

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

483.445

19 ES	11 NUMERO	10 A1
	21	483.445
	22 FECHA DE PRESENTACION	
		17-8-79

PATENTE DE INVENCION

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

20 PRIORIDADES: 21 NUMERO	22 FECHA	23 PAIS
33723/78	17 de Agosto de 1.978	INGLATERRA
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C04B 31/26	
64 TITULO DE LA INVENCION		
PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE UN ARTICULO DE VERMICULITA.		
71 SOLICITANTE (S)		
IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Imperial Chemical House, Millbank, Londres, SW1P 3JF, Inglaterra.		
72 INVENTOR (ES)		
DENIS GEORGE HAROLD BALLARD, WILLIAM NEVILLE EUGEN MEREDITH y GRAHAM ROBIN RIDEAL.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO Y POZO,		

CADUCADO

POOR QUALITY

La presente invención se refiere a un procedimiento para preparar composiciones que contienen el mineral vermiculita en forma delaminada y materiales sólidos en partículas.

5 Ya es conocido que los gránulos de la capa de silicato de mineral vermiculita pueden ser abultados por la acción de sales acuosas y posteriormente la estructura puede ser delaminada por corte mecánico de los gránulos abultados para dar plaquetas delgadas denominadas "láminas de vermiculita".

Otros minerales de silicato estratificado por ejemplo 10 hidro biotitas y clorito vermiculitas también contienen una proporción sustancial de capas de vermiculita y estos minerales también pueden ser abultados y delaminados en forma igual o similar. Los minerales que contienen capas de vermiculita pueden dar origen a láminas delgadas cuando son abultados y delaminados 15 y debe quedar entendido que dichos minerales están todos incluidos en el término "vermiculita" tal como se emplea en toda esta memoria descriptiva.

Por la expresión "láminas de vermiculita" tal como se emplea en esta memoria se quieren significar partículas de 20 vermiculita delaminada que son plaquetas con un espesor inferior a un décimo de micrómetro (10^{-7} m) generalmente menor de un centésimo de micrómetro (10^{-8} m).

Es conocido además, por ejemplo por las patentes 25 británicas Nos. 1.016.385 y 1.119.305, la patente estadounidense No. 4.130.687 y la publicación de patente alemana No. 2.741.877,

que dispersiones de láminas de vermiculita se pueden preparar y utilizar para formar artículos sólidos formados por compuestos de láminas de vermiculita, por ejemplo chapas y espumas rígidas ignífugas. Los artículos sólidos se fabrican en general, por eliminación del agua de suspensiones de vermiculita, por lo cual las láminas de vermiculita se adhieren conjuntamente por sus propias fuerzas de atracción mutua. La suspensión puede ser moldeada para dar artículos con forma, por ejemplo chapas ó espumas rígidas, esto último por gasificación de la suspensión de láminas de vermiculita antes de la eliminación del agua de las mismas.

Los artículos compuestos totalmente de vermiculita poseen un grado de integridad estructural que puede volverlos útiles para una cantidad de aplicaciones, pero para los fines prácticos principales, su resistencia a la compresión y estabilidad al agua son demasiado bajas. Se ha propuesto en la patente británica No. 1.016.385 mejorar las propiedades de estabilidad al agua de materiales en chapa fabricados con suspensiones de láminas de vermiculita tratando la chapa subsiguiente a su formación con soluciones acuosas de electrólitos, por ejemplo, soluciones de cloruro de magnesio, y eliminando el medio líquido de la chapa tratada. En el caso de chapas o papeles, este tratamiento posterior da por resultado una mejora en la estabilidad al agua, aunque el solicitante ha observado poca mejora, si hay alguna, en la estabilidad al agua en las

espumas rígidas después del tratamiento. Además, aún en el caso de chapas o papeles, evidentemente conviene evitar la necesidad de un tratamiento posterior y fabricar directamente un producto con estabilidad al agua y resistencia a la compresión mejoradas.

El solicitante ha encontrado que las propiedades físicas y particularmente la resistencia a la compresión y la estabilidad al agua de artículos sólidos compuestos de láminas de vermiculita, especialmente las espumas rígidas, se pueden mejorar por el mezclado íntimo en las mismas, durante la formación de los artículos, de partículas sólidas que tienen reacción básica en el agua.

De acuerdo con la presente invención, se provee una composición que comprende láminas de vermiculita y un material sólido en partículas que tiene reacción básica en el agua.

