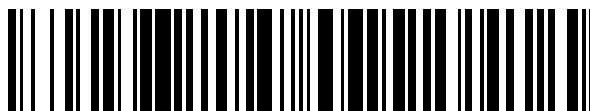


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 800**

51 Int. Cl.:

C01F 5/22 (2006.01)
C01F 5/20 (2006.01)
C08K 3/22 (2006.01)
C08L 23/00 (2006.01)
C08L 23/12 (2006.01)
C01F 5/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.10.2011 PCT/JP2011/073766**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.04.2012 WO12050222**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.10.2011 E 11832647 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2018 EP 2628710**

54 Título: **Hidróxido de magnesio de alta relación de aspecto**

30 Prioridad:

12.10.2010 JP 2010229707

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.11.2018

73 Titular/es:

KYOWA CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. (50.0%)
305, Yashimanishimachi Takamatsu-shi
Kagawa 761-0113, JP y
SEA WATER CHEMICAL INSTITUTE INC. (50.0%)

72 Inventor/es:

MIYATA, SHIGEO;
MANABE, HITOSHI y
KUDO, DAISUKE

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 688 800 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Hidróxido de magnesio de alta relación de aspecto

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a hidróxido de magnesio que tiene una alta relación de aspecto (proporción de la anchura con respecto al grosor de un cristal) y a una composición de resina que comprende el mismo.

10 **Antecedentes en la técnica**

El cristal de hidróxido de magnesio pertenece al sistema hexagonal y en general es de aspecto escamoso con su grosor como dirección del eje c y su anchura como dirección del eje a debido a que el crecimiento del cristal en la dirección del eje a difiere del crecimiento del cristal en la dirección del eje c.

15 El hidróxido de magnesio convencional tiene un grosor de aproximadamente 0,01 a 1,0 μm , una anchura de 0,01 a 1 μm y una relación de aspecto de aproximadamente 2 a 6.

20 Por lo tanto, el hidróxido de magnesio convencional se usa como un antiácido (antiácido estomacal), un estabilizante para cloruro de vinilo, un agente laxante, un agente de desulfuración de gases de escape, un fertilizante de óxido de magnesio o un aditivo alimentario (refuerzo de magnesio), haciendo uso de sus propiedades químicas y como un retardante de llama para resinas (uso de las propiedades de absorción de calor en el momento de la descomposición térmica), haciendo uso de sus propiedades físicas.

25 El hidróxido de magnesio es una sustancia rara que tiene el mayor nivel no tóxico y es barato dado que su materia prima es agua del mar rica en recursos o agua subterránea. Sin embargo, el número de sus usos es bajo. Por lo tanto, el desarrollo de su nuevo uso mediante la provisión de una nueva función merece la pena tanto ambiental como económicamente.

30 Los inventores de la presente invención ya han inventado hidróxido de magnesio cuyo cristal crece bien y que es casi monodisperso (casi exento de aglomeración secundaria) y han propuesto su nuevo uso como retardante de llama para resinas (documento de Patente JP-A 52-115799), y en la actualidad el hidróxido de magnesio se usa ampliamente. Este no tiene ningún problema de seguridad en modo alguno en comparación con otros retardantes de llama tales como haluros orgánicos y ésteres de ácido fosfórico, todos los cuales tienen problemas tales como toxicidad.

35 Sin embargo, el hidróxido de magnesio se debe usar en una cantidad de aproximadamente 170 partes o más en peso basado en 100 partes en peso de una resina, lo que degrada las propiedades físicas tales como la resistencia mecánica de la resina. Por lo tanto, se ha deseado durante largo tiempo un nuevo hidróxido de magnesio que no degrade el retardo de llama incluso con una cantidad mucho menor del mismo.

45 En una nota diferente, el documento de Patente US5759509 describe hidróxidos metálicos de alta relación de aspecto de fórmula $\text{Mg}_{1-z}\text{M}^{2+}_z\text{O}$ donde M se selecciona entre Mn, Fe, Co, Ni, Cu y Zn, y $0,01 \leq z \leq 0,5$; el documento de Patente KR20030028683 describe la preparación de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ por neutralización de sal de Mg y solución alcalina a través de un proceso de microemulsión; y el documento de Patente US2003/0235693 describe partículas de hidróxido de magnesio que tienen una forma cristalina hexagonal y una relación de aspecto definida.

