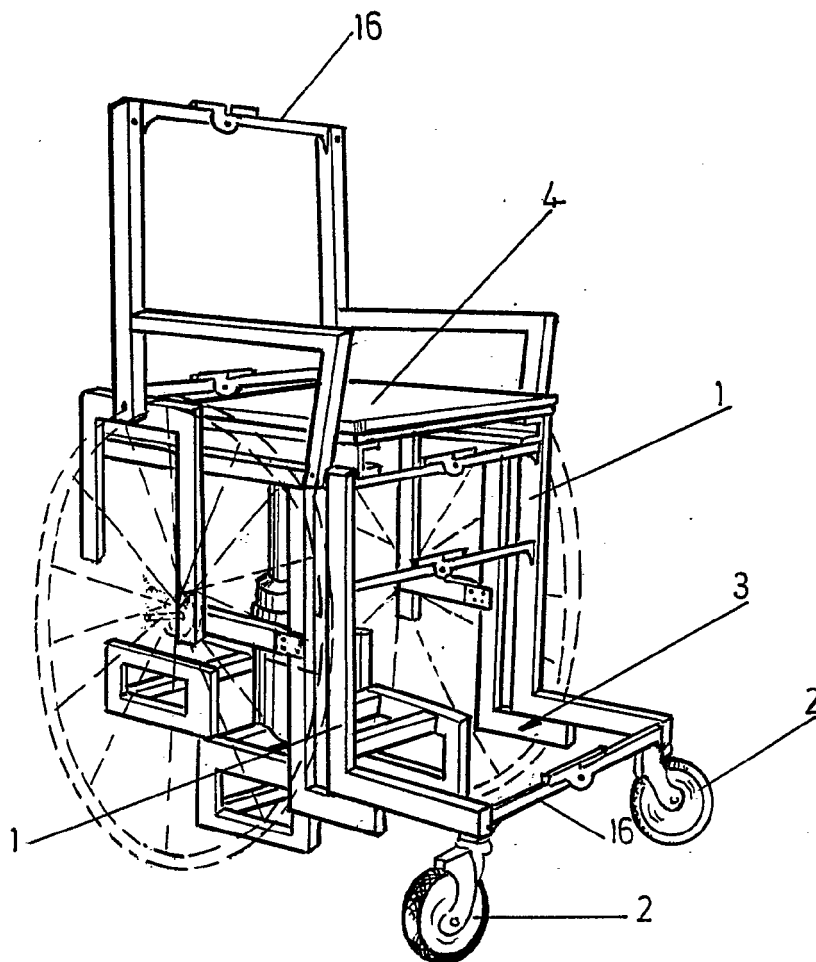
Madrid, 6 MAYO 1978

ARMSTRONG CORE COMPANY

J. M. GOMEZ AGEED Y POMBO

p. p. Firmado: J. Suarez Diaz

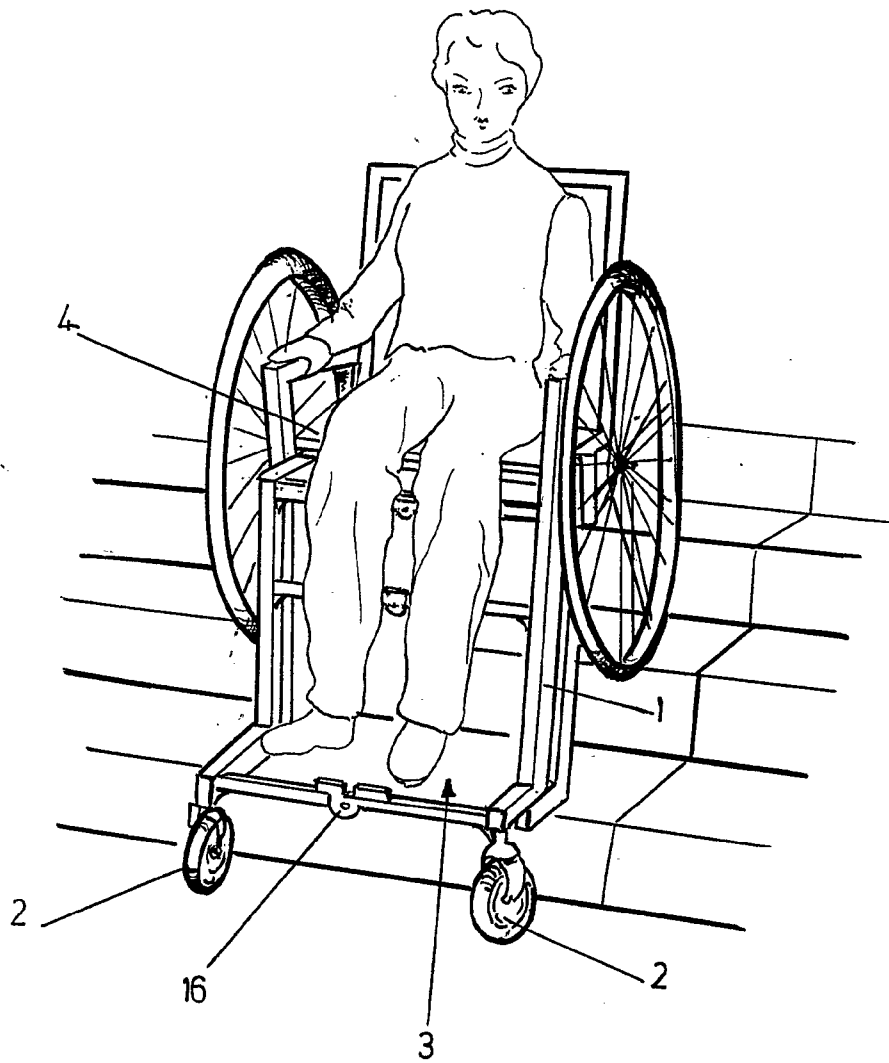




ESCALA VARIABLE.

Madrid, 23 MAR 1911  
Gerrón Caxabiz Porta  
Pais.