Las composiciones pueden ser húmedas o secas (estando presente líquidos acuosos en las composiciones húmedas) y pueden adoptar una variedad de formas físicas diferentes por ejemplo una pasta, lechada, suspensión, espuma húmeda, polvo seco, y gránulos (pellets) ó un artículo formado seco, incluso una espuma rígida.

Entre las propiedades físicas de un artículo formado mejorado por la invención comparada con el artículo similar compuesto totalmente de vermiculita, debemos mencionar la resistencia, en particular la resistencia a la compresión (espe-

cialmente importante en el uso de materiales espumados) y estabilidad al agua. Como se manifestó precedentemente, los artículos formados totalmente de vermiculita, exhiben baja resistencia a la compresión y poca estabilidad al agua. Tienden a absorber agua líquida y con ello desintegrarse. Este efecto se puede impedir en las composiciones de acuerdo con la invención, especialmente en los artículos formados incluidos en la misma.

El material sólido en partículas agregado como mejorador de la resistencia a la compresión y/o la estabilidad al agua, es agregado en la manera más conveniente a las láminas de vermiculita cuando están bajo la forma de una suspensión o lechada acuosa (que puede ya estar en espuma si se lo desca) pero se puede agregar en otras formas, por ejemplo a un polvo seco de láminas de vermiculita y en todos los casos las partículas se deben mezclar íntimamente con las mismas. Se ha observado que cuando hay agua presente en las composiciones de acuerdo con la invención, puede haber una reacción lenta entre las láminas de vermiculita y las partículas agregadas, creyéndose que, probablemente, es debido a que las partículas agregadas dan cationes básicos en el agua. Si bien se cree que esta reacción es conveniente para la mejora de las propiedades físicas de los productos, a condición de que se mantenga el carácter de láminas individuales, puede ser desventajosa si se la permite proseguir demasiado rápidamente durante el mezclado de los componentes junto con el agua debido a que puede ocurrir la

floculación de la suspensión de vermiculita, causando daño a algunas propiedades de los productos, por ejemplo, el tamaño de burbujas y la densidad de las espumas preparadas con la suspensión.

5 Por consiguiente, y dependiendo en cierto grado del mejorador particular de la resistencia compresiva y/o la estabilidad al agua utilizado, pueden presentarse algunos problemas prácticos en la manipulación de composiciones acuosas de esta invención, especialmente si se desean espumas rígidas de baja
10 densidad como producto final.

La naturaleza del mejorador de resistencia a la compresión y/o estabilidad al agua agregado, se debe elegir con cuidado teniendo en cuenta el artículo a formar, para minimizar cualquier problema de manipulación que pudiera encontrarse.

15 Los materiales sólidos en partículas que proporcionan la mejora en las propiedades de los artículos de vermiculita incluyen materiales básicos y particularmente materiales básicos que tienen una limitada solubilidad en agua, por ejemplo una solubilidad en agua no mayor de 10 g/l y preferiblemente no
20 mayor de 3 g/litro. Los materiales que son más solubles que 10 g/l tienden a causar una floculación demasiado rápida de las suspensiones acuosas de vermiculita. Si bien los materiales menos solubles que 3 g/l tienden a producir pocos iones en solución, hay un régimen de reacción apropiado con las láminas de
25 vermiculita, cuya reacción el solicitante cree que es conveniente.

Debe quedar entendido que el margen inferior a 3 g/l se da como guía solamente y que algunos materiales de solubilidad en agua fuera de este margen pueden ser útiles, no obstante, en la práctica de la invención. Las composiciones que flocculan rápidamente, son difíciles de manejar debido a que pueden no ser procesables hasta el artículo final con suficiente rapidez para impedir que la flocculación deteriore la formación de artículos aceptablemente fuertes (especialmente artículos en espuma de baja densidad, por ejemplo planchas o tableros en espuma de vermiculita a ser usados con fines de aislación térmica). El solicitante ha encontrado que los materiales sólidos en partículas que son óxidos ó hidróxidos de los metales alcalinotérreos son aditivos útiles, particularmente los óxidos e hidróxidos de calcio y magnesio. El material en partículas especialmente preferido es el óxido de magnesio debido a que este material posee una combinación especialmente conveniente de propiedades para mejorar los artículos fabricados con composiciones de vermiculita, en particular para mejorar significativamente la resistencia a la compresión y la estabilidad en agua de los artículos.