Divulgación de la invención

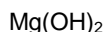
50 Un objetivo de la presente invención es proporcionar hidróxido de magnesio que tiene una alta relación de aspecto. También se desvela en el presente documento un método de producción del mismo. Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una composición de resina que comprende hidróxido de magnesio que tiene una alta relación de aspecto y tiene un alto módulo de elasticidad y una excelente resistencia al impacto. Otro objetivo más de la presente invención es proporcionar una composición de resina que tiene un excelente retardo de llama incluso cuando el contenido de hidróxido de magnesio es bajo.

60 Los inventores han llevado a cabo estudios exhaustivos de un método de producción de hidróxido de magnesio que tiene una alta relación de aspecto. Como resultado, han descubierto que cuando se hace existente un ácido orgánico monovalente en la producción de hidróxido de magnesio que se lleva a cabo mediante tratamiento hidrotérmico de la suspensión coprecipitada mediante la adición de un álcali a una sal de magnesio soluble en agua, se obtiene hidróxido de magnesio que tiene una alta relación de aspecto. De ese modo, se consiguió la presente invención basándose en este descubrimiento.

Es decir, la presente invención incluye las siguientes invenciones.

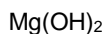
65

1. Hidróxido de magnesio que está representado por la siguiente fórmula



y que tiene un diámetro largo (anchura) de 1 a 10 μm , un grosor de no más de 0,2 μm y una relación de aspecto de no menos de 20.

- 5 2. El hidróxido de magnesio del párrafo 1 anterior que tiene un diámetro largo de no menos de 1,0 μm .
 3. El hidróxido de magnesio del párrafo 1 anterior que tiene un grosor de no más de 0,1 μm .
 4. El hidróxido de magnesio del párrafo 1 anterior que tiene un diámetro largo de 2 a 10 μm , un grosor de no más de 0,1 μm y una relación de aspecto de no menos de 30.
 10 5. Composición de resina que comprende 100 partes en peso de una resina y de 0,1 a 200 partes en peso de hidróxido de magnesio que está representado por la siguiente fórmula



15 y que tiene un diámetro largo de 1 a 10 μm , un grosor de no más de 0,2 μm y una relación de aspecto de no menos de 20.

6. La composición de resina del párrafo 5 anterior, en la que la resina es polipropileno o una mezcla de polipropileno y un caucho basado en olefina, y la composición comprende de 1 a 100 partes en peso de hidróxido de magnesio basado en 100 partes en peso de la resina y se usa para para choques y sal picaderos de automóviles.
 20 7. La composición de resina del párrafo 5 anterior que comprende de 50 a 170 partes en peso de hidróxido de magnesio basado en 100 partes en peso de la resina.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

25 <Hidróxido de magnesio>

(Diámetro largo, grosor)

30 El hidróxido de magnesio de la presente invención tiene un diámetro largo (anchura) de no menos de 1 μm , más preferentemente no menos de 2 μm . El límite superior del diámetro largo es de 10 μm .

El grosor del cristal de hidróxido de magnesio de la presente invención es preferentemente de 0,01 a 0,2 μm , mucho más preferentemente no más de 0,1 μm .

35 En la presente invención, en lo que se refiere al método de medición del diámetro largo y el grosor, (1) el diámetro largo y el grosor se obtienen a partir de medias aritméticas de la medición de los valores de la anchura y el grosor de 10 cristalitas arbitrarias en una fotografía de SEM de hidróxido de magnesio.

40 (2) El diámetro largo y el grosor también se pueden calcular a partir del diámetro medio de partícula secundario medido mediante un método de dispersión de difracción por láser y el área superficial específica mediante un método BET. En este caso, el hidróxido de magnesio de la presente invención tiene un diámetro largo (anchura) de no menos de 1,0 μm , preferentemente no menos de 5,0 μm . El límite superior del diámetro largo es 10,0 μm . El grosor del cristal es preferentemente de 0,01 a 0,2 μm , más preferentemente no más de 0,1 μm , mucho más preferentemente no más de 0,05 μm .

45 (3) El diámetro largo y el grosor también se pueden medir realmente por medio de un microscopio de fuerza atómica. En este caso, el hidróxido de magnesio de la presente invención tiene un diámetro largo (anchura) de no menos de 1,0 μm , más preferentemente no menos de 5,0 μm . El límite superior del diámetro largo es 10 μm . El grosor del cristal es preferentemente de 0,01 a 0,2 μm , más preferentemente no más de 0,1 μm , mucho más preferentemente no más de 0,05 μm .

