

416822



F.C. 9-6-75

P.- 54.612

AFP-4070
Div.

Int. Cl.²: C01D, C08G

416822

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE de INVENCION por 20 años

a nombre de ASAHI KASEI KOGYO KABUSHIKI KAISHA

entidad Japonesa

establecida en 25-1, 1-chome, Dojima-hamadori, Kita-ku,
Osaka, Japón

por "UN PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR UN MATE-
RIAL DE CARGA INORGANICO REACTIVO".

(Clase Internacional C08g, C01d)

416822

12



FUNDAMENTO DEL INVENTO

Este invento se refiere a composiciones de materiales termoplásticos que tienen excelentes propiedades mecánicas, especialmente resistencia al impacto Izod y rigidez, y una notable aptitud para ser transformadas.

Ya se dispone de métodos para mejorar diversas propiedades de materiales plásticos incorporando en ellos materiales de carga inorgánicos. Por ejemplo, el "Journal of the Society of Rubber Industry, Japón" (volumen 10 Nº 5 1967) describe que el carbonato de calcio activado con ácido sórbico tiene un efecto reforzante sobre el caucho SBR, el caucho SBR extendido con aceite, el polibutadieno o el EPDM más elevado que el del carbonato de calcio usual. De acuerdo con este informe, el carbonato de calcio activo se prepara introduciendo ácido sórbico en una solución acuosa de hidróxido de calcio al tiempo que se le añade continuamente dióxido de carbono. En comparación con el carbonato de calcio usual, el carbonato de calcio activo acelera desde luego la vulcanización de los cauchos de modo más notable para proporcionar productos vulcanizados que tienen elevado módulo y alta resistencia a la tracción en la rotura, pero no es satisfactorio para mejorar la resistencia al impacto Izod de materiales plásticos.

416822



5 Además, el método para preparar el carbonato de calcio activo posee la desventaja de que el tamaño de partículas del carbonato de calcio activo producido es apenas controlado ya que el método requiere procesos de secado, pulverización y clasificación.

10 La patente de los Estados Unidos número 3.694.403 enseña que pueden obtenerse composiciones poliolefínicas que tienen transparencia y rigidez mejoradas mezclando una poliolefina con carbonato de magnesio y un ácido carboxílico insaturado tal como ácido acrílico, ácido metacrílico o los anhídridos. No siempre son satisfactorias las mejoras en la resistencia mecánica, especialmente en la resistencia al impacto Izod, en la rigidez y en la aptitud para la transformación. Además
15 de ello, la reacción entre el carbonato de magnesio y el ácido carboxílico insaturado es incompleta, y el ácido carboxílico insaturado que no ha reaccionado permanece en la composición poliolefínica. Por lo tanto las estructuras configuradas obtenidas a partir de ello tienden a
20 poseer superficies espumadas o higroscópicas.

25 Con el fin de producir materiales de carga inorgánicos activos se sabe también en el sector mecánico-químico polimerizar un compuesto monómero reactivo sobre superficies recientemente creadas de materiales de carga inorgánicos producidas por la pulverización. No

416822



5 obstante cuando dichos materiales de carga inorgánicos activos son incorporados en materiales plásticos, las composiciones resultantes no manifiestan todavía suficientes propiedades mecánicas, tales como por ejemplo la resistencia al impacto Izod.

Así, ninguno de los métodos convencionales proporciona composiciones de materiales termoplásticos que tengan resistencia al impacto Izod, rigidez y aptitud para la transformación satisfactoriamente mejoradas.

10 El invento.

De acuerdo con este invento, se crean composiciones de materiales termoplásticos que tienen excelentes resistencia al impacto Izod, rigidez y aptitud para la transformación, y que comprenden:

15 (A) alrededor de 15 a 90% en peso de material termoplástico y

(B) alrededor de 85 a 10% en peso de al menos un material de carga inorgánico reactivo;

20 habiendo sido preparado dicho material de carga inorgánico reactivo efectuando una reacción entre

(a) el material inorgánico que comprende sustancialmente al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en carbonatos metálicos, hidróxidos metálicos y óxidos metálicos, habiendo sido seleccionado dicho metal del grupo que consiste en berilio, magnesio, calcio,

25

416822



estroncio, bario, zinc, cadmio y aluminio, poseyendo dicho compuesto un diámetro de partículas medio numérico de aproximadamente 0,01, μ hasta aproximadamente 50, μ y un diámetro de partículas máximo de aproximadamente 100 μ ; y

5

(b) al menos un ácido carboxílico alifático o aromático insaturado que tiene de 3 a 11 átomos de carbono, una o dos insaturaciones etilénicas, y uno o dos grupos carboxilo;

10

siendo la proporción de dicho ácido carboxílico alifático o aromático insaturado de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 20% en peso del peso total de dicho material inorgánico;

15

con agitación en ausencia de agua en forma líquida, estando dicho material inorgánico en el estado de polvo a una temperatura que llega hasta la temperatura a la que comienza a descomponerse dicho ácido carboxílico alifático o aromático.

20

Ejemplos apropiados de ácidos carboxílicos alifáticos o aromáticos insaturados que tienen de 3 a 11 átomos de carbono; una o dos insaturaciones etilénicas, y uno o dos grupos carboxílicos que pueden emplearse en la preparación de los materiales de carga inorgánicos reactivos, incluyen ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido alfa-etil-acrílico, ácido alfa-cloroacrílico, ácido

25

416822



5 alfa-bromoacrílico, ácido alfa-fluoracrílico, ácido N-carboximetil-alfa-amino-acrílico, ácido atrópico, ácido angélico, ácido crotonico, ácido beta-aminocrotonico, ácido alfa-etilcrotonico, ácido cinámico, ácido orto-, meta- o para-carboxicinámico, ácido orto-, meta- o para-aminocinámico y ácido orto-, meta- o para-hidroxicinámico, ácido butadien-1-carboxílico, ácido sórbico, ácido estirilacrílico, ácido mucónico, ácido beta-2-furil-acrílico, ácido vinilacético, ácido alilacético, ácido estirilacético,
10 ácido alilmalónico, ácido vinilglicólico, ácido pirotebélico, ácido itacónico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido citracónico, ácido aconítico, ácido isopropilidensuccínico, ácido endobiciclo (2,2,1)-5-hepten-2,3-dicarboxílico. Pueden utilizarse en combinación dos o más de
15 dichos compuestos. En cuanto al contenido de agua de estos ácidos carboxílicos insaturados, lo mejor es que sea lo menor posible y prácticamente se prefiere que el contenido de agua sea como máximo de alrededor de 5% en peso.

20 Ejemplos apropiados de los materiales inorgánicos que comprenden sustancialmente dichos carbonatos metálicos, óxidos metálicos e hidróxidos metálicos, incluyen carbonato de calcio denso, carbonato de calcio precipitado, magnesita natural MgCO_3 , hidromagnesita natural $\text{3MgCO}_3 \cdot \text{Mg(OH)}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ó $4\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg(OH)}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, y carbonato de magnesio básico sintético
25

416822



5 $[3\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O} \cdot 4\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}]$,
carbonato de calcio y magnesio, carbonato de berilio,
oxicarbonato de berilio $[(\text{BeO})_x(\text{BeCO}_3)]$ y carbonato de
estroncio, carbonato de zinc, carbonato de cadmio, óxi-
do de berilio, óxido de magnesio, óxido de calcio, óxi-
do de estroncio, óxido de bario, óxido de zinc, óxido de
cadmio, óxido de aluminio, óxido de aluminio monhidra-
tado $[\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}]$, óxido de aluminio dihidratado $[\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot$
10 $2\text{H}_2\text{O}]$, óxido de aluminio trihidratado $[\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}]$; e
hidróxido de berilio, hidróxido de magnesio, hidróxido
de calcio, hidróxido de estroncio, hidróxido de bario,
hidróxido de zinc, hidróxido de cadmio e hidróxido de alu-
minio. Pueden utilizarse en combinación dos o más de di-
chos compuestos.

15 El tamaño de partículas medio numérico de los
carbonatos metálicos, óxidos metálicos e hidróxidos metá-
licos que se utilizan en este invento es desde aproxima-
damente 0,01 μ hasta aproximadamente 50 μ , preferible-
mente desde alrededor de 0,1 μ hasta alrededor de 10 μ ,
20 y el diámetro de partículas máximo es de aproximadamente
100 μ , y preferiblemente de alrededor de 50 μ . Con res-
pecto al contenido de agua, lo mejor es que sea lo más
pequeño que sea posible, y prácticamente se prefiere que
el contenido de agua sea como máximo de alrededor de 2%.

25 La proporción de los ácidos carboxílicos alifá-

416822

12



5 ticos o aromáticos insaturados es de aproximadamente 0,05
a aproximadamente 20% en peso, preferiblemente alrededor
de 0,10 a 20% en peso, del peso total de los carbonatos
metálicos, óxidos metálicos o hidróxidos metálicos. No
10 obstante, esta proporción varía dependiendo del diámetro
de partículas medio numérico de dichos compuestos metáli-
cos. Es decir, cuando el diámetro de partículas medio nu-
mérico es de aproximadamente 0,01 μ hasta aproximadamente
0,10 μ , la proporción de los ácidos carboxílicos alifáti-
15 cos o aromáticos insaturados es de aproximadamente 0,5 a
aproximadamente 20,0% en peso, preferiblemente de 1,0 a
10,0% en peso del peso total de los compuestos metálicos,
y cuando el diámetro de partículas medio numérico es de
aproximadamente 0,1 μ a aproximadamente 10,0 μ , la pro-
20 porción es de alrededor de 0,1 a alrededor de 10,0% en
peso, preferiblemente de alrededor de 0,5 a alrededor de
5,0% en peso, del peso total de los compuestos metálicos.
Cuando el diámetro de partículas medio numérico es de
aproximadamente 10 μ a aproximadamente 50 μ , la propor-
25 ción es de alrededor de 0,05 a alrededor de 5,00% en peso,
preferiblemente de alrededor de 0,1 a alrededor de 2,0%
en peso, del peso total de los compuestos metálicos.

25 Cuando la proporción del ácido carboxílico
alifático o aromático insaturado es más de aproximadamente
20% en peso, la aptitud de las composiciones de material

416822

72



5 termoplástico para ser transformadas es reducida notablemente y las superficies de estructuras configuradas obtenidas a partir de estas composiciones resultan descoloridas debido al espumado. Por otro lado, proporciones de menos de aproximadamente 0,05% en peso no forman ninguna capa eficaz sobre materiales inorgánicos y no se mejoran satisfactoriamente las propiedades mecánicas de las composiciones.