El óxido de magnesio imparte estabilidad al agua y resistencia a la compresión a los artículos de espuma rígida fabricados con láminas de vermiculita y permite fabricar espumas rígidas fuertes que tienen una densidad más baja que la posible con la vermiculita solamente. El óxido de magnesio

en partículas es agregado convenientemente ya sea a una lechada ó a una suspensión en espuma de láminas de vermiculita, y dependiendo de la actividad del grado de óxido de magnesio usado, se produce un aumento en la viscosidad de la lechada ó suspensión espumada durante el mezclado, por ejemplo por aproximadamente 10 minutos.

El aumento en la viscosidad es útil para la fabricación de espumas rígidas de vermiculita debido a que proporciona un mejor arrastre de burbujas de gas y una espuma húmeda bastante estable que es manejada más fácilmente antes de la etapa de secado cuando la espuma es transferida por ejemplo de un mezclador a un molde, correa transportadora u horno.

De acuerdo con un aspecto preferido de la invención, se provee una composición en espuma que comprende láminas de vermiculita y partículas de óxido de magnesio, especialmente una espuma rígida seca.

En una modalidad particularmente preferida de realización de la invención se provee una espuma rígida que comprende una estructura celular que tiene las paredes celulares compuestas de láminas de vermiculita superpuestas que se adhieren conjuntamente por las fuerzas mutuamente atractivas y que contienen partículas de mejorador de resistencia a la compresión y/o mejorador de estabilidad en agua, preferiblemente óxido de magnesio. Las láminas de vermiculita individuales están bajo la forma de plaquetas ó escamas que tienen pequeña dimensión

(espesor de la placa) preferiblemente menor de 0,05 micrómetros, especialmente menor de 0,005 micrómetros y una dimensión de longitud y/o ancho de más de cien, con frecuencia por lo menos mil veces mayor que la dimensión pequeña.

5 Las composiciones de acuerdo con la invención en forma de espumas rígidas generalmente serán de densidad menor de 500 kg/m^3 y preferiblemente menor de 200 kg/m^3 . Especialmente las espumas livianas pueden ser de una densidad de solamente $60\text{-}100 \text{ kg/m}^3$. La densidad de la espuma puede ser
10 variada en una cantidad de maneras, por ejemplo incorporando diferentes cantidades de gas en la suspensión durante la gasificación de la misma o alterando el contenido sólido de la suspensión. Para espumas de densidad muy baja, el contenido de sólidos puede ser por ejemplo, de 5 a 10% ponderal mientras
15 que para espumas de densidad más alta, se pueden emplear contenidos sólidos superiores, por ejemplo, 30% ponderal ó mas.

Las partículas del aditivo, por ejemplo, óxido de magnesio, se hallan preferiblemente dentro del margen de tamaño de 1 micrómetro a 20 micrómetros y el solicitante ha observado que las muestras de óxido de magnesio en la mitad inferior
20 de este margen producen espumas de menor densidad más resistentes que las fabricadas con partículas mayores de óxido de magnesio.

El comportamiento del material en partículas agregado
25 a la vermiculita, por ejemplo el régimen de solubilidad en agua

y por consiguiente el régimen al cual se producirán los iones básicos, se puede controlar por tratamiento superficial de las partículas, por ejemplo recubriendo las partículas con películas hidrosolubles o tratamiento térmico de las partículas para fundir parcialmente la capa superficial de cada partícula.

El aditivo sólido en partículas, por ejemplo el óxido ó hidróxido de metal alcalinotérreo está presente preferiblemente en la composición a una concentración de 1% a 40%, especialmente de 3% a 15% ponderal de vermiculita. El óxido de magnesio está presente con mayor utilidad a más del 3% ponderal y menos del 15% ponderal; es posible usar concentraciones más elevadas del 15% ponderal pero sin una ventaja significativa.

Es conveniente moldear o gasificar y colar una composición acuosa de óxido de magnesio y vermiculita dentro de un tiempo razonable después de mezclar el óxido de magnesio; de otro modo puede producirse la floculación de la mezcla y no se llevarían al máximo las propiedades finales del artículo. Sin embargo, una composición seca de óxido de magnesio y láminas de vermiculita, según lo descrito en la solicitud de patente británica No. 33722/78, se puede almacenar durante varios meses y usar cuando se lo desea agregando agua para formar una suspensión o pasta y moldear esta suspensión o pasta, con gasificación o sin gasificación, en artículos formados.

Una composición acuosa de óxido de magnesio y vermiculita se puede secar en forma de polvo; por ejemplo, se pue-

de deshidratar por aspersión a fin de formar una composición seca almacenable, opcionalmente granulada (pelletised) para reducir el volumen.