Edo: Alejandro Martínez Delso



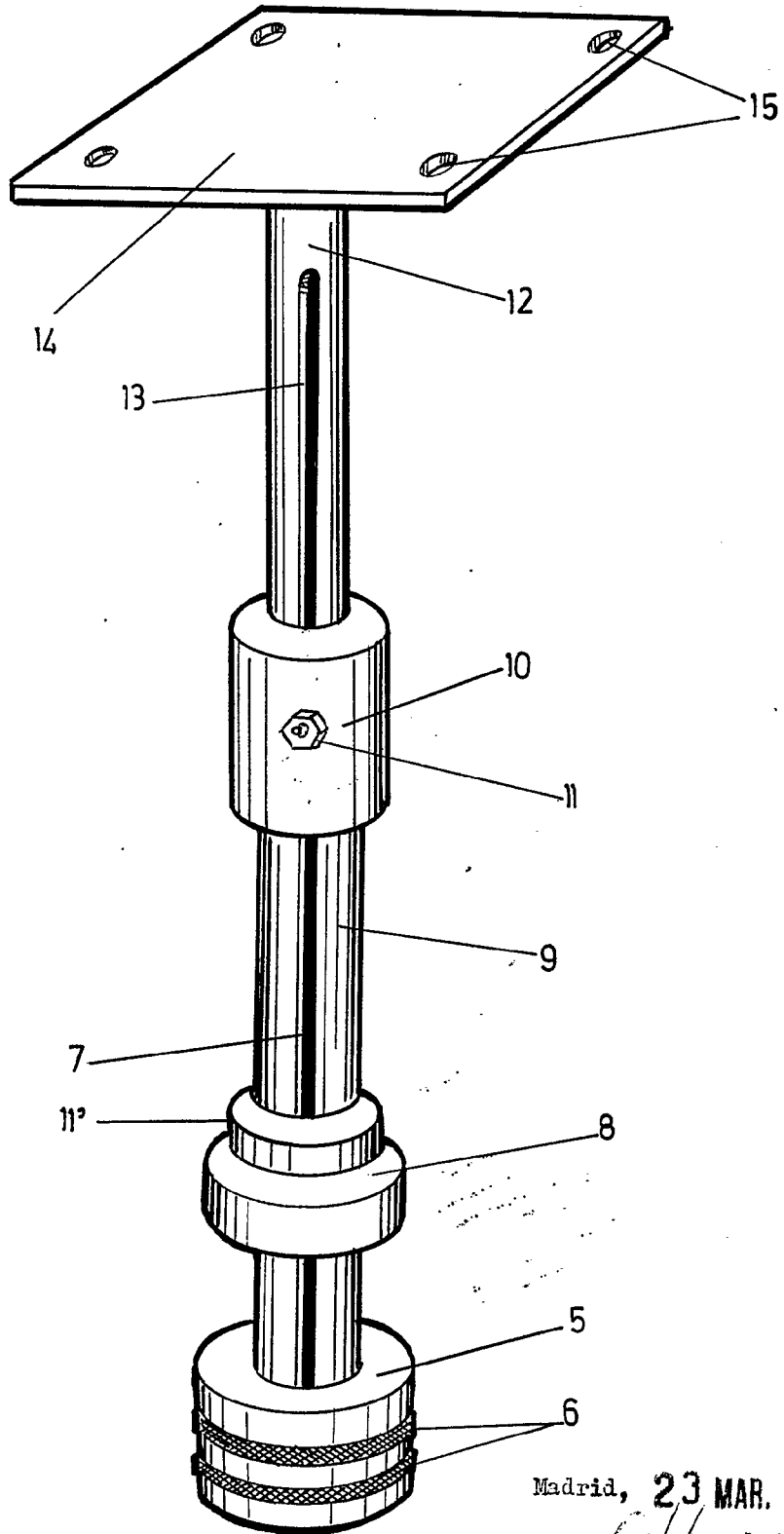
Madrid, 23 MAR. 1977

Gerónimo González Porta

P. P.

ESCALA VARIABLE.

Edo: Alejandro Martínez Delbo



ESCALA VARIABLE.

Madrid, 23 MAR. 1977

Germán González Porta  
P. P.

Fdo: Alejandro Martínez Delso