10 Los materiales de carga inorgánicos reactivos de este invento se producen realizando con agitación una reacción entre el material inorgánico que sustancialmente comprende los carbonatos metálicos, óxidos metálicos, o hidróxidos metálicos y los ácidos carboxílicos alifáticos o aromáticos insaturados en ausencia de agua en forma
15 líquida, estando dicho material inorgánico en el estado de polvo, a una temperatura que llega hasta la temperatura a la que los ácidos carboxílicos alifáticos o aromáticos insaturados comienzan a descomponerse, típicamente desde aproximadamente 10°C, preferiblemente desde alrededor de
20 50°C hasta alrededor de 200°C, más preferiblemente desde alrededor de 80°C hasta alrededor de 150°C.

Es esencial que esta reacción se lleve a cabo en ausencia de agua en forma líquida, mezclando los materiales inorgánicos en estado de polvo y los ácidos carboxílicos alifáticos insaturados o aromáticos, con agitación.
25

416822



El agua desprendida, y si es necesario, juntamente con el dióxido de carbono desprendido en el caso en que los materiales inorgánicos sean carbonatos metálicos, son eliminados del sistema de reacción. Para preparar los materiales de carga inorgánicos reactivos de este invento la presencia de agua en forma de líquido impide la formación de una capa eficaz sobre la superficie del material inorgánico de los productos de reacción entre los materiales inorgánicos y los ácidos carboxílicos alifáticos o aromáticos insaturados ya que la capa eficaz es separada la mayor parte de las veces en el agua desde los materiales de carga inorgánicos reactivos producidos.

Los materiales de carga inorgánicos reactivos así obtenidos tienen sobre la superficie de los materiales inorgánicos una capa eficaz de productos de reacción entre los materiales inorgánicos y los ácidos carboxílicos alifáticos o aromáticos insaturados de desde aproximadamente 5Å hasta 150Å , preferiblemente desde 10Å hasta 100Å , calculado por el método de medición de superficie específica según BET. Puede considerarse que el ión carboxilato de los ácidos alifáticos o aromáticos insaturados forma un enlace iónico con el ión metálico sobre la superficie cristalina de los materiales inorgánicos.

La reacción puede llevarse a cabo en presencia o en ausencia de cualquier disolvente orgánico que no ionice

416822



5 a los carbonatos, hidróxidos y óxidos metálicos, a los ácidos carboxílicos alifáticos o aromáticos insaturados o aromáticos ni a los productos de reacción formados por reacción entre los carbonatos, hidróxidos, óxidos metálicos y los ácidos carboxílicos alifáticos insaturados o aromáticos, pero que disuelva a los ácidos.

10 Tales disolventes incluyen, por ejemplo, benceno, tolueno, xileno, hexano, ciclohexano, heptano, decano, decalina, tetralina, tetracloruro de carbono, cloroformo, cloruros de etileno, éter etílico, éteres propílicos, éteres butílicos, acetona, metiletilcetona, acetato de etilo y acetatos de butilo.

15 La presión de reacción no es crítica. La reacción puede llevarse a cabo a la presión atmosférica, y asimismo se puede efectuar bajo presiones reducidas o bajo presiones que lleguen hasta aproximadamente 10 kg/cm^2 . El tiempo de reacción varía dependiendo de las otras condiciones y, en general, es de aproximadamente 1 minuto a aproximadamente 2 horas, preferiblemente de

20 alrededor de 10 minutos a alrededor de 40 minutos.

Como aparato para reacción, pueden utilizarse cualesquiera aparatos de mezclado convencionales y cualesquiera autoclaves convencionales y se prefieren agitadores de alta velocidad tal como el mezclador Henschel.

25 Los materiales termoplásticos que pueden emplear-

416822



se en la práctica de este invento incluyen poliolefinas tales como polietileno de alta presión, de media presión y de baja presión, polipropileno isotáctico cristalino, polibuteno cristalino, poli-3-metil-buteno-1, poli-4-

5 -metil-penteno-1 y copolímeros que comprenden más de alrededor de 80% en peso de etileno o propileno y menos de 20% en peso de un comonómero seleccionado de etileno, propileno, buteno-1, penteno-1, hexeno-1, 3-metil-buteno-1 y 4-metil-penteno-1 y sus mezclas; poliamidas tales como

10 policaprolactama, polihexametilenadipamida, polihexametilensebacamida, poli(ácido omega-amino undecanoico), poli omegalaurolactama y sus mezclas; poliacetales, tales como homopolímeros y copolímeros de polioximetileno que contienen de aproximadamente 80% a 95% de unidades

15 recurrentes de oximetileno, terminados típicamente con grupos acilo o isocianato y sus mezclas; poliésteres tales como poli(tereftalato de etileno), poli(isoftalato de etileno), poli(para-oxibenzoato de etileno), poli(1,2-difenoxi-etan-4,4'-dicarboxilato de etileno), y copoliésteres tales como poli(tereftalato-isoftalato de etileno),

20 poli(tereftalato de etileno-5-sulfoisoftalato de sodio) y sus mezclas; poli(cloruros de vinilo) tales como poli(cloruro de vinilo), poli(cloruro de vinilideno), copolímeros de éstos, poli(cloruros de vinilo) posteriormente

25 clorados, mezclas de poli(cloruros de vinilo) con

416822



5 polietilenos clorados y copolímeros de acrilonitrilo-
butadieno-estireno; mezclas de alrededor de 95 a 40%
en peso, preferiblemente alrededor de 90 a 50% en peso
de la poliolefinas y alrededor de 5 a 60% en peso, pre-
feriblemente alrededor de 10 a 50% en peso, de materiales
elastómeros tales como caucho natural y elastómeros sin-
téticos tales como caucho de isopreno, caucho de buta-
dieno, caucho de estireno-butadieno, caucho butílico,
caucho de etileno-propileno, caucho de cloropreno, cau-
cho de nitrilo, caucho acrílico, copolímeros de etileno
10 y acetato de vinilo, copolímeros en bloque de estireno y
butadieno, y mezclas de éstos; poliestirenos, copolíme-
ros de estireno con butadieno y acrilonitrilo; poliacri-
lonitrilos; poli(óxidos de fenileno); y policarbonatos.

15 Con el fin de preparar las composiciones de
materiales termoplásticos de este invento, el material ter-
moplástico y el material de carga inorgánico reactivo son
hechos reaccionar en una masa fundida con mezclado a una
temperatura desde alrededor de 120°C hasta alrededor de
20 300°C.

Cuando el material termoplástico y el mate-
rial de carga inorgánico reactivo son hechos reaccionar
en una masa fundida con mezclado, pueden incorporarse en
ellos agentes generadores de radicales convencionales con
25 el fin de activar la reacción entre el radical de polí-

416822



mero del material termoplástico y la capa de los productos de reacción entre los ácidos carboxílicos alifáticos o aromáticos insaturados y los materiales inorgánicos sobre su superficie.

5 Generadores de radicales apropiados incluyen por ejemplo compuestos de organoestaño tetraivalentes tales como óxido de dibutilestaño; peróxidos orgánicos tales como 2,5-dimetil-2,5-di(ter-butilperoxi)hexano, 10 2,5-dimetil-2,5-di (ter-butilperoxi)-hexano-3, peróxido de dicumilo, ácido ter-butil-peroxi-maleico, peróxido de lauroilo, peróxido de benzoilo, perbenzoato de ter-butilo, di-(ter-butil-hexano, hidroperóxido de ter-butilo, percarbonato de isopropilo; compuestos azoicos tales como azobisisobutironitrilo y peróxidos inorgánicos ta- 15 les como persulfato de amonio.

Los generadores de radicales se utilizan generalmente en una cantidad desde alrededor de 0,001 a alrededor de 0,1% en peso del peso total de la composición. No obstante, la temperatura de mezclado varía de- 20 pendiendo de las clases de los materiales termoplásticos, de los materiales de carga inorgánicos reactivos y de los aparatos mezcladores que se han de utilizar, y de la presencia o de la ausencia de aditivos o de generadores de radicales. Los márgenes preferidos de temperatura son los siguientes: 25

416822



	<u>Material termoplástico</u>	Margen de temperaturas de mezclado	
		<u>Preferido (°C)</u>	<u>Más preferido (°C)</u>
	Poliiolefinas	120 - 300	150 - 250
5	Poliacetales	180 - 250	180 - 200
	Poliésteres	250 - 300	260 - 280
	Poliamidas	Desde el punto de fusión hasta 300.	
	Poli(cloruros de vinilo)	140 - 250	160 - 200
10	<u>Mezclas de poliolefinas y material elástomero</u>	<u>140 - 300</u>	<u>170 - 280</u>

Los materiales de carga inorgánicos reactivos se emplean en una cantidad desde aproximadamente 85 hasta 10% en peso del peso total de la composición. No obstante, la cantidad de los materiales de carga inorgánicos reactivos varía dependiendo de las clases de los materiales termoplásticos y de las finalidades deseadas para las composiciones. Las cantidades preferidas son las siguientes:

	<u>Material termoplástico</u>	<u>Material de carga inorgánico reactivo</u>	
		<u>Cantidad preferida (porcentaje ponderal)</u>	<u>Cantidad más preferida (porcentaje ponderal)</u>
	Poliiolefinas	85 - 20	70 - 50
	Poliacetales	70 - 10	50 - 10
25	Poliésteres	70 - 10	50 - 20

416822



1073

	Material de carga inorgánico reactivo	
	Cantidad preferida (porcentaje ponderal)	Cantidad más preferida (porcentaje ponderal)
Material termoplástico		
5 Poliamidas	80 - 10	50 - 20
Poli (cloruros de vinilo)	80 - 10	50 - 20
Mezclas de poliolefinas y materiales elastómeros.	85 - 20	70 - 50

10 Antes de mezclar a fondo en las condiciones arriba mencionadas, es preferible mezclar previamente los componentes de las composiciones y pueden aplicarse cualesquiera métodos convencionales de mezclado.