5 Se prefiere clasificar las láminas de vermiculita o suspensiones de las mismas antes de la formación de cualquiera de las composiciones descritas en esta memoria y en particular se prefiere eliminar todas las partículas de vermiculita mayores de 50 micrómetros y preferiblemente mayores de 20 micrómetros en su mayor dimensión.

10 Las composiciones descritas en esta memoria pueden, si se lo desea, contener mezclas de mejoradores de resistencia a la compresión y/o mejoradores de la estabilidad al agua. Además pueden contener otros componentes que también pueden mejorar las propiedades físicas de los artículos fabricados con las
15 mismas. Se pueden incorporar cargas, especialmente cargas livianas o cargas de refuerzo, ventajosamente, en particular en espumas, por ejemplo de sílice, fibras de vidrio, microesferas de vidrio (por ejemplo "Cenospheres" o "Eccospheres"), caolín, cenizas en polvo, cemento Portland y los carbonatos de metales
20 alcalinotérreos.

Como se explicó precedentemente, las composiciones de la invención pueden adoptar una variedad de formas físicas tales como suspensiones, especialmente suspensiones acuosas, polvos, y artículos formados, por ejemplo chapas y papeles
25 y espumas rígidas secas. Se preparan composiciones en forma de

artículos formados secos dando forma y eliminando el agua de composiciones en forma de suspensiones, generalmente suspensiones acuosas.

De acuerdo con un aspecto ulterior de la invención, por consiguiente, se provee un procedimiento para la preparación de un artículo sólido formado que comprende preparar una suspensión de láminas de vermiculita y un mejorador de resistencia a la compresión y/o un mejorador de estabilidad en agua y eliminar agua de la composición formada. Una modalidad particular de realización de este procedimiento comprende la gasificación de la suspensión para formar una espuma seguida por la eliminación del medio líquido de la espuma por drenaje y/o evaporación. Dicho procedimiento para la producción de una espuma rígida de una suspensión de láminas de vermiculita en un medio líquido se describe en la memoria de la patente estadounidense No. 4.130.687. El procedimiento descrito en esta memoria como referencia, se puede usar para formar las espumas rígidas de la presente invención, siendo modificado el procedimiento por incorporación de un mejorador de la resistencia a la compresión y/o un mejorador de la estabilidad del agua en la suspensión antes, durante o después de la gasificación de la suspensión.

Un procedimiento para la producción de artículos formados no celulares que se pueden usar con una modificación similar para preparar artículos formados de acuerdo con la presente invención, se describe en la solicitud copendiente de patente

británica No. 39510/76: 51425/76 y la publicación de patente alemana correspondiente No. 2.741.857, cuya revelación se incorpora en esta memoria como referencia. El procedimiento descrito en esta referencia es modificado por la incorporación

5 de un mejorador de resistencia a la compresión y/o un mejorador de la estabilidad al agua en la suspensión acuosa según el procedimiento descrito que comprende abultar mineral de vermiculita por contacto con una solución acuosa de por lo menos una sal de sodio, litio o un catión amonio órgano-sustituído, se-

10 guido por lavado acuoso, delaminación de la vermiculita abultada por corte de las partículas abultadas de vermiculita para formar una suspensión de láminas que tienen dimensiones inferiores a 50 micrómetros y una viscosidad floculada de por lo menos 100 centipoise, eliminación de la suspensión de todas

15 las partículas que tienen un diámetro mayor de 50 micrómetros y remoción del agua de la suspensión mientras que el artículo es formado contra una superficie sólida por depósito de partículas de vermiculita de la suspensión.

La producción de espumas rígidas a partir de una sus-

20 pensión de láminas de vermiculita y aditivo en partículas comprende la gasificación de la suspensión y la remoción del medio líquido de la espuma resultante. La gasificación se puede efectuar por batido de aire u otro medio gaseoso en la suspensión según se describe en la mencionada memoria de patente estadounidense No. 4.130.687. Alternativamente, la gasificación y

25

la formación de espuma rígida se pueden efectuar mediante la técnica descrita en la solicitud de patente británica copendiente No. 47664/76 y la correspondiente publicación de patente alemana No. 2.740.839, cuya revelación se incorpora en esta memoria como referencia, es decir, un procedimiento en el cual se hace pasar energía electromagnética con una frecuencia dentro del margen de 10^4 Hz a 10^{10} Hz dentro de la suspensión acuosa de láminas de vermiculita durante por lo menos parte del procedimiento. Se puede emplear una combinación de gasificación de la suspensión por batido del aire dentro de la misma seguida por la remoción del medio líquido de la suspensión gasificada sometiéndola a radiación electromagnética, si se lo desea.