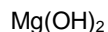
50 (Relación de aspecto)

55 El hidróxido de magnesio de la presente invención tiene una relación de aspecto (diámetro largo/grosor) de no menos de 20, más preferentemente no menos de 30. La relación de aspecto es un valor obtenido dividiendo la media aritmética de la anchura por la media aritmética del grosor. La anchura y el grosor se obtienen mediante el método (1) anterior.

60 La relación de aspecto (diámetro largo/grosor) obtenido mediante el método (2) anterior del hidróxido de magnesio de la presente invención es no menos de 20, más preferentemente no menos de 30. La relación de aspecto (diámetro largo/grosor) obtenida mediante el método (3) anterior del hidróxido de magnesio de la presente invención es no menos de 20, preferentemente no menos de 30, más preferentemente no menos de 50.

65 Dado que el hidróxido de magnesio de la presente invención está altamente orientado, se puede usar para muchos otros fines tales como un agente para mejorar la propiedad de barrera de gas para películas de resina de envasado, un inhibidor de corrosión para pinturas anticorrosivas, un material adiabático y un material de base para pigmentos perlescentes además de los nuevos usos indicados anteriormente.

El hidróxido de magnesio de la presente invención está representado por la siguiente fórmula.



5 Dado que los cristales delgados de hidróxido de magnesio se alinean paralelos al plano de una película de resina y el propio hidróxido de magnesio no transmite gas, puede proporcionar propiedades de barrera de gas a una resina que tiene alta permeabilidad para un gas tal como oxígeno. En el caso de la pintura, el hidróxido de magnesio reduce la velocidad de permeación de agua e iones que son sustancias causantes de corrosión a través de una película de revestimiento y evita que estos alcancen el metal. Además, el hidróxido de magnesio adsorbe un anión
10 causante de corrosión tal como un ion cloruro, haciendo posible de ese modo mejorar la resistencia frente a la corrosión.

15 Cuando se usa hidróxido de magnesio como retardante de llama para resinas, como se describe en el documento de Patente JP-A 9-227784, dado que el contenido total de impurezas es menor, el retardo de llama llega a ser mayor. El hidróxido de magnesio de la presente invención tiene un contenido total de impurezas tales como un compuesto de hierro y un compuesto de manganeso de no más de 200 ppm, preferentemente no más de 100 ppm en término de metales (Fe + Mn). Más preferentemente, es más ventajoso que el contenido de (Fe + Mn + Co + Cr + Cu + V + Ni) como metales de compuestos de metales pesados que incluyen un compuesto de cobalto, un compuesto de cromo, un compuesto de cobre, un compuesto de vanadio y un compuesto de níquel no debería ser más de 200 ppm,
20 preferentemente no más de 100 ppm.

Además, en la presente invención, se usa hidróxido de magnesio que tiene un contenido total de impurezas solubles en agua de no más de 500 ppm, preferentemente no más de 300 ppm, lo más preferentemente no más de 100 ppm en términos de Na para retener las excelentes propiedades aislantes resistentes al agua y la resistencia a ácidos de
25 un artículo moldeado.

(Tratamiento superficial)

30 Es preferente que el hidróxido de magnesio de la presente invención se someta a un tratamiento superficial cuando se compone con una resina. Algunos ejemplos del agente de tratamiento superficial incluyen tensioactivos aniónicos tales como ácidos grasos superiores, ésteres de ácido fosfórico, agentes de acoplamiento de silano, agentes de acoplamiento de titanato, agentes de acoplamiento de aluminio y silicona. El agente de tratamiento superficial se usa preferentemente en una cantidad de un 0,1 a un 5 % en peso basado en el hidróxido de magnesio.