15 Con el fin de mezclar en masa fundida de modo uniforme, pueden utilizarse un extrusor de tornillo sin fin, un mezclador Banbury, un rodillo mezclador, una amasadora, un mezclador Henschel o cualesquiera otros aparatos mezclares convencionales, y con el fin de efectuar el mezclado previo pueden utilizarse un mezclador de tambor, un mezclador de tipo V, un mezclador Henschel o cualesquiera otros aparatos mezcladores convencionales.

20 Las nuevas composiciones termoplásticas que comprenden el material de carga inorgánico reactivo en una alta concentración y material termoplástico se caracterizan por mejoras en

25

416822



(1) propiedades mecánicas tales como resistencia al impacto Izod, resistencia a la tracción, módulo de tracción, resistencia a la flexión, módulo de flexión o propiedades de termodeformación plástica;

5 (2) propiedades térmicas tales como temperatura de deformación por calor;

(3) propiedades químicas tales como adherencia, aptitud para ser impresas, resistencia a la combustión o resistencia a las condiciones climáticas;

10 (4) aptitud para ser moldeadas tal como estabilidad dimensional, contracción en moldes, fluidez, estirabilidad o laminabilidad;

(5) aptitud para la transformación, tal como carencia de descoloración o carencia de espumado.

15 En las propiedades anteriores, son particularmente notables las mejoras en la resistencia mecánica (representada por la resistencia al impacto Izod), en la rigidez (representada por el módulo de flexión y la resistencia a la flexión) y en la aptitud para ser transformadas.

20 Además, las composiciones de materiales termoplásticos de este invento, pueden contener adicionalmente agentes estabilizadores, plastificantes, agentes de reticulación, colorantes, pigmentos, agentes espesantes, agen-

25

416822



1973

tes antiestáticos o retardadores de la combustión que no desmerezcan sus deseables características.

Las composiciones del presente invento tienen un amplio margen de utilizaciones como artículos moldeados por compresión, moldeados por extrusión, moldeados por soplado, moldeados por inyección, moldeados por termodeformación, por moldeo rotativo, calandrado, por transformación en estado espumado, estirado o colada.

Los carbonatos, hidróxidos, óxidos metálicos y los ácidos carboxílicos alifáticos o aromáticos insaturados se pueden obtener en la industria en grandes cantidades a un bajo precio y los aparatos de mezclado o de mezclado previo que se utilizan en este invento son también equipos baratos convencionales. Además, el método para preparar las composiciones del presente invento es muy simple. Las composiciones del presente invento y los artículos moldeados producidos a partir de ellas, son baratos y exhiben propiedades uniformes.

Los siguientes ejemplos servirán para ilustrar el presente invento de modo más completo y práctico.

Ejemplo 1.

La reacción entre 10 Kg de carbonato de calcio denso que tenía un diámetro de partículas medio numérico de $1,0 \mu$, un diámetro máximo de partículas de 10μ , un contenido de agua de 0,2% en peso y una superficie espe-

416822



cífica de 4 m²/g, y 200 g de ácido acrílico se efectuó con agitación a 110°C durante 20 minutos utilizando un agitador de alta velocidad de 75 litros con una velocidad de rotación de 860 rpm. al tiempo que se introducía en ella una pequeña cantidad de aire seco, con el fin de producir material de carga de carbonato de calcio reactivo. Durante la reacción el vapor o el agua desprendidos y el dióxido de carbono asimismo desprendido fueron eliminados en forma gaseosa desde el aparato agitador.

El carbonato de calcio reactivo resultante era un polvo seco no pastoso libre del olor a ácido acrílico.

Poliuretano que tenía una densidad de 0,97 y un índice de fusión de 5,0 y el carbonato de calcio reactivo fueron bien mezclados en estado fundido en la proporción indicada en la Tabla 1 utilizando una mezclador Banbury de 1,8 litros con una velocidad de rotación de 100 rpm y con un grado de flotación de 4,0 kg/cm durante 3 minutos a una temperatura del poliuretano de 230°C. y luego la mezcla resultante fué configurada a la forma de una lámina con un par de rodillos mezcladores que tenían un diámetro de 200 mm, y después granulada. Los gránulos así obtenidos fueron moldeados por compresión y se midieron diversas propiedades de los artículos moldeados resultantes, estando indicados estos resultados en la Tabla 1. Por otro lado, los gránulos fueron moldeados por inyección. La superfi-

416822



cie de los artículos moldeados resultantes era lisa y no estaba ni descolorida ni espumada.

Referencia 1-1

10 kg del mismo carbonato de calcio denso que
5 en el Ejemplo 1 fueron suspendidos en 40 litros de agua y se añadieron a esto gradualmente 200 g de ácido acrílico, a 20°C, con agitación, y se continuó la agitación hasta que cesó el espumado. Luego la solución o suspensión resultante fue filtrada y el producto filtrado fue lavado con
10 agua, secado a 80°C y pulverizado. El carbonato de calcio así obtenido era un polvo seco no viscoso libre del olor a ácido acrílico.

De la misma manera que en el Ejemplo 1 se obtuvo un artículo moldeado utilizando 30 partes en peso del mismo polietileno que en el Ejemplo 1 y 70 partes en peso del carbonato de calcio resultante. Se midieron las propiedades del artículo moldeado, y son mostradas en la Ta-
15 bla 1.

Referencia 1-2

20 10 kg de óxido de calcio comercial fueron tratados con 50 litros de agua a aproximadamente 10°C para formar hidróxido de calcio y el hidróxido de calcio resultante fue hecho reaccionar con 200 g de ácido acrílico a 80°C durante 20 minutos. En la mezcla de reacción se in-
25 sufló dióxido de carbono en una cantidad de aproximadamente

416822



5 diez veces la teórica para dar una suspensión de carbonato de calcio precipitado. Luego el carbonato de calcio precipitado fue separado por filtración, secado a 80°C y pulverizado para dar carbonato de calcio tratado que tenía un diámetro medio de partículas de 0,1 μ y un diámetro máximo de partículas de 0,3 μ .

10 De la misma manera que en el Ejemplo 1, se obtuvo un artículo moldeado utilizando 30 partes en peso del mismo polietileno que en el Ejemplo 1 y 70 partes en peso del carbonato de calcio resultante. Las propiedades del artículo moldeado fueron medidas y están mostradas en la Tabla 1.

Referencia 1-3

15 10 kg del mismo carbonato de calcio denso que en el Ejemplo 1 y 250 g de acrilato de calcio fueron bien agitados a 20°C durante 5 minutos utilizando el mismo agitador a alta velocidad que en el Ejemplo 1 para dar material de carga inorgánico tratado.

20 De la misma manera que en el Ejemplo 1, se obtuvo un artículo moldeado utilizando 30 partes en peso del mismo polietileno que en el Ejemplo 1 y 70 partes en peso del material de carga inorgánico resultante. Se midieron las propiedades del artículo moldeado y son mostradas en la Tabla 1.

25 Referencia 1-4

416822

12



5 1,26 kg del mismo carbonato de calcio denso que
en el Ejemplo 1, 0,54 kg del mismo polietileno que en el
Ejemplo 1 y 25,2 g de ácido acrílico fueron mezclados en
estado seco a 20°C durante 5 minutos utilizando un mezcla-
dor de 5 litros y luego la mezcla resultante fue bien mez-
clada en estado fundido de la misma manera que en el Ejem-
plo 1 para dar una composición de polietileno. La compo-
sición resultante se espumó en grado notable y la disper-
sabilidad del carbonato de calcio en la composición era
10 mucho peor que el del Ejemplo 1. De la misma manera que en
el Ejemplo 1, se obtuvo un artículo moldeado utilizando la
composición resultante y las propiedades de artículo mol-
deado están mostradas en la Tabla 1. Por otro lado, los
gránulos fueron moldeados por inyección y la superficie
15 del artículo moldeado resultante no era tan lisa debido
al espumado, y se descoloraba.

Referencias 1-5 hasta 9

20 De la misma manera que en el Ejemplo 1, se ob-
tuvieron artículos moldeados utilizando el mismo carbo-
nato de calcio denso que en el Ejemplo 1 en lugar del carbo-
nato de calcio activo, y el mismo polietileno que en el
Ejemplo 1 en la proporción indicada en la Tabla 1. Las
propiedades de los artículos moldeados están mostradas en
la Tabla 1.

25

416822



Ejemplo 2

De la misma manera que en el Ejemplo 1, se obtuvieron artículos moldeados utilizando 30 partes en peso de polietileno de alta densidad que tenía un índice de fusión de 1,0 y una densidad de 0,955, 70 partes del mismo carbonato de calcio reactivo que en el Ejemplo 1 y una variedad de generadores de radicales que se indican en la Tabla 2; las propiedades de los artículos moldeados así obtenidos están mostradas en la Tabla 2.

5

10

Ejemplo 3

Se repitió el Ejemplo 1, Experimento número 3 excepto que en la preparación de materiales de carga inorgánicos activos se utilizaron una variedad de compuestos inorgánicos en lugar del carbonato de calcio denso. Las propiedades de los artículos moldeados así obtenidos están mostradas en la Tabla 3.

15

Referencias 3-1 hasta 16

Se repitió el Ejemplo 1, Experimento número 3 excepto que se utilizaron una variedad de compuestos inorgánicos que se indican en la Tabla 3 en lugar del carbonato de calcio activo. Las propiedades de los artículos moldeados así obtenidos están mostradas en la Tabla 3.

20

Ejemplo 4.

Se repitió el Ejemplo 1 Experimento número 3 excepto que en la preparación de materiales de carga inor-

25

416822



gánicos reactivos se utilizaron 200 g, basado sobre
10 kg de carbonato de calcio, de una variedad de ácidos
carboxílicos insaturados indicados en la Tabla 4, en lu-
gar del ácido acrílico. Las propiedades de los artículos
5 moldeados así obtenidos están mostradas en la Tabla 4.

Referencias 4-1 hasta 3

Se repitió el Ejemplo 1, Experimento número 3
excepto que en la preparación de materiales de carga
inorgánicos activos se utilizaron 200 g, basado en 10 kg
10 del carbonato de calcio, de un ácido carboxílico alifá-
tico saturado, un ácido carboxílico alifático saturado
superior y un ácido carboxílico alifático insaturado su-
perior, en lugar de ácido acrílico. Las propiedades de
los artículos moldeados así obtenidos están mostradas en
15 la Tabla 4.