Los artículos formados de, y producidos de acuerdo con, los procedimientos de la presente invención exhiben una mejorada resistencia a la compresión y/o mejorada estabilidad al agua, dependiendo del mejorador particular empleado, en comparación con artículos que no contienen el mejorador. Esto es notable especialmente en el caso de artículos fabricados con espumas rígidas. En el caso en que el artículo formado no exhibe una mejora notable en la estabilidad en el agua, o aún cuando se exhibe una mejorada estabilidad en el agua pero es capaz de un mayor acrecentamiento, el artículo se puede tratar para mejorar su estabilidad por el procedimiento descrito en la solicitud de patente británica copendiente No. 14551/77 y la correspondiente publicación de patente alemana No. 2.813.941

cuya revelación es incorporada en esta memoria como referencia. En esta referencia se describe un procedimiento para la estabilización al agua de un artículo de vermiculita que comprende poner en contacto el artículo con el vapor de un compuesto de nitrógeno que tiene la fórmula $N(R_1)(R_2)(R_3)$ donde los grupos R pueden ser iguales o diferentes y cada uno es hidrógeno o un grupo orgánico (por ejemplo, alquilo). El vapor preferido es el vapor de amoníaco.

La espuma de vermiculita es un útil material resistente al calor y aislante del calor que puede ser colado como una carga de espuma para cavidades y vacíos o como un recubrimiento para el exterior de materiales, por ejemplo madera o estructura de acero; actuando en ambos casos la espuma de vermiculita como una capa protectora contra el fuego. La espuma de vermiculita se puede producir como un material en planchas para subsiguiente fabricación u otra laminación. Las planchas de espuma rígida de vermiculita son útiles como materiales para techado para paneles ignífugos aislantes del calor exteriores e interiores, para revestimiento de miembros estructurales especialmente estructuras de acero, obra de carpintería y cañerías, para cielorrasos suspendidos, para aislación de hornos y para aislación no combustible en automóviles. Según se provee en esta memoria un emparedado interno de espuma de vermiculita, con capas externas de enchapado en madera, papel, amianto, mica ó plástico, o por chapa de vermiculita, forma paneles de cons-

trucción decorativa útiles; la espuma de vermiculita puede ser emparedada entre cartón-yeso ó láminas de resina termofraguable, por ejemplo, resina melamínica. Las estructuras precedentes forman útiles paneles ignífugos y/o aislantes del sonido para la industria de la construcción, paneles que se pueden mantener a temperaturas aproximadas de 1000°C sin desintegración. Se pueden usar convenientemente suspensiones húmedas, por ejemplo lechadas o las suspensiones gasificadas para adherir conjuntamente estructuras de vermiculita formadas previamente por ejemplo, chapas o planchas de espuma ya en forma seca y así cementar varias chapas en conjunto y construir estructuras mayores. De manera similar a los gránulos de vermiculita exfoliada por calor pueden ser cementados en conjunto por medio de suspensiones acuosas de láminas y aditivos y así es formada una estructura compuesta que consiste en las composiciones de la presente invención como un cemento continuo entre gránulos de vermiculita exfoliada por calor.

La superficie de la espuma rígida puede formarse en patrones o contornos por presión con un cuño, placas de presión o entre rodillos con dibujos. Dichos contornos ó patrones pueden ser decorativos o funcionales, según se desee.

Los artículos que se pueden producir de las suspensiones de láminas de vermiculita y otros aditivos descritos en esta memoria incluyen chapa, película, papeles, recubrimientos, crepe, cápsulas, saquitos, fundiciones y moldeos com-

puestos de láminas de vermiculita adheridos en conjunto por
fuerzas mutuamente atractivas pero mejorados en su robustez
o resistencia al agua por los otros materiales. Se pueden fa-
bricar estructuras laminadas o emparedadas de espuma o chapa
5 de vermiculita con otros materiales, por ejemplo papeles ó plás-
ticos, y se pueden preparar chapas corrugadas depositando la
suspensión de vermiculita contra un sustrato apropiadamente
contorneado o imprimiendo la chapa seca entre platinas de pren-
sa o rodillos formados.

10 Los artículos de vermiculita preparados con las com-
posiciones descritas en esta memoria se pueden usar por ejem-
plo, en las aplicaciones siguientes:

A. Proveer una barrera ignífuga para controlar la
combustión de espumas orgánicas o de madera y otros productos
15 inflamables.

B. Proveer un material de envasado ignífugo flexible
capaz de impedir la diseminación de fuego ya sea por sí mismo
o cuando está laminado a otros materiales, por ejemplo pelícu-
las poliméricas ó papel.

20 C. Proveer una barrera resistente al fuego y a la
humedad combinados, por ejemplo un revestimiento externo para
materiales de construcción.

D. Como recipiente para material de aislación térmica
que es de naturaleza fibrosa o en polvo, para impedir la dis-
25 persión de la aislación a altas temperaturas ó después de un

uso prolongado.

E. Proveer una capa de aislación eléctrica (por ejemplo, un envainado para cables) que no se desintegre cuando se expone al fuego u otras condiciones de alta temperatura.

5 F. Una membrana ignífuga que provee un cerramiento protegido durante las condiciones de incendio para restringir la diseminación de humo o gases u otra contaminación.

G. Como pantalla protectora, manto o escudo contra chispas o llamas, por ejemplo de un soplete de soldar.

10 H. Como separadores para artículos que son tratados en hornos o estufas o como separadores para documentos valiosos, por ejemplo para reducir el riesgo de una destrucción completa por el fuego.

15 Las chapas de vermiculita fabricadas por moldeo o formación de una pasta acuosa o lechada de las composiciones de vermiculita descriptas en esta memoria, con gasificación o sin ella, se pueden utilizar como revestimientos o capas ignífugas en, por ejemplo, la fabricación de laminados de espuma de plástico y especialmente laminados de espuma con base de isocianato
20 tales como laminados de espuma de poliuretano y poliisocianurato.

25 Así, por ejemplo, la chapa de vermiculita se puede formar continuamente extruyendo una pasta acuosa o lechada de la composición de vermiculita sobre una correa transportadora, que puede ser una malla porosa, secando la chapa con aire -

caliente y depositando una mezcla de espuma con base de isocianato sobre la chapa y procesándola por medio de un laminador disponible comercialmente como el descrito en un artículo titulado "A New Development Machine for the Continuous Lamination of Rigid Urethane Foam" publicado en "Rubber and Plastics Age" 5 1966, Vol. 47, No. 1, página 57, ó sino alimentando la chapa como revestimiento de base en un procedimiento de laminación como el descrito en la patente británica No. 1.053.192 ó como núcleo central en un procedimiento de laminación como el descrito en la patente británica No. 1.136.046. En todos los casos, la espuma con base de isocianato puede contener fibra de vidrio u otro refuerzo para mejorar la rigidez y rendimiento ante el fuego del laminado. 10

La invención es ilustrada por los ejemplos siguientes:

15 Ejemplo 1

Se reflujo una carga de 20 kg. de vermiculita sudafricana (Mandoval, grado micrométrico) durante 30 minutos en 25 litros de solución salina saturada y después de un lavado a fondo en agua desionizada, se filtró y se disolvió al recipiente de reflujo de 50 litros donde se reflujo durante otros 30 minutos en 25 litros de solución 1N de cloruro de n-butilamonio. Después de lavar a fondo en agua desionizada y dejar en reposo durante la noche el volumen a granel del mineral se había expandido hasta 70 litros. La suspensión acuosa de vermiculita abultada se había ajustado a concentración ponderal del 20% y 25

luego se molió durante 30 minutos en un mezclador cortador Hobart vertical (Modelo VCM 40) a una velocidad de 3000 rpm, las partículas de vermiculita más grandes fueron eliminadas de la mayoría de las cargas haciendo pasar la suspensión a través de un tamiz vibrador con un tamaño de abertura de 50 micrómetros. La suspensión obtenida de este paso de clasificación contenía una menor concentración de sólidos debido a que las partículas mayores de vermiculita fueron retenidas en el tamiz. La suspensión se concentró por evaporación del agua sobre una gran bandeja calentada hasta que la concentración ponderal de sólidos nuevamente fué del 20% ponderal. La suspensión al 20% ponderal, clasificada o no, fué batida en espuma usando una mezcladora Kenwood Chef con un batidor planetario. Un peso conocido de espuma húmeda y una cantidad medida de óxido o hidróxido de metal alcalinotérreo en forma de partículas fueron mezclados cuidadosamente en conjunto en la mezcladora usando la velocidad máxima y luego la espuma húmeda se colocó en una bandeja calentada a 70°C a fin de secarla. Las resistencias a la compresión de los bloques secos de espuma usando diferentes óxidos e hidróxidos se dan en las Tablas 1 y 2. Los valores de las resistencias a la compresión se determinaron en un tensiómetro Instron después de equilibrio en una atmósfera de humedad relativa del 52% durante 18 horas y la densidad de cada bloque se calculó por el peso y una medición del volumen obtenida de sus dimensiones totales.

TABLA 1

ADITIVOS A LA ESPUMA DE VERMICULITA

Suspensión de vermiculita	Espuma Húmeda			Propiedades Espuma Seca	
	Aditivo	Tiempo de mezclado (mins)	% ponderal de aditivo por peso de vermiculita	Densidad en kg/m ³	Resistencia a la compresión MN/m ²
Polvo de vermiculita sin clasificar secado por aspersión mezclado con agua para formar suspensión 20% ponderal	MgO	1,5	10	130	0,29
Vermiculita de E.U.A. (Zonolita Calidad No. 4) (en lugar de sudafricana) suspensión 12% ponderal	MgO	1,5	10	70	0,26
Polvo de vermiculita secado por aspersión clasificado en partículas < 50 micrones mezclado con agua para formar suspensión al 20% ponderal	Mg(OH) ₂	1,5	17	140	0,41
	Ca(OH) ₂	1,5	9	140	0,20
Suspensión con 20% de vermiculita clasificada a 50 micrones	Ca(OH) ₂		17	290	0,68
	ninguno	Para comparación se indican propiedades típicas		200 400	0,15 0,24

TABLA 2

Oxido de Magnesio agregado a Espumas de Vermiculita					
Espuma húmeda			Espuma Seca		
Suspensión acuosa % pond. vermiculita	% ponderal H ₂ O por unidad de peso de vermiculita	Tiempo de mezclado (min.)	Densidad kg/m ³	Resistencia a la compresión MN/m ²	Comentarios
20	19	10	250	0.29) tiempo de mezclado puede haber causado cierta floculación
20	37	10	440	0.56	
20	9	10	190	0.23	
20	17	4	180	0.48) se probó la resistencia a la desintegración en agua. Todas las espumas que contengan 5% o mas de MgO eran estables al agua indefinidamente
20	10	4	150	0.68	
20	10	4	160	0.62	
20	10	1	120	0.50	
20	10	1	120	0.50	
20	7.5	1.5	120	0.44	
20	5.0	2.5	110	0.30	
20	2	1	90	0.06	
20	1	30	110	0.08	
20	1	10	100	0.08	
20	1	1	100	0.08	
15	10	1.5	80	0.31) suspensión preparada con láminas de vermiculita seca
15	10	1.5	80	0.23	
15	10	2	130	0.54	
15	10	1.5	90	0.32	
20	20	0.8	200	0.50	
20	15	0.8	150	0.46	
20	10	1.5	130	0.29	
12	10	1.5	60	0.15	
10	10	3	50	0.11	

Ejemplo 2

Se trató un kg. de mineral de vermiculita con soluciones de cloruro de sodio y cloruro de n-butilamonio según se describe en el Ejemplo 1. Se prepararon espumas usando óxido de magnesio como aditivo y se midieron las resistencias a la compresión y las densidades de las mismas según se describe en el mismo ejemplo. Los resultados obtenidos fueron los siguientes para dos calidades diferentes de mineral de vermiculita.

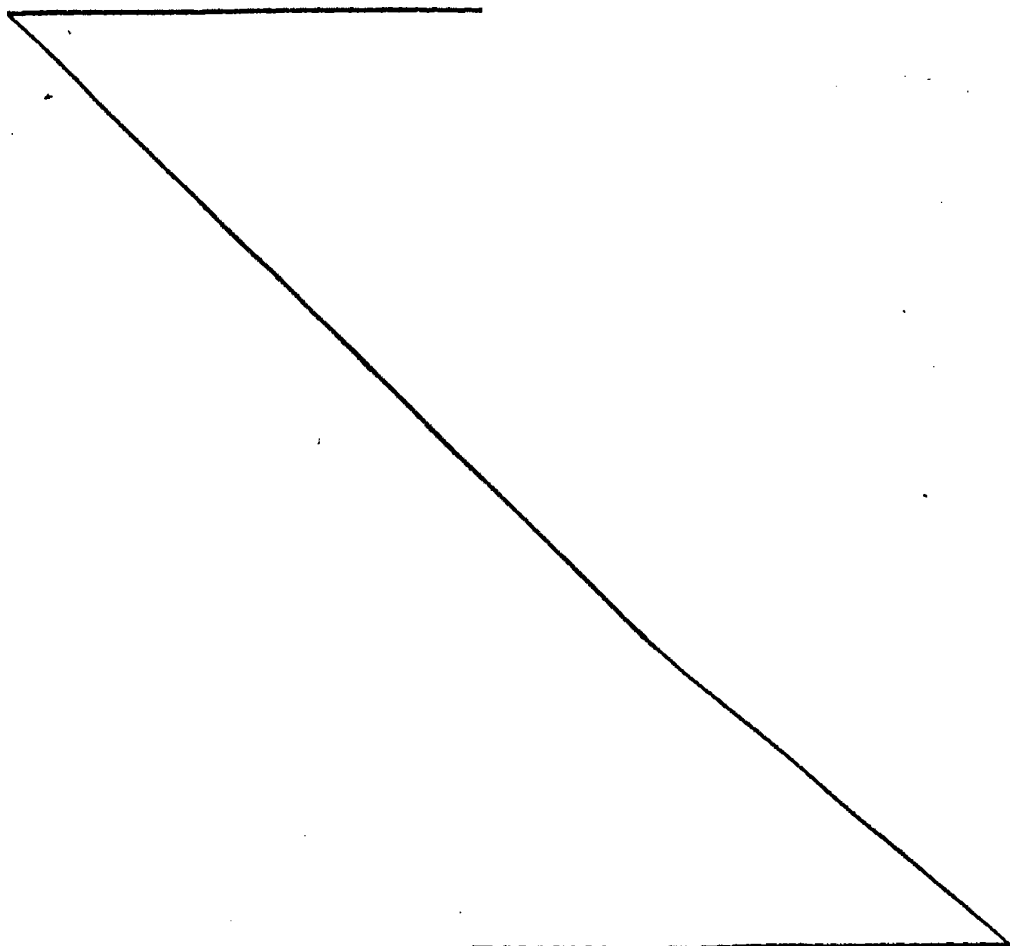
	Resistencia a la compresión MN/m ²	Densidad kg/m ³
10	0.44	88
	0.32	85
	0.27	75
	0.34	82
15	0.31	73

Estas espumas fueron sometidas a tratamiento térmico en un horno a temperaturas de hasta 1000°C y se midieron los cambios en la espuma. Se encontró que se producía menos del 0,5% de contracción dimensional hasta los 700°C. La contracción aumentaba pronunciadamente alrededor de los 800°C para dar un máximo de 2% a 950°C.

Se mantuvieron muestras de espuma a estas temperaturas durante 24 horas y la pérdida de peso de la espuma durante el fuerte tratamiento térmico se observó que era aproximadamente lineal en todo el margen de temperatura con promedio de aproximadamente 5% a 400°C y aproximadamente 20% a 1000°C.

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

5



REIVINDICACIONES

5 1.- Procedimiento para la obtención de un artículo de vermiculita, a partir de una suspensión acuosa de laminillas de vermiculita por eliminación del agua de la misma, caracterizado porque antes de la eli-
minación del agua se incorpora, a la suspensión de la
minillas de vermiculita, un mejorador de la resistencia
a la compresión y/o un mejorador de la estabilidad en
10 agua en forma de un material particulado sólido, produ-
ciéndose una reacción química entre la vermiculita de
la suspensión y el aditivo, siendo dicha reacción tal que
mantenga el caracter de laminillas individuales de vermi-
culita.

15 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el aditivo se agrega a la suspensión acuosa.

3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la suspensión acuosa es espumada.

20 4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el mejorador de la estabilidad en agua es un material que genera cationes con agua.

25 5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el material particulado sólido tiene una reacción básica en agua.

30 6.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el mejorador de la resistencia a la compresión y/o mejora-
dor de la estabilidad en agua tiene una solubilidad en
agua no superior a 10 gramos por litro.

7.- Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque la solubilidad en agua del aditivo es inferior a 3 gramos por litro.

5 8.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el aditivo es un óxido o hidróxido de un metal alcalinoterreo.

9.- Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque el metal alcalinoterreo es calcio o magnesio.

10 10.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el aditivo es óxido de magnesio.

15 11.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el aditivo está presente en la suspensión en una concentración comprendida entre el 1% y el 40% en peso de vermiculita.

20 12.- Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado porque el óxido de magnesio está presente en una concentración superior al 3% e inferior al 15% en peso de vermiculita.

25 13.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las laminillas de vermiculita tienen dimensiones no superiores a 50 μm .

14.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se pone en contacto la suspensión acuosa de laminillas de vermiculita con el aditivo.

15.- Procedimiento para la obtención de un artículo de vermiculita, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

5 Esta Memoria consta de 25 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 30 Mayo 1930

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED

J. M. GARCÍA GÓMEZ Y PUMBO
D. D. Firmador J. Suarez Diaz