35 El tratamiento superficial se lleva a cabo preferentemente mediante un proceso por vía húmeda o un proceso en seco. El proceso por vía húmeda es un proceso en el que se dispersa hidróxido de magnesio en un disolvente tal como agua o un alcohol y se añade un agente de tratamiento superficial a la dispersión obtenida con agitación. El proceso en seco es un proceso en el que se añade un agente de tratamiento superficial a hidróxido de magnesio en polvo mientras se agita con una máquina de agitación de alta velocidad tal como una mezcladora Henschel.
40

<Método de producción de hidróxido de magnesio>

45 El hidróxido de magnesio de la presente invención se puede producir mediante (A) adición de un álcali a y precipitación conjunta del mismo con una solución acuosa mixta de una sal de magnesio soluble en agua y un ácido orgánico monovalente o una sal del mismo, o (B) adición de una solución acuosa de álcali a y precipitación conjunta de la misma con una solución acuosa de una sal de magnesio soluble en agua y adición de un ácido orgánico monovalente o una sal del mismo, y (C) tratamiento hidrotérmico de la suspensión obtenida a 100 °C o superior.

50 Algunos ejemplos de la sal de magnesio soluble en agua incluyen cloruro de magnesio, nitrato de magnesio, sulfato de magnesio, acetato de magnesio y lactato de magnesio.

Algunos ejemplos del ácido orgánico monovalente incluyen ácidos monocarboxílicos tales como ácido fórmico, ácido acético, ácido propiónico, ácido butanoico y ácido láctico. También se pueden usar ácidos monosulfónicos tales como ácido metanosulfónico, ácido p-toluenosulfónico y ácido sulfanílico. Son preferentes los ácidos monocarboxílicos como un ácido orgánico monovalente. Entre estos, son particularmente preferentes ácido acético, ácido propiónico y ácido butanoico.
55

Algunos ejemplos de la sal de ácido orgánico monovalente incluyen sales de metales alcalinos tales como sales de sodio y potasio y sales de amonio.
60

Algunos ejemplos del álcali incluyen hidróxidos de metales alcalinos tales como hidróxido de sodio e hidróxido de potasio, hidróxidos de metales alcalinotérreos tales como hidróxido de calcio, e hidróxido de amonio.

65 El tratamiento hidrotérmico se lleva a cabo a 100 °C o mayor, preferentemente de 120 a 250 °C, más preferentemente de 130 a 200 °C. El tiempo de tratamiento es preferentemente de 1 a 20 horas.

Después del tratamiento hidrotérmico, el hidróxido de magnesio de alta relación de aspecto de la presente invención se puede producir mediante la selección adecuada de etapas usadas habitualmente tales como filtración, aclarado, formación de emulsión, tratamiento superficial, filtración, secado, molienda y clasificación y llevando a cabo las mismas.

5
(Composición de resina)

La composición de resina de la presente invención comprende de 0,1 a 200 partes en peso, preferentemente de 1 a 150 partes en peso de hidróxido de magnesio que está representado por la siguiente fórmula

10
$$\text{Mg(OH)}_2$$

y que tiene un diámetro largo (anchura) de 1 a 10 μm , un grosor de no más de 0,2 μm y una relación de aspecto de no menos de 20 basado en 100 partes en peso de una resina.

15
No existe ninguna restricción especial en el método de mezcla y amasado conjunto de la resina y el hidróxido de magnesio, y se emplea un método capaz de mezclarlos conjuntamente. Por ejemplo, se mezclan y se amasan conjuntamente por medio de una extrusora de husillo individual o de doble husillo, un rodillo o una mezcladora Banbury.

20
Además, no existe ninguna restricción especial en el método de moldeado. Se pueden emplear arbitrariamente medios de moldeado conocidos por sí mismos de acuerdo con los tipos de la resina y del caucho y el tipo del artículo moldeado deseado. Algunos ejemplos de los mismos incluyen moldeado por inyección, moldeado por extrusión, moldeado por soplado, moldeado por prensado, moldeado por calandrado rotatorio, formación de láminas, moldeado por transferencia, moldeado por laminación y moldeado al vacío.

25
La resina que se usa en la presente invención significa una resina y/o un caucho, que se muestran a modo de ejemplo mediante resinas termoplásticas tales como polietileno, un copolímero de etileno y otra α -olefina, un polímero de etileno y acetato de vinilo, un copolímero de etileno y acrilato de etilo o un copolímero de etileno y acrilato de metilo, polipropileno, un copolímero de propileno y otra α -olefina, polibuteno-1, poli-4-metilpenteno-1, poliestireno, un copolímero de estireno y acrilonitrilo, un copolímero de etileno y caucho de propileno y dieno o butadieno, acetato de polivinilo, alcohol polivinílico, poliacrilato, polimetacrilato, poliuretano, poliéster, poliéter, poliimida, ABS, policarbonato y sulfuro de polifenileno, resinas termoestables tales como resina de fenol, resina de melamina, resina epoxi, resina de poliéster insaturado y resina alquídica, EPDM, SBR, NBR, caucho de butilo, caucho de cloropreno, caucho de isopreno, caucho de polietileno clorosulfonado, caucho de silicona, caucho de flúor, caucho de butilo clorado, caucho de butilo bromado, caucho de epíclorohidrina y polietileno clorado.

30
La resina es preferentemente polipropileno. Además, la resina es preferentemente una mezcla de polipropileno y un caucho basado en olefina. El contenido del caucho basado en olefina es preferentemente de 5 a 60 partes en peso, más preferentemente de 10 a 40 partes en peso basado en 100 partes en peso de polipropileno.

35
La composición de resina de la presente invención puede comprender un refuerzo conocido convencionalmente tal como talco, mica, fibras de vidrio o fibras de sulfato de magnesio básico además del hidróxido de magnesio. La cantidad del refuerzo es de 1 a 50 partes en peso basado en 100 partes en peso de la resina.

40
Además del refuerzo, se pueden seleccionar de forma adecuada y usar otros aditivos usados habitualmente tales como un antioxidante, un absorbente de ultravioleta, un lubricante, un pigmento mostrado a modo de ejemplo mediante negro de humo, un retardante de llama basado en bromo o basado en fosfato, un adyuvante de retardo de llama mostrado a modo de ejemplo mediante estannato de cinc, sales de metales alcalinos de ácido estánnico o polvo de carbón, y una carga mostrada a modo de ejemplo mediante carbonato de calcio.

45
La cantidad del antioxidante es preferentemente de 0,01 a 5 partes en peso basado en 100 partes en peso de la resina. La cantidad del absorbente de ultravioleta es preferentemente de 0,01 a 5 partes en peso basado en 100 partes en peso de la resina. La cantidad del lubricante es preferentemente de 0,1 a 5 partes en peso basado en 100 partes en peso de la resina. La cantidad del pigmento es preferentemente de 0,01 a 5 partes en peso basado en 100 partes en peso de la resina. La cantidad del retardante de llama es preferentemente de 0,1 a 50 partes en peso basado en 100 partes en peso de la resina. La cantidad del adyuvante de retardo de llama es preferentemente de 0,01 a 10 partes en peso basado en 100 partes en peso de la resina. La cantidad de la carga es preferentemente de 1 a 50 partes en peso basado en 100 partes en peso de la resina.

60 Ejemplos

Los siguientes ejemplos se proporcionan con el fin de ilustrar adicionalmente la presente invención pero no se toman como limitantes en modo alguno.

65 Ejemplo 1

Se añadieron 3,4 litros de una solución acuosa de hidróxido de sodio que tenía una concentración de 2 mol/l a 4 litros de una solución acuosa mixta de cloruro de magnesio de primera calidad de reactivo y acetato de sodio (Mg = 1,0 mol/l, acetato de sodio = 1,5 mol/l, 30 °C) con agitación para llevar a cabo una reacción de precipitación conjunta. Se recogió 1 litro del producto de reacción obtenido y se trató hidrotérmicamente en una autoclave a 160 °C durante 5 horas. Después de que se enfriara el producto tratado a 100 °C o inferior, se sacó de la autoclave, se filtró, se aclaró, se secó y se molió para obtener hidróxido de magnesio.

El hidróxido de magnesio obtenido se observó a través de un SEM para tomar una fotografía del mismo de un modo tal que se midieran las anchuras y los grosores de 10 cristalitas y se promediaran los datos de la medición. Como resultado, la anchura fue de 2,1 µm, el grosor fue de 0,09 µm y, por lo tanto, la relación de aspecto fue de 23.

Ejemplo 2

Se añadieron 3 litros de agua amoniacal (35 °C) que tenía una concentración de 4 mol/l a 4 litros de una solución acuosa mixta de nitrato de magnesio de primera calidad de reactivo y acetato de amonio (Mg = 1,5 mol/l, acetato de amonio = 1,5 mol/l, 35 °C) con agitación para llevar a cabo una reacción de precipitación conjunta. Después de que se recogiera 1 litro del producto de reacción obtenido y se tratara hidrotérmicamente en una autoclave a 200 °C durante 4 horas, se obtuvo hidróxido de magnesio de la misma forma que en el Ejemplo 1.

El hidróxido de magnesio obtenido se observó a través de un SEM para tomar una fotografía del mismo. Como resultado de la medición, la cristalita obtenida tenía una anchura de 3,2 µm, un grosor de 0,08 µm y, por lo tanto, una relación de aspecto de 40.

Ejemplo 3 (Ejemplo de referencia)

Se obtuvo hidróxido de magnesio de la misma forma que en el Ejemplo 1 excepto en que se usó propionato de sodio que tenía una concentración de 0,5 mol/l en lugar de acetato de sodio en el Ejemplo 1. El hidróxido de magnesio obtenido se observó a través de un SEM para tomar una fotografía del mismo. Como resultado de la medición, la cristalita obtenida tenía una anchura de 1,8 µm, un grosor de 0,11 µm y, por lo tanto, una relación de aspecto de 16.

Ejemplo Comparativo 1

Se obtuvo hidróxido de magnesio de la misma forma que en el Ejemplo 1 excepto en que no se usó acetato de sodio. La cristalita de hidróxido de magnesio tenía una anchura de 1,1 µm, un grosor de 0,30 µm y una relación de aspecto de 4.

La Tabla 1 muestra las cantidades de impurezas contenidas en los hidróxidos de magnesio producidos en los Ejemplos 1 a 3.

Tabla 1

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3
Relación de aspecto	23	40	16
Na (%)	0,002	0,001	0,001
Fe (%)	0,001	0,005	0,002
Mn (%)	0,002	0,001	0,001
Cu (%)	≤ 0,0001	≤ 0,0001	≤ 0,0001
V (%)	≤ 0,0001	≤ 0,0001	≤ 0,0001
Co (%)	≤ 0,0001	≤ 0,0001	≤ 0,0001
Ni (%)	≤ 0,0001	≤ 0,0001	≤ 0,0001
Cr (%)	≤ 0,0001	≤ 0,0001	≤ 0,0001

La Tabla 2 muestra las relaciones de aspecto de los hidróxidos de magnesio producidos en los Ejemplos 1 a 3 y el Ejemplo Comparativo 1.

Tabla 2

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo Comparativo 1
Método de SEM	23	40	16	4

Calculado a partir del diámetro de partícula y valor de BET	23,4	40,0	16,4	3,7
Microscopía de fuerza atómica	40	70	27	8

Ejemplo 4 (composición de resina)

5 Se pusieron 500 g de los polvos de hidróxido de magnesio que tenían una alta relación de aspecto producidos en el Ejemplo 1 en una mezcladora Henschel, se diluyeron 5 g de vinil silano que correspondía a un 1 % del peso de hidróxido de magnesio con 50 ml de etanol en agitación a alta velocidad, y el producto resultante se añadió a los polvos para tratar las superficies de los polvos de hidróxido de magnesio. El producto obtenido se secó a 120 °C y se mezcló con polipropileno (copolímero de etileno-propileno, BC-6) con una proporción en peso de 43:100, la mezcla se amasó por fusión por medio de una extrusora de doble husillo a 190 °C, y el producto amasado se enfrió y se cortó en microgránulos. Los microgránulos se pusieron en una secadora al vacío para que se secan y se moldearon por inyección a aproximadamente 230 °C para preparar una muestra.

La muestra obtenida se usó para medir su resistencia mecánica que se muestra en la Tabla 3.

15 **Ejemplo Comparativo 2** (composición de resina)

20 Se realizó un tratamiento superficial de talco (CRS-6002 de Tatsumori Ltd.) que se usa habitualmente como refuerzo para resinas y que se usa en el salpicadero de un coche con un 1 % en peso de aminosilano basado en el talco de la misma forma que en el Ejemplo 4. Después de eso, el talco tratado superficialmente se amasó por fusión con polipropileno y se moldeó para preparar una muestra de la misma forma que en el Ejemplo 4. Los resultados de la evaluación de la muestra se muestran en la Tabla 3.

Ejemplo Comparativo 3 (composición de resina)

25 Se realizó un tratamiento superficial de hidróxido de magnesio producido mediante el método de la técnica anterior del Ejemplo Comparativo 1 de la misma forma que en el Ejemplo 4, se amasó por fusión con polipropileno y se moldeó para preparar una muestra. Los resultados de la evaluación de la muestra se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3: resistencia mecánica de polipropileno que contiene un 30 % de carga

Carga	Hidróxido de magnesio de alta relación de aspecto (Ejemplo 4)	Talco (Ejemplo Comparativo 2)	Hidróxido de magnesio convencional (Ejemplo Comparativo 3)	Control (polipropileno)
Resistencia mecánica				
Resistencia a la deformación (MPa)	49,5	47,2	41,8	31,0
Módulo de elasticidad (MPa)	3910	2890	2160	1050

30 Como resulta evidente a partir de la Tabla 3, el hidróxido de magnesio de alta relación de aspecto tiene un mayor efecto de refuerzo que el del talco que es un refuerzo para resinas.

Ejemplo 5 (retardo de llama de composición de resina)

35 Se prepararon muestras de la misma forma que en el Ejemplo 4 excepto que la resina se sustituyó por polietileno (EEA) y la cantidad de hidróxido de magnesio de alta relación de aspecto se cargó de un 63 % a un 55 % a intervalos de un 1 % basado en el peso total de polietileno e hidróxido de magnesio. Se evaluó el retardo de llama de cada una de las muestras preparadas que tenían un grosor de 1/8 pulgadas (aproximadamente 3,2 mm) de acuerdo con el método de ensayo de inflamabilidad vertical UL94.

Como resultado, se descubrió que la cantidad mínima de hidróxido de magnesio para conseguir una calificación de V-0 fue de un 57 % en peso.

45 **Ejemplo Comparativo 4** (retardo de llama de composición de resina)

50 Se prepararon muestras de la misma forma que en el Ejemplo 5 excepto en que se cambió la cantidad de hidróxido de magnesio producido mediante el método de la técnica anterior del Ejemplo Comparativo 1 que se mezcla con polipropileno para evaluar el retardo de llama. Como resultado, la cantidad mínima de hidróxido de magnesio para conseguir una calificación V-0 fue de un 63 %. Por lo tanto, el hidróxido de magnesio de alta relación de aspecto es

superior al hidróxido de magnesio convencional en el efecto de retardo de llama.

Efecto de la invención

- 5 El hidróxido de magnesio de la presente invención tiene una estructura nueva con una alta relación de aspecto y una anchura completamente desarrollada. Esta característica estructural hace el hidróxido de magnesio de la presente invención más útil como refuerzo o material de refuerzo para resinas que fibras de vidrio, talco y mica.
- 10 Una composición de resina que comprende el hidróxido de magnesio de la presente invención tiene un módulo de elasticidad elevado y una excelente resistencia al impacto. Dado que el hidróxido de magnesio tiene una alta pureza, la resistencia térmica de la composición de resina mejora de un modo tal que es útil como refuerzo para diversos productos, por ejemplo, parachoques y salpicaderos de automóviles.
- 15 La composición de resina que comprende el hidróxido de magnesio de la presente invención tiene un excelente retardo de llama. En lo que respecta al mecanismo de mejora del retardo de llama, se considera que el grosor de la resina rodeada por hidróxido de magnesio se hace menor a medida que el grosor del hidróxido de magnesio se hace menor que el del hidróxido de magnesio convencional, mediante lo cual la parte de resina se divide en pequeñas piezas y se reduce la cantidad de calor generada por la combustión de la resina. Además, se considera que la temperatura de inicio de descomposición del propio hidróxido de magnesio disminuye a medida que el grosor del
- 20 hidróxido de magnesio se hace menor, mediante lo cual la función de absorción térmica del hidróxido de magnesio funciona de forma más eficaz.

REIVINDICACIONES

1. Hidróxido de magnesio que está representado por la siguiente fórmula:



y que tiene un diámetro largo de 1 a 10 μm , un grosor de no más de 0,2 μm y una relación de aspecto de no menos de 20.

10 2. El hidróxido de magnesio de acuerdo con la reivindicación 1 que tiene un grosor de no más de 0,1 μm .

3. El hidróxido de magnesio de la reivindicación 1 que tiene un diámetro largo de 2 a 10 μm , un grosor de no más de 0,1 μm y una relación de aspecto de no menos de 30.

15 4. Composición de resina que comprende 100 partes en peso de una resina y de 0,1 a 200 partes en peso del hidróxido de magnesio que se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.