Ejemplo 5

Se repitió el Ejemplo 1, Experimento número 3,
excepto que en la preparación del carbonato de calcio
reactivo se hizo variar la cantidad de ácido acrílico.
20 Las propiedades de los artículos moldeados así obtenidos
están mostradas en la Tabla 5.

Ejemplo 6

Se repitió el Ejemplo 1 exdepto que se utiliza-
ron 30 partes en peso de una variedad de poliolefinas
25 que se indican en la Tabla 6, en la presencia o en la

416822



ausencia de un generador de radicales, y la temperatura de mezclado en masa fundida de las poliolefinas fue hecha variar dependiendo de las poliolefinas a utilizar. Las propiedades de los artículos moldeados así obtenidos es-
5 tán mostradas en la Tabla 6.

Referencias 6-1 hasta 3.

Se repitió el Ejemplo 6 excepto que se utilizaron 70 partes en peso del mismo carbonato de calcio denso que en el Ejemplo 1 en lugar del carbonato de calcio reactivo. Las propiedades de los artículos moldeados así obtenidos están mostradas en la Tabla 6.
10

Ejemplo 7.

Se repitió el Ejemplo 3, Experimento número 9, excepto que se utilizaron una variedad de poliolefinas, con o sin generador de radicales, que se indican en la Tabla 7, y la temperatura de mezclado en masa fundida fué hecha variar dependiendo de las poliolefinas. Las propiedades de los artículos moldeados así obtenidos están mostradas en la Tabla 7.
15

Referencias 7-1 hasta 3

Se repitió el Ejemplo 7, excepto que se utilizó el mismo óxido de magnesio que en la referencia número 3-9 en lugar del óxido de magnesio reactivo. Las propiedades de los artículos moldeados así obtenidos es-
20
25 tán mostradas en la Tabla 7.

416822



Ejemplo 8

Se repitió el Ejemplo 3, Experimento número 6 excepto que se utilizaron una variedad de poliolefinas, con o sin generador de radicales, que se indican en la Tabla 8, y la temperatura de mezclado en masa fundida fue hecha variar dependiendo de las poliolefinas. Las propiedades de los artículos moldeados así obtenidos están mostradas en la Tabla 8.

Referencia 8-1 hasta 3

Se repitió el Ejemplo 8 excepto que se utilizó el mismo hidróxido de aluminio que en la Referencia número 3-6 en lugar del hidróxido de aluminio reactivo. Las propiedades de los artículos moldeados así obtenidos están mostradas en la Tabla 8.

Ejemplo 9.

100 g de carbonato de calcio denso que tenía un diámetro medio de partículas de 1,0 μ , un diámetro máximo de partículas de 10 μ y una superficie específica de 4 m²/g fueron suspendidos en 1 litro de xileno a 100°C y se añadieron a esto 2 g de ácido acrílico, con agitación, y la reacción se continuó durante 30 minutos. Luego la mezcla de reacción fue separada por filtración y secada a 80°C durante 3 horas bajo presión reducida.

De la misma manera que en el Ejemplo 1 se obtuvo un artículo moldeado utilizando 30 partes en peso



416822

5 del mismo polietileno que en el Ejemplo 1 y 70 partes en peso del carbonato de calcio reactivo resultante. La resistencia a la tracción del artículo moldeado era de 372 kg/cm^2 y la resistencia al impacto Izod era de $8,3 \text{ kg-cm./cm}$ de entalladura.

Ejemplo 10.

10 500 g de carbonato de calcio denso que tenía un diámetro de partículas medio numérico de $1,0 \mu$, un diámetro máximo de partículas de 10μ y una superficie específica de $4 \text{ m}^2/\text{g}$ fueron dispuestos en un autoclave de 1,5 litros y el autoclave fue cerrado herméticamente, calentado a 120°C y desgasificado hasta una presión reducida de 30 mm de Hg. Luego se añadieron 10 g de ácido acrílico en fase vapor, con agitación, a una velocidad

15 de 1200 rpm. La presión de reacción aumentó y quedó constante después de 5 minutos. Después de que el autoclave hubo sido desgasificado bajo presión reducida el carbonato de calcio activo resultante fue retirado del autoclave.

20 De la misma manera que en el Ejemplo 1, se obtuvo un artículo moldeado utilizando 30 partes en peso del mismo polietileno que en el Ejemplo 1 y 70 partes en peso del carbonato de calcio reactivo. La resistencia a la tracción del artículo moldeado era de 415 kg/cm^2 , y

25 la resistencia al impacto Izod era de $13,7 \text{ kg-cm/cm}$ de

416822



entalladura.

Ejemplo 11.

Se repitió el Ejemplo 3, Experimento número 9 excepto que en la preparación de los materiales de carga inorgánicos reactivos se utilizaron 400 g, basado en 10 kg de óxido de magnesio, de una variedad de ácidos carboxílicos insaturados que se indican en la Tabla 9, en lugar del ácido acrílico. Las propiedades de los artículos moldeados así obtenidos están mostradas en la Tabla 9.

5

Ejemplo 12.

Se repitió el Ejemplo 3, Experimento número 6, excepto que en la preparación de materiales de carga inorgánicos reactivos se utilizaron 75 g, basado en 10 kg de hidróxido de aluminio, de una variedad de ácidos carboxílicos insaturados indicados en la Tabla 10, en lugar del ácido acrílico. Las propiedades de los artículos moldeados así obtenidos están mostradas en la Tabla 10.

10

Ejemplo 13

El mismo carbonato de calcio precipitado reactivo que en el Ejemplo 3, Experimento número 1, y polvo de polycaprolactama pulverizado químicamente que tenía un tamaño de partículas medio de alrededor de malla 100 y un peso molecular medio numérico de 20.000 en la proporción indicada en la Tabla II fueron mezclados previamente a 20°C durante 5 minutos utilizando un mezclador de alta

15

20

416822



1973

5 velocidad a una velocidad de 830 rpm y la mezcla resul-
tante fue alimentada a una máquina mezcladora de doble
tornillo sin fin (DSM II/65, fabricada por la firma Ja-
pan Steel Works, Ltd) y fue granulada extruyendo la tem-
peratura de resina de 230°C. Los gránulos fueron moldeados por inyección y se midieron diversas propiedades de los artículos moldeados resultantes que se muestran en la Tabla 11.

Referencias 13-1 a 2

10 Se repitió el Ejemplo 13 excepto que se utilizó carbonato de calcio precipitado que tenía un diámetro de partículas medio numérico de 1,4 μ , un diámetro máximo de partículas de 10 μ y una superficie específica de 6 m²/g en lugar del carbonato de calcio precipitado reactivo. Las propiedades de los artículos moldeados así obtenidos están mostradas en la Tabla 11.

Referencia 13-3

20 Se repitió el Ejemplo 13 en ausencia de carbonato de calcio precipitado reactivo. Las propiedades del artículo moldeado están mostradas en la Tabla 11.

Ejemplo 14.

25 A 10 kg de carbonato de calcio precipitado que tenía un diámetro de partículas medio numérico de 1,4 μ , un diámetro máximo de partículas de 10 μ y una superficie específica de 6 m²/g se añadieron 500 g de áci-

416822



5 do itácónico disueltos en éter etílico y la reacción se efectuó agitando a 120°C durante 30 minutos utilizando un agitador de alta velocidad de 75 litros a una velocidad de rotación de 820 rpm al tiempo que se introducía en ella aire seco a 120°C para dar carbonato de calcio activo. Durante la reacción el vapor de agua o el agua desprendidos y el dióxido de carbono asimismo desprendido fueron retirados en forma gaseosa desde el agitador.

10 Utilizando el carbonato de calcio reactivo resultante y polihexametilenadipamida químicamente pulverizada que tenía un diámetro medio de partículas de aproximadamente malla 100 y un peso molecular medio de 24.000 se obtuvieron artículos moldeados de la misma
15 manera que en el Ejemplo 15 excepto que se utilizó una temperatura de la resina de 285°C. Las propiedades de los artículos moldeados están mostradas en la Tabla 12.

Referencias 14-1 a 2.

20 Se repitió el Ejemplo 14 excepto que se utilizó carbonato de calcio precipitado que tenía un diámetro medio numérico de 1,4 μ , un diámetro máximo de 10 μ y una superficie específica de 6 m²/g, en lugar del carbonato de calcio precipitado reactivo. Diversas propiedades de los artículos moldeados así obtenidos están mostradas en la Tabla 12.
25

416822



Referencia 14-3

Se repitió el Ejemplo 14 en ausencia del carbonato de calcio precipitado reactivo. Diversas propiedades del artículo moldeado resultante están mostradas en la Tabla 12.

5

Ejemplo 15.

Se repitió el Ejemplo 14 excepto que se utilizó el mismo carbonato de calcio denso reactivo que en el Ejemplo 1. Las propiedades de los artículos moldeados están mostradas en la Tabla 13.

10

Ejemplo 16.

Utilizando el mismo carbonato de calcio precipitado reactivo que en el Ejemplo 3, Experimento número 1 y polvo de homopolímero de polioximetileno que tenía un índice de fusión de 13,0, un K_{222} de 0,05% y un diámetro medio de partículas de aproximadamente 200, se obtuvieron gránulos del mismo modo que en el Ejemplo 13 excepto que se utilizó una temperatura de la resina de 190°C. Los gránulos fueron moldeados por compresión y diversas propiedades de los artículos moldeados resultantes están mostradas en la Tabla 14.

15

20

Referencias 16-1 a 2.

Se repitió el Ejemplo 16 excepto que se utilizó carbonato de calcio precipitado que tenía un diámetro medio numérico de 1,4 μ , un diámetro máximo de 10 μ y

25

416822



una superficie específica de $6 \text{ m}^2/\text{g}$, en lugar del carbonato de calcio precipitado reactivo. Diversas propiedades de los artículos moldeados así obtenidos están mostradas en la Tabla 14.

5 Referencia 16-3

Se repitió el Ejemplo 16 en ausencia del carbonato de calcio precipitado activo. Diversas propiedades de los artículos moldeados están mostradas en la Tabla 14.

10 Ejemplo 17

Utilizando el mismo carbonato de calcio precipitado reactivo que en el Ejemplo 14 y poli(tereftalato de etileno) químicamente pulverizado que tenía un tamaño medio de partículas de aproximadamente malla 100, un punto de reblandecimiento de $262,4^\circ\text{C}$ y una viscosidad intrínseca de 0,68 a 35°C se obtuvieron artículos moldeados de la misma manera que en el Ejemplo 15, excepto que se utilizó una temperatura de la resina de 270°C . Diversas propiedades de los artículos moldeados están mostradas en la Tabla 15.

20 Referencias 17-1 a 2.

Se repitió el Ejemplo 17 excepto que se utilizó carbonato de calcio precipitado que tenía un diámetro medio numérico de $1,4 \mu$, un diámetro máximo de 10μ y una superficie específica de $6 \text{ m}^2/\text{g}$, en lugar del carbonato

25

416822

12



de calcio precipitado reactivo. Diversas propiedades de los artículos moldeados así obtenidos están mostradas en la Tabla 15.

Referencia 17-3

5 Se repitió el Ejemplo 18 en ausencia del carbonato de calcio precipitado activo. Diversas propiedades del artículo moldeado están mostradas en la Tabla 15.

Ejemplo 18

10 Utilizando el mismo carbonato de calcio precipitado reactivo que en el Ejemplo 3, experimento número 1, el mismo polietileno que en el Ejemplo 1, y elastómero de estireno-butadieno que tenía un índice de fusión (E) de 2,6 (marca registrada "TUFPRENE AT" fabricado por Asahi Chemical Industry Co., Ltd.), se obtuvieron artículos
15 moldeados de la misma manera que en el Ejemplo 1. Diversas propiedades de los artículos moldeados resultantes están mostradas en la Tabla 16.

Ejemplo 18, Experimento número 6

20 Se repitió el Ejemplo 3, Experimento número 1 excepto que fue modificada la proporción de polietileno al material de carga inorgánico reactivo. Diversas propiedades de los artículos moldeados resultantes están mostradas en la Tabla 16.

Referencia 18-1

25 Se repitió el Ejemplo 18, Experimento número 6

416822

12



5 excepto que se utilizó carbonato precipitado que tenía un diámetro medio numérico de $1,4 \mu$, un diámetro máximo de 10μ y una superficie específica de $6 \text{ m}^2/\text{g}$, en lugar del carbonato de calcio precipitado reactivo. Diversas propiedades de los artículos moldeados resultantes están mostradas en la Tabla 16.

Referencia 18-2

10 Se repitió el Ejemplo 18, Experimento número 2 excepto que se utilizó carbonato precipitado que tenía un diámetro medio numérico de $1,4 \mu$, un diámetro máximo de 10μ y una superficie específica de $6 \text{ m}^2/\text{g}$ en lugar del carbonato de calcio precipitado reactivo. Diversas propiedades del artículo moldeado resultante están mostradas en la Tabla 16.

15 Referencia 18-3

Se repitió el Ejemplo 18, Experimento número 5, excepto que se utilizó carbonato precipitado que tenía un diámetro medio numérico de $1,4 \mu$, un diámetro máximo de 10μ y una superficie específica de $6 \text{ m}^2/\text{g}$, en lugar del carbonato de calcio precipitado reactivo. Diversas propiedades del artículo moldeado resultante están mostradas en la Tabla 16.

Referencia 18-4

25 Se repitió el Ejemplo 18 en ausencia del material elastómero y del carbonato de calcio precipitado

416822



reactivo. Diversas propiedades del artículo moldeado resultante están mostradas en la Tabla 16.

Ejemplo 19

5 Se repitió el Ejemplo 18, Experimento número 2, excepto que se utilizó una variedad de materiales elastómeros indicados en la Tabla 17 en lugar del elastómero de estireno-butadieno. Diversas propiedades de los artículos moldeados resultantes están mostrados en la Tabla 17.

10 Referencias 19-1 hasta 5

Se repitió el Ejemplo 19 excepto que se utilizó el mismo carbonato de calcio precipitado que en la Referencia 18-2 en lugar del carbonato de calcio precipitado reactivo. Diversas propiedades de los artículos moldeados resultantes están mostradas en la Tabla 17.

Ejemplo 20

20 Se repitió el Ejemplo 18, Experimento número 2 excepto que en la preparación de materiales de carga inorgánicos reactivos se utilizaron una variedad de compuestos inorgánicos indicados en la Tabla 18, en lugar del carbonato de calcio precipitado reactivo. Diversas propiedades de los artículos moldeados resultantes están mostradas en la Tabla 18.

Referencia 20-1 a 4.

25 El Ejemplo 20 se repitió excepto que se utili-

416822



zaron una variedad de compuestos inorgánicos indica-
dos en la Tabla 18 en lugar del carbonato de calcio
precipitado reactivo. Diversas propiedades de los artí-
culos moldeados resultantes están mostradas en la Tabla
5 18.

Ejemplo 21

Se repitió el Ejemplo 18, Experimento número 2,
excepto que se utilizó polietileno de alta densidad que
tenía un índice de fusión de 0,3 y una densidad de 0,953
10 junto con una variedad de generadores de radicales indi-
cados en la Tabla 19. Diversas propiedades de los artí-
culos moldeados resultantes están mostradas en la Tabla
19.

Ejemplo 22

15 Se repitió el Ejemplo 18, Experimento número 2,
excepto que se utilizaron una variedad de poliolefinas
con o sin generadores de radicales, que se indican en la
Tabla 20, y la temperatura de mezclado en masa fundida
de las poliolefinas fue hecha variar dependiendo de las
20 poliolefinas. Diversas propiedades de los artículos mol-
deados resultantes están mostradas en la Tabla 20.

Referencias 22-1 hasta 3

Se repitió el Ejemplo 22 excepto que se utili-
zó carbonato de calcio precipitado que tenía un diámetro
25 medio numérico $1,4/\mu$, un diámetro máximo de $10/\mu$ y una
superficie específica de $6 \text{ m}^2/\text{g}$ en lugar del carbonato

416822



de calcio precipitado activo. Diversas propiedades de los artículos moldeados resultantes están mostradas en la Tabla 20.

Ejemplo 23

	Composición (I)	Partes en peso
5	(a) El mismo carbonato de calcio denso reactivo que en el Ejemplo 1; Experimento núm. 1	200
10	(b) Poli(cloruro de vinilo) que tenía un grado de polimerización medio de 1050 (marca registrada "GEON 103 FP" producido por Japanese Geon Co.)	100
	(c) Ftalato de dioctilo	10
	(d) Fosfato de tricresilo	20
	(e) Parafina clorada	10
	(f) Estearato de plomo	1
15	(g) Plomo blanco	2
	(h) Peróxido de dicumilo	0,03

La composición anterior fue mezclada en estado fundido a la temperatura de resina de 175°C, utilizando un mezclador Banbury y fue granulada. Los gránulos así obtenidos fueron moldeados por compresión a 160°C durante 20 minutos bajo una presión de 100 kg/cm² para producir probetas que tenían un espesor de 3 mm. Las diversas propiedades de las probetas resultantes están mostradas en la Tabla 21.

25

416822



El contenido de cloro en cenizas después de someter a combustión las probetas es medido mezclando las cenizas con polvo de polietileno de baja presión, removiendo la mezcla con un par de rodillos mezcladores para formar muestras y sometiendo las muestras resultantes a análisis de fluorescencia de rayos X. La composición es ininflamable y el gas cloruro de hidrógeno es capturado casi totalmente en las cenizas.

Referencia 23-1

Se repitió el Ejemplo 23 excepto que se utilizó carbonato de calcio denso que tenía un diámetro de partículas medio numérico de $1,0\mu$, un diámetro máximo de 10μ y una superficie específica de $6\text{ m}^2/\text{g}$, en lugar del carbonato de calcio denso reactivo. Diversas propiedades de las muestras moldeadas están mostradas en la Tabla 21.

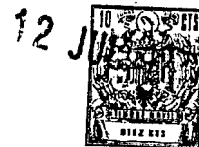
Referencia 23-2

Se repitió el Ejemplo 23 en ausencia del carbonato de calcio denso reactivo. Diversas propiedades de las muestras moldeadas están mostradas en la Tabla 21.

Ejemplo 24

La reacción entre 10 kg de carbonato de calcio precipitado que tenía un diámetro de partículas medio numérico de $0,04\mu$, un diámetro máximo de $0,1\mu$ y una superficie específica de $30\text{ m}^2/\text{g}$ y 1,0 kg de ácido acrílico se efectuó de la misma manera que en el Ejemplo 1.

416822



	Composición (II).	Partes en peso
	(a) El carbonato de calcio precipitado reactivo obtenido de este modo	100
5	(b) Poli(cloruro de vinilo) que tenía un grado medio de polimerización de 1.450 (Marca registrada "GEON 101EP" producido por Japanese Geon Co.)	100
	(c) Ftalato de dioctilo	10
	(d) Fosfato de cresildifenilo	50
	(e) Plastificante epoxídico	3
10	(g) Sulfato de plomo tribásico	5
	(h) Fosfito de plomo dibásico	5
	(i) Parafina de alto punto de fusión	0,5
	(j) Peróxido de dicumilo	0,03

15 Se repitió el Ejemplo 23 excepto que se utilizó la composición (II) arriba descrita en lugar de la composición (I). Diversas propiedades de la muestra moldeada resultante están mostradas en la Tabla 22.

Ejemplo 25

20 Se repitió el Ejemplo 23 excepto que en la preparación de los materiales de carga inorgánicos reactivos se utilizaron una variedad de compuestos inorgánicos indicados en la Tabla 23, en lugar del carbonato de calcio denso. Diversas propiedades de las muestras moldeadas resultantes están mostradas en la Tabla 23.

25

Referencias 25-1 hasta 5

416822



5 Se repitió el Ejemplo 25 excepto que se utilizaron una variedad de compuestos inorgánicos indicados en la Tabla 23, en lugar de los materiales de carga inorgánicos reactivos. Diversas propiedades de las muestras moldeadas resultantes están mostradas en la Tabla 23.

Ejemplo 26

10 5 kg del mismo carbonato de calcio denso que en el Ejemplo 10 fueron dispuestos sobre un mezclador de cinta transportadora de 70 litros y 100 g de ácido acrílico fueron pulverizados sobre esto con agitación y la mezcla resultante fue mezclada durante 2 horas a la temperatura ambiente.

15 De la misma manera que en el Ejemplo 1 se obtuvo un artículo moldeado utilizando 30 partes en peso del mismo polietileno que en el Ejemplo 1 y 70 partes en peso del carbonato de calcio denso reactivo resultante. La resistencia a la tracción del artículo moldeado era de 386 kg/cm² y la resistencia al impacto Izod era de 9;7 kg-cm/cm de entalladura.

20 En las siguientes tablas, que especifican los resultados de los ensayos de las estructuras configuradas de los precedentes ejemplos, las propiedades se midieron del siguiente modo:

25 Resistencia a la tracciónASTM D638
Alargamiento a la tracción ... ASTM D638

416822



Módulo de flexión ASTM D790
Resistencia a la flexión ASTM D790
Flexión a la rotura ASTM D790
Resistencia al impacto Izod . ASTM D256
5 Temperatura de deformación
por calor ASTM D648
Indice de oxígeno ASTM D2863
Resistencia a la combustión . Norma UL Sujeto 94
Contenido de cloro en cenizas calculado como HCl
10 Contenido de HCl recogido en las cenizas después
de calentar una muestra a 700°C durante 30 minutos
en aire anhidro.
Superficie específica..
medida de acuerdo con el método de S. Brunauer,
P.H. Emmett, E. Teller, Journal of American Chemical
15 Society, volumen 60, pág. 309 (1938).



100

416822

Tabla 1

Referencia	Material de carga inorgánico	Composición		Propiedades de la composición						
		Polietileno (partes en peso)	Material de carga inorgánico (partes en peso)	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Alargamiento a la tracción (%)	Resistencia al impacto Izod (kg-cm/cm de entalla-dura)	Módulo de flexión (kg/cm ²)	Temperatura de deformación por calor (18, 48 kg/cm ² , 9C)		
1	ácido acrílico	20	80	461	2	15,0	82200	98		
2	id.	20	80	440	4	16,9	77400	96		
3	id.	50	50	398	10	15,5	45000	68		
4	id.	70	30	355	40	13,0	30500	55		
5	id.	80	20	292	60	10,2	27100	53		
6	id.									
Referencia										
1-1	ácido acrílico	30	70	182	0	1,9		94		
1-2	id.	30	70	196	0,1	3,2		95		
1-3	acrilato de calcio	30	70	163	0	2,0		94		



416822

Tabla 1 (continuación)

Referencia	Material de carga inorgánico	Composición		Propiedades de la composición						
		Acido carbónico saturado	Cantidad de ácido carbónico insaturado por 100 g de carbonato de calcio (g)	Polietileno de carga (partes en peso)	Material inorgánico (partes en peso)	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Alargamiento a la tracción (%)	Resistencia al impacto (kg-cm/cm de entalla-dura)	Módulo de flexión (kg/cm ²)	Temperatura de deformación por ca (18,48 kg/cm ² , 9C)
1-4	ácido acrílico	2,0		30	70	372	1	7,9	75300	96
1-5	-	-		100	-	310	100	6,5	13900	50
1-6	-	-		70	30	255	1,0	1,7	31000	53
1-7	-	-		50	50	221	0,2	1,5	-&&	66
1-8	-	-		30	70	133	0	1,2	-&&	94
1-9	-	-		20	80	110	0	1,1	-&&	96

(&) El material de carga inorgánico reactivo no pudo ser incorporado en el polietileno.
 (&&) El módulo de flexión no pudo ser medido debido a la fragilidad del artículo moldeado.



416822

Tabla 2

Experi- mento número	Generador de radicales		Partes en peso	Propiedades de la composición	
	Clase			Resisten- cia a la tracción (kg/cm ²)	Resistencia al impacto (kg-cm/cm de entalladu- ra)
1	Oxido de dibutilestaño		0,05	403	22,5
2	2,5-dimetil-2,5-di(ter-butil- peroxi)-hexano		0,01	420	28,3
3	Peróxido de dicumilo		0,02	402	24,6
4	2,5-dimetil-2,5-di(ter-butilpero- xi)-hexano-3		0,01	425	27,6
5	Peróxido de lauroilo		0,02	416	20,3
6	nada		0	385	7,8

416822



Tabla 3

Material de carga inorgánico

Propiedades de la composición

Experi- men- to n°	Clase	Diámetro de partículas Medio numé- rico (/u)	Máximo (/u)	Super- ficie espe- cifi- (m ² /g)	Acido acrílico Cantidad por 100 g de mate- rial de carga inorgánico (g)	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Resistencia al impacto Izod (kg-cm/ cm de enta- lladura.
1	Carbonato de calcio precipi- tado	1,4	10	6,0	3,0	428	14,5
2	Carbonato de magnesio básico	0,4	1	6,3	3,2	425	18,0
3	Carbonato de bario	1,2	10	4,0	2,0	410	10,2
4	Carbonato de estroncio	1,2	10	3,5	1,8	375	8,9
5	Hidróxido de magnesio	2,5	10	2,0	1,0	392	9,8
6	Hidróxido de aluminio	8,0	15	1,5	0,75	370	9,2
7	Hidróxido de calcio	1,0	5	4,0	2,0	335	7,4
8	Oxido de aluminio monohidratado	2,0	15	1,5	0,75	360	7,2
9	Oxido de magnesio	2,0	15	4,0	3,00	395	12,8
10	Oxido de cadmio	2,0	30	3,6	2,70	392	12,0
11	Oxido de zinc	2,0	10	2,5	1,88	375	13,8
12	Oxido de berilio	8,0	20	1,2	0,90	360	15,2
13	Oxido de aluminio	4,0	15	1,8	1,35	355	9,4
14	Oxido de estroncio	1,0	10	2,5	1,88	332	7,4
15	Oxido de bario	3,0	20	1,2	0,90	320	7,2
16	Oxido de cadmio	1,5	15	2,5	1,88	344	6,8
Referencia							
3-1	Carbonato de calcio precipitado	1,4	10	6	-	125	1,1
3-2	Carbonato de magnesio básico	0,4	1	6,3	-	155	1,1
3-3	Carbonato de bario	1,2	10	4,0	-	120	1,1
3-4	Carbonato de estroncio	1,2	10	3,5	-	110	1,1
3-5	Hidróxido de magnesio	2,5	10	2,0	-	135	1,2



12 1000 1973

416822

Tabla 3 (continuación)

Referencia	Clase	Material de carga inorgánico		Propiedades de la composición			
		Diámetro de partículas (μ)	Máximo (μ)	Superficie específica (m ² /g)	Acido acrílico Cantidad por 100 g de material de carga inorgánico (g)	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Resistencia al Impacto Izod (kg-cm/cm de entalladura)
3-6	Hidróxido de aluminio	8,0	15	1,5	—	172	1,3
3-7	Hidróxido de calcio	1,0	5	4,0	—	105	1,1
3-8	Oxido de aluminio mono-hidratado	2,0	15	1,5	—	118	1,1
3-9	Oxido de magnesio	2,0	15	4,0	—	120	1,1
3-10	Oxido de calcio	2,0	30	3,6	—	174	1,4
3-11	Oxido de zinc	2,0	10	2,5	—	156	1,1
3-12	Oxido de berilio	8,0	20	1,2	—	128	1,1
3-13	Oxido de aluminio	4,0	15	1,8	—	140	1,3
3-14	Oxido de estroncio	1,0	10	2,5	—	127	1,1
3-15	Oxido de bario	3,0	20	1,2	—	127	1,1
3-16	Oxido de cadmio	1,5	15	2,5	—	116	1,1

416822



Tabla 4

Expe- rimen- to n.º.	Material de carga inorgánica activo Acido carboxílico insaturado	Temperatura de reacción (9)	Propiedades de la composición	
			Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Resistencia al impac- to Izod (kg-cm/cm de entalladura)
1	Acido metacrílico	110	395	10,3
2	Acido crotonico	110	392	9,6
3	Acido sórbico 1)	130	375	8,3
4	Acido maléico 1)	130	369	7,4
5	Acido vinilacético	110	290	4,6
6	Acido estirilacrílico 1)	130	364	5,8
7	Acido alfa-etilacrílico	120	351	7,8
8	Acido angélico	130	295	5,3
9)	Acido alfa-cloroacrílico	80	320	7,2
10	Acido vinilglicólico	80	295	6,8
Referencia				
4-1	Acido propiónico	110	194	1,6
4-2	Acido esteárico 2)	150	160	1,4
4-3	Acido linoleico 2)	150	188	1,8

Nota: 1) Utilizado en forma de solución al 60% en éter etílico
 2) Utilizado en forma de polvo



1973

416822

Tabla 5

Experi- mento nº	Acido acrílico		Propiedades de la composición	
	Cantidad por 100 g de carbonato de cal- cio (g)	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Resistencia al impacto Izod (kg-cm/cm de en- talladura)	
1	0,1	283	3,6	
2	0,5	410	12,1	
3	2,0	440	16,9	
4	5,0	430	15,2	
5	15,0	392	10,1	
Referencia 5-1	0	133	1,2	

Nota: &) El artículo moldeado se descoloró para tener un aspecto parduzco y se espumó.



3

Composición

Propiedades de la composición

Tabla 6

Experi- mentos no	Temperatura de mezclado en masa fun- dida de poli- olefina (9C)	Generador de radica- les (partes en peso)	Resistencia a la trac- ción (kg/cm ²)	Alarga- miento a la tracción (%)	Resisten- cia al im- pacto Izod (kg-cm/cm de entalla- dura)	Módulo de fle- xión (kg/cm ²)	Temperatura de deforma- ción por ca- da (18, 48 kg/cm ² , 9C)
1	Poliétileno de baja den- sidad 1)	2,5-dimetil-2,5- -di(ter-butil-pe- roxi)hexano 0,01	244	32	25	35000	76
2	Polipropi- leno 2)	-	383	2	7	83000	105
3	Copolímero en bloque de eti- leno-propile- no	-	375	3	8	76000	103
6-1	Poliétileno de baja densidad 1)	2,5-dimetil-2,5- -di(ter-butil-pe- roxi)-hexano 0,01	115	7	2,8	358000	74
6-2	Polipropile- no 2)	-	150	0,01%	0,8	-%	103
6-3	Copolímero en bloque de eti- leno-propile- no 3)	-	140	0,01%	1,1	-%	101

416822

416822



12 3
Tabla 6 (Continuación)

Nota):

- 1) Polietileno de baja densidad que tiene un índice de fusión (IF) de 1,6 y una densidad de 0,92
- 2) Polipropileno cristalino que tiene un índice de fluidez en masa fundida (IFF) de 7,8 y una densidad de 0,91
- 3) Copolímero cristalino de etileno-propileno que contiene 20% en peso de etileno y tiene un (IFF) de 2,0.
- 4) El alargamiento a la tracción y el módulo de flexión, no pudieron ser medidos debido a la fragilidad del artículo moldeado.



12

416822

Composición

Experi- men- to no	Temperatura de mezclado en masa fun- dida de la poliolefina (°C)	Generador de radicales (par- tes en peso)	Resisten- cia a la tracción (kg/cm ²)	Alarga- miento a la tracción (%)	Resisten- cia al izo- d (kg-cm/ cm de enta- lladura	Módulo de flexión (kg/cm ²)	Temperatura de deforma- ción por ca- lor (18, 48 kg/cm ² , °C)
--------------------------	---	---	--	--	--	--	---

Propiedades de la composición

1	Polietileno de baja densidad 1)	2,5-dimetil-2,5- -di(ter-butilpe- roxil)hexano 0,01	205	50	25	34000	74
2	Polipropileno 2)	-	390	2	8	79400	106
3	Copolímero en bloque de eti- leno-propile- no 3)	-	370	3	9	74100	104
7-1	Polietileno de baja densidad 1)	2,5-dimetil-2,5- di-(ter-butilpe- roxil)hexano 0,01	115	7	2,8	35800	74
7-2	Polipropileno 2)	-	145	0,01%	0,8	-%	105
7-3	Copolímero en bloque de eti- leno-propileno 3)	-	140	0,01%	1,1	-%	102

Tabla 7

416822

12  73

Tabla 7 (Continuación)

Nota:

- 1) Polietileno de baja densidad que tiene un índice de fusión de 1,6 y una densidad de 0,92.
- 2) Polipropileno cristalino que tiene un índice de fluidez en masa fundida de 7,8 y una densidad de 0,91.
- 3) Copolímero cristalino de etileno-propileno que contiene 20% en peso de etileno y tiene un índice de fluidez an masa fundida de 2,0.
- 4) El alargamiento a la tracción y el módulo de flexión no pudieron ser medidos debido a la fragilidad de los artículos moldeados.

20.6.73



416822

Composición

Tabla 8

Propiedades de la composición

Experi- mento n.º	Temperatura de mezclado en masa fun- dida de la poliolefina (°C)	Generador de radicales (par- tes en peso)	Resisten- cia a la tracción (kg/cm ²)	Alarga- miento a la tracción (%)	Resisten- cia al im- pacto Izod (kg-cm/cm de entalla- dura)	Módulo de fle- xión (kg/cm ²)	Temperatura de deforma- ción por calor (18,48 kg/cm ² , °C)
1	Polietileno de baja densidad 1)	2,5-dimetil-2,5- di-ter-butilpe- roxil-hexano 0,01	220	45	27	33100	71
2	Polipropileno 2)	-	360	4	7	76300	102
3	Copolímero en bloque de etil- eno-propileno no 3)	-	348	6	8	73500	100
Referencia							
8-1	Polietileno de baja densidad 1)	2,5-dimetil-2,5- di-ter-butilpe- roxil-hexano 0,01	127	10	3,2	33900	70
8-2	Polipropileno 2)230	-	146	0,01%	1,4	-%	103
8-3	Copolímero en bloque de etil- eno-propileno no 3)	-	150	0,01%	1,4	-%	100



12

416822

Tabla 8 (Continuación)

Nota:

- 1) Polietileno de baja densidad que tiene un índice de fusión (IF) de 1,6 y una densidad de 0,92
- 2) Polipropileno cristalino que tiene un índice de fluidez en masa fundida (IFF) de 7,8 y una densidad de 0,91
- 3) Copolímero cristalino de etileno-propileno que contiene 20% en peso de etileno y tiene un (IFF) de 2,0
- &) El alargamiento a la tracción y el módulo de flexión no pudieron ser medidos debido a la fragilidad del artículo moldeado.



416822

Tabla 9

Experi- mento nº	Material de carga inorgánico reactivo		Propiedades de la composición	
	Acido carboxílico insaturado	Temperatura de reac- ción (°C)	Resistencia a la trac- ción (kg/cm ²)	Resistencia al impacto Izod (kg-cm/cm de en- talladura)
1	Acido metacrílico	110	387	11,5
2	Acido crotonico	110	380	8,7
3	Acido sórbico 1)	130	375	10,0

Nota:

1) Utilizado en forma de una solución al 60% en éter etílico.

416822



Tabla 10

Experi- mento nº	Material de carga inorgánico reactivo		Propiedades de la composición	
	Acido carboxílico insaturado	Temperatura de reacción (°C)	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Resistencia al impacto Izod (kg-cm/cm de entalladura)
1	Acido metacrílico	110	387	10,0
2	Acido crotonico	110	365	7,5
3	Acido sórbico 1)	130	370	8,6

Nota:

1) Utilizado en forma de una solución al 60% en éter etílico.



416822

Tabla 11

Experi- mento nº	Composición		Propiedades de la composición			
	Poliamida (partes en peso)	Material de carga inor- gánico (partes en peso)	Resisten- cia a la flexión (kg/cm ²)	Módulo de flexión (kg/cm ²)	Flexión a la rotura (mm)	Resistencia al impacto Izod (kg-cm/cm de entalladura).
1	75	25	1020	37200	7,3	3,5
2	50	50	1005	48500	3,7	3,0
Referencia						
13-1	75	25	430	-&	-&	1,3
13-2	50	50	390	-&	-&	1,1
13-3	100	-	1090	26600	10	2,9

Nota: &) El módulo de flexión y la flexión a la rotura no pudieron ser medidos debido a la fragilidad del artículo moldeado.



12 1771 973

416822

Composición

Tabla 12

Propiedades de la composición

Experi- men- to n°.	Poliamida (partes en peso)	Material de carga inorgá- nico (partes en peso)	Propiedades de flexión			Resistencia al im- pacto Izod (kg-cm/ cm de entalladura)
			Resisten- cia a la flexión (kg/cm ²)	Módulo de Flexión (kg/cm ²)	Flexión a la rotura (mm)	
1	75	25	1040	39800	7,5	4,1
2	50	50	1210	50200	2,3	3,4
Referencia						
14-1	75	25	450	-&	-&	1,2
14-2	50	50	385	-&	-&	1,0
14-3	100	-	1090	26600	10	2,9

Nota: &) El módulo de flexión y la flexión a la rotura no pudieron ser medidos debido a la fragilidad del artículo moldeado



12

416822

Tabla 13

Experi- mento	Composición		Propiedades de la composición			
	Poliamida (partes en peso)	Material de carga inorgánico (partes en peso)	Resisten- cia a la flexión (kg/cm ²)	Módulo de flexión (kg/cm ²)	Flexión a la rotura (mm)	Resistencia al impacto Izod (kg-cm/ cm de enta- lladura)
1	75	25	1120	39800	6,4	3,9
2	50	50	1050	52000	1,8	3,2
Referencia						
15-1	75	25	452	-&	-&	1,3
15-2	50	50	390	-&	-&	1,0
15-3	100	-	1090	26600	10	2,9

Nota: &) El módulo de flexión y la flexión a la rotura no pudieron ser medidos debido a la fragilidad del artículo moldeado.



416822

Tabla 14

Propiedades de la composición

Experi- mento nº	Composición		Propiedades de flexión			Resistencia al Impacto Izod (kg-cm/ cm de es- tadura)
	Poliacetal (partes en peso)	Material de carga inor- gánico (par- tes en peso)	Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	Módulo de flexión (kg/cm ²)	Flexión a la rotura (mm)	
1	75	25	1062	44700	21	4,2
2	50	50	920	61000	5	3,2
Referencia						
16-1	75	25	425	-&	-&	1,1
16-2	50	50	306	-&	-&	1,1
16-3	100	-	1050	36100	30	5,0

Nota: &) El módulo de flexión y la flexión a la rotura no pudieron ser medidos debido a la fragilidad del artículo moldeado.

1 60 1



416822

Composición

Tabla 15

Propiedades de la composición

Experi- mento nº	Poli(teref- talato de etileno) (partes en peso)	Material de carga inorgá- nico (partes en peso)	Propiedades de flexión			Resistencia al impacto Izod (kg-cm/ cm de enta- lladura)
			Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	Módulo de flexión (kg/cm ²)	Flexión a la ro- tura (mm)	
1	75	25	1120	44200	6,0	3,1
2	50	50	1070	68700	2,0	2,8
Referencia						
17-1	75	25	430	-&	-&	1,1
17-2	50	50	365	-&	-&	1,0
17-3	100	-	1020	28100	1,0	1,8

Nota:

&) El módulo de flexión y la flexión a la rotura no pudieron ser medidos debido a la fragilidad del artículo moldeado.

416822



Tabla 16

Experi- mento nº	Composición				Propiedades de flexión de la composición		
	Poliétileno (partes en peso)	Material elás- tómoro (par- tes en peso)	Material de carga inorgá- nico reactivi- vo (partes en peso)	Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	Módulo de flexión (kg/cm ²)	Flexión a la rotura (mm)	
1	27	3	70	785	67200	6,2	
2	24	6	70	710	57300	12,5	
3	21	9	70	625	41000	20,7	
4	15	15	70	483	27500	28,6	
5	40	10	50	371	28300	30	
Ejemplo 3,							
Experimento							
número 1	30	-	70	905	78200	3,4	
6	50	-	50	425	30900	18,0	
Referencia							
3-1	30	-	70	309	-&	-&	
18-1	50	-	50	216	-&	-&	
18-2	24	6	70	325	40100	1,6	
18-3	40	10	50	254	27800	6,0	
18-4	100	-	-	337	13900	30	

Nota: &) El módulo de flexión y la flexión a la rotura no pudieron ser medidos debido a la fragilidad del artículo moldeado.



416822

Tabla 17

Experi- men- to n.º	Material elástopomero	Propiedades de flexión de la composición		
		Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	Módulo de flexión (kg/cm ²)	Flexión a la rotura (mm)
1	Cauchó de butadieno (BR) 1)	547	36000	15,4
2	Cauchó de estireno-butadieno (SBR) 2)	521	35800	17,4
3	Cauchó butílico (IIR) 3)	464	43700	6,8
4	Cauchó de etileno-propileno (EPR) 4)	562	41200	14,5
5	Copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA) 5)	725	59600	8,9
Referencia				
19-1	Cauchó de butadieno (BR) 1)	246	27100	1,6
19-2	Cauchó de estireno-butadieno (SBR) 2)	247	29300	2,2
19-3	Cauchó butílico (IIR) 3)	209	41100	0,8
19-4	Cauchó de etileno-propileno (EPR) 4)	253	37800	1,5
19-5	Copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA) 5)	347	46100	1,7

- Nota: 1) Marca registrada "DIENE NF 35", producido por Asahi Chemical Industry Co., Ltd.
- 2) Marca registrada "TUFDENE 2000", producido por Asahi Chemical Industry Co., Ltd.
- 3) Marca registrada "ESSO BUTYL 035", producido por Esso Standard Oil
- 4) Marca registrada "NORDEL", producido por E.I. Du Pont De Nemours & Co.
- 5) Marca registrada "EVAFLEX 360", producido por Mitsui Polychemical Co., Ltd.



1973

416822

Tabla 18
Material de carga inorgánico (70 partes en peso)

Propiedades de la composición

Experi- men- to n°	Clase	Diámetro de Partículas		Superfi- cie es- pecífi- (m ² /gr)	Canti- dad de ácido acrílico (g)	Mate- rial de las partes en pe- so	Densidad (gr/cm ³)	Resisten- cia a la flexión (kg/cm ²)	Módulo de flexión (kg/cm ²)	Flexión a la rotu- ra (mm)
		Mé- dido Du- merico (µ)	Máximo (µ)							
1	Carbonato de calcio den-	1,8	10	2,5	1,68	6	24	688	52700	10,4
2	Carbonato de magnesio básico	0,4	1	6,3	4,22	6	24	940	83400	7,6
3	Hidróxido de aluminio	8,0	15	1,5	1,00	6	24	575	71800	30
4	Oxido de calcio	2,0	30	3,6	2,70	6	24	710	69600	30
5	Carbonato de calcio denso	1,8	10	2,5	1,68	-	30	860	78500	2,2
6	Carbonato de magnexio básico	0,4	1	6,3	4,22	-	30	1010	92000	0,8
7	Hidróxido de aluminio	8,0	15	1,5	1,00	-	30	618	82200	6,7
8	Oxido de calcio	2,0	30	3,6	2,70	-	30	725	80600	5,8
Referencia										
20-1	Carbonato de calcio denso	1,8	10	2,5	-	-	30	335	&&	&&
20-2	Carbonato de magnesio básico	0,4	1	6,3	-	-	30	237	&&	&&
20-3	Hidróxido de aluminio	8,0	15	1,5	-	-	30	300	84100	0,5
20-4	Oxido de calcio	2,0	30	3,6	-	-	30	472	73600	1,5

Nota: &) Cantidad de ácido acrílico por 100 g del material de carga inorgánico
&&) El módulo de flexión y la flexión a la rotura no pudieron ser medidos
debido a la fragilidad del artículo moldeado.

1 64 1

416822



Tabla 19
 Generador de radicales Propiedades de flexión de la composición

Experimento nº	Clase	Partes en peso	Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	Módulo de flexión (kg/cm ²)	Flexión a la rotura (mm)
1	Oxido de dibutillestaño	0,05	702	44000	17
2	2,5-dimetil-2,5-di-(ter-butilperoxi)hexano	0,01	685	47800	24
3	Peróxido de dicumilo	0,02	640	43500	20
4	ninguno	0	496	34400	7



416822

Tabla 20
Composición

Experimento nº	Poliolefina	Temperatura de mezclado en masa fundida de poliolefina (9C)	Generador de radicales (partes en peso)	Propiedades de flexión de la composición		
				Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	Módulo de flexión (kg/cm ²)	Flexión a la rotura (mm)
1	Polietileno de baja densidad 1)	230	2,5-dimetil-2,5-di(ter-butil-peroxi)-hexano 0,01	220	30200	19,7
2	Polipropileno 2)	240	-	711	66500	8,6
3	Copolímero en bloque de etileno-propileno 3)	250	-	670	62000	10,0
Referencia						
22-1	Polietileno de baja densidad 1)	230	2,5-dimetil-2,5-di(ter-butil-peroxi)hexano 0,01	134	28500	5,2
22-2	Polipropileno 2)	240	-	365	59400	0,8
22-3	Copolímero en bloque de etileno-propileno 3)	250	-	370	54700	1,1

Nota: 1) Se utilizó el mismo polietileno de baja densidad que en el Ejemplo 6.
 2) Se utilizó el mismo polipropileno que en el Ejemplo 6.
 3) Se utilizó el mismo copolímero en bloque de etileno-propileno que en el Ejemplo 6.



12

416822

Propiedades de la composición

EXPER- TIMEN- to N°.	Propiedades de la composición		Inflamabilidad		Contenido de cloro en las cenizas calculado como HCl
	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Alargamiento a la tracción (%)	Índice de oxígeno (%)	Resistencia a la combustión	
1	370	120	29	SE-0	90
Referencia					
23-1	125	60	29	SE-0	90
23-2	176	320	34	SE-0	5

Tabla 21

Tabla 22

EXPER- TIMEN- to N°	Propiedades de la composición		Inflamabilidad		Contenido de cloro en las cenizas calculado como HCl
	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Alargamiento a la tracción (%)	Índice de oxígeno (%)	Resistencia a la combustión	
1	180	270	28	SE-0	100
Referencia					
24-1	110	190	28	SE-0	100



Tabla 23

Experi- mento No	Clase	Material de carga inorgánico					Propiedades de la composición			Inflamabilidad		Conteni- do de cloro en las cenizas
		Diáme- tro de partí- culas Medio Número co. (/ μ)	Diáme- tro de partí- culas máximo (/ μ)	Superfi- cie es- pecífi- ca (m^2/g)	Cantidad de acrí- lico (g)	Resis- tencia a la tracción (kg/cm^2)	Alarga- miento a la trac- ción (%)	Indice de oxige- no (%)	Resis- tencia a la combus- tión			
1	Carbonato de magne- sio básico	0,4	0,8	6,3	4,22	290	60	30	SE-0	90		
2	Hidróxido de magne- sio	1,0	10	8,2	5,47	200	120	31	SE-0	76		
3	Oxido de calcio	2,0	30	3,6	2,70	180	140	29	SE-0	70		
4	Carbonato de cadmio	0,8	5	6,0	4,00	220	70	30	SE-0	78		
5	Hidróxido de aluminio	1,2	10	4,0	2,70	250	160	29	SE-0	42		
Referencia												
4-1	Carbonato de magnesio básico	0,4	0,8	6,3	-	140	30	30	SE-0	90		
25-2	Hidróxido de magnesio	1,0	10	8,2	-	105	40	31	SE-0	76		
25-3	Oxido de calcio	2,0	30	3,6	-	85	40	29	SE-0	70		
25-4	Carbonato de cadmio	0,8	5	6,0	-	100	30	30	SE-0	78		
25-5	Hidróxido de aluminio	1,2	10	4,0	-	105	30	29	SE-0	42		

Nota: & Cantidad de ácido acrílico por 100 g del material de carga inorgánico.

416822

12



5 Se apreciará que la presente memoria descriptiva y los ejemplos se dan sólo a título de ilustración y no de limitación y que se pueden efectuar diversas modificaciones y cambios en los mismos sin apartarse del espíritu y alcance del presente invento.

R E I V I N D I C A C I O N E S

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

15 1ª.- Un procedimiento para preparar un material de carga inorgánico reactivo que comprende efectuar reacción entre (a) material inorgánico que comprende sustancialmente al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en carbonatos metálicos, hidróxidos metálicos, y óxidos metálicos, habiendo sido
20 seleccionado dicho metal del grupo que consiste en berilio, magnesio, calcio, estroncio, bario, zinc, cadmio y aluminio, teniendo dicho compuesto un diámetro de partículas medio numérico desde aproximadamente 0,01 μ a aproximadamente 50 μ y un diámetro de partículas máximo de aproximadamente 100 μ , y (b) al menos un ácido carboxílico alifático o aromático insaturado que tiene
25 de 3 a 11 átomos de carbono, una o dos insaturaciones

A 25

20.6.73

416822

12



5 etilénicas y uno o dos grupos carboxilo, siendo la proporción de dicho ácido carboxílico alifático o aromático insaturado de aproximadamente 0,05 a 20% en peso del peso total de dicho material inorgánico, con agitación, en ausencia de agua en forma líquida, estando dicho material inorgánico en estado de polvo, a una temperatura que llega hasta la temperatura a la que comienza a descomponerse dicho ácido carboxílico alifático o aromático.

10 2ª.- El procedimiento de la reivindicación 1ª, en que dicha reacción se lleva a cabo a una temperatura de aproximadamente 10°C a aproximadamente 200°C.

15 3ª.- El procedimiento de la reivindicación 1ª, en que dicha reacción se lleva a cabo a una temperatura de aproximadamente 80°C a aproximadamente 150°C.

4ª.- El procedimiento de la reivindicación 1ª, en que dicha reacción se lleva a cabo en presencia de un disolvente orgánico.

20 5ª.- El procedimiento de la reivindicación 1ª, en que dicha reacción se lleva a cabo bajo presión reducida.

6ª.- El procedimiento de la reivindicación 1ª, en que dicho material inorgánico se selecciona del grupo que consiste en carbonato de calcio, carbonato de magnesio, carbonato de estroncio, carbonato de bario, óxido

25
A

20.6.73

416822

12



5

de berilio, óxido de magnesio, óxido de calcio, óxido de estroncio, óxido de bario, óxido de zinc, óxido de cadmio, óxido de aluminio, óxido de aluminio hidratado, hidróxido de magnesio, hidróxido de calcio e hidróxido de aluminio.

10

7ª.- El procedimiento de la reivindicación 1ª, en que dicho ácido carboxílico alifático o aromático se selecciona del grupo que consiste en ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido alfa-etilacrílico, ácido alfa-cloroacrílico, ácido crotonico, ácido sórbico, ácido maleico, ácido itacónico, ácido vinilacético, ácido vinilglicólico, ácido angélico y ácido estirilacrílico.

15

8ª.- Un procedimiento para preparar un material de carga inorgánico reactivo.

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

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

20

Madrid, 12 JUL. 1973

P.A.

Alberto de Elizaburu
Por Poder

25