(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 394 004**

(51) Int. CI.:

C08F 290/14 (2006.01)
C08L 51/00 (2006.01)
C08F 265/04 (2006.01)
C08F 291/00 (2006.01)
C08K 5/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **06809148 .7**
(96) Fecha de presentación: **23.10.2006**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1945686**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **23.07.2008**

(54) Título: **Método para la producción de una resina termoplástica resistente al impacto**

(30) Prioridad:

04.11.2005 FR 0511274

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:

04.01.2013

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:

04.01.2013

(73) Titular/es:

COATEX S.A.S. (50.0%)
35, RUE AMPÈRE, Z.I. LYON NORD
69730 GENAY, FR y
OMYA DEVELOPMENT AG (50.0%)

(72) Inventor/es:

MONGOIN, JACQUES;
BURI, MATTHIAS;
GANE, PATRICK;
GUERRET, OLIVIER;
ROUSSET, JACKY y
SAUNDERS, GEORGES

(74) Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

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

Método para la producción de una resina termoplástica resistente al impacto

La presente invención se refiere al sector de las resinas termoplásticas reforzadas contra el impacto manteniendo una rigidez satisfactoria.

La invención se refiere en primer lugar a un procedimiento para la fabricación de una resina termoplástica cargada con material mineral o carbonatado y que posiblemente contiene un modificador de impacto de naturaleza orgánica mediante la introducción en dicha resina de un polímero peine con al menos un monómero con una insaturación etilénica, en el que se injerta al menos una función poli(óxido de alquileno).

La invención también se refiere a los materiales termoplásticos así obtenidos, los cuales tienen una mayor resistencia al impacto manteniendo la rigidez, comparado con las mismas composiciones que no contienen dichos polímeros peine.

En toda la presente solicitud, la expresión “polímero peine” designa a un polímero que consiste en una estructura esencialmente lineal en la cual se injertan al menos 2 segmentos laterales que consisten en al menos un “macromonómero”. El término “macromonómero” designa un polímero o copolímero que no es soluble en agua y que tiene al menos un grupo terminal que tiene una función etilénica insaturada.

Los materiales termoplásticos se utilizan en muchos objetos manufacturados, ya que sus modos de transformación por inyección, compresión, fundición o calandrado permite utilizarlos fácilmente. Estos materiales se caracterizan por su rigidez, un criterio para su uso y también por su temperatura de fusión o temperatura de transición vítrea, un criterio para su transformación, de tal modo que son bien conocidos por el experto en la materia, un formulador de plásticos, especialmente de materiales termoplásticos cargados.

Los plásticos son con frecuencia frágiles y es necesario reforzarlos para que resistan tensiones, tales como impactos o elongaciones. Un procedimiento bien conocido por el experto en la materia para mejorar estas propiedades consiste en añadir a dichos plásticos aditivos reforzantes, denominados en la presente Solicitud con las expresiones “modificadores de impacto” o “modificadores de choque” o “aditivos de impacto”. Existen dos tipos de estos aditivos: orgánicos o inorgánicos.

Los modificadores de impacto de naturaleza orgánica tienen generalmente propiedades de tipo elastómero. Entre estos aditivos cabe mencionar especialmente los copolímeros de tipo estireno-butadieno (como se describe en los documentos WO 2005/063 877 o WO 2004/035 678) y las partículas de tipo núcleo-cáscara (“core-shell”), especialmente las que contienen compuestos (met)acrilato tanto en el núcleo como en la cáscara (como se describe especialmente en los documentos US 5 773 520 o WO 2003/062 292).
La adición de dichos aditivos generalmente conduce a una reducción del módulo del material, lo que posteriormente menoscaba su uso. La tendencia del experto en la materia es, por tanto, añadir al material termoplástico cargas minerales o carbonatadas, tales como negro de carbón, sílice, carbonato de calcio, caolín o talco, teniendo como objetivo que dichas cargan compensen la falta de rigidez causada por los aditivos reforzadores del impacto. Sin embargo, dichas cargas limitan las propiedades mecánicas del material termoplástico y el experto en la materia debe por lo tanto buscar un compromiso entre la rigidez de la formulación y sus propiedades mecánicas.

También se conoce la utilización de aditivos modificadores de impacto de naturaleza inorgánica, los cuales están presentes en forma de cargas minerales o carbonatadas. En ese sentido, dichas cargas, además de su capacidad de reforzar la resina termoplástica en términos de rigidez como se ha descrito anteriormente, también tienen la capacidad de mejorar la resistencia al impacto de dicha resina: esto es especialmente lo que se enseñaba en el documento FR 1 205 258, el cual describe composiciones termoplásticas a base de policloruro de vinilo, cuya resistencia al impacto se aumenta mediante la adición de carbonato de calcio, dióxido de titanio o negro de carbón. Igualmente se sabe, como se indica en el documento “Mineral additives for the plastic industry” (Applied Technology Service, Plastics, OMYA™ International AG, Oftringen, Suiza), que el carbonato de calcio, el talco, el caolín, la mica y la wollastonita tienen una influencia sobre las propiedades de resistencia al impacto de las resinas de PVC cargadas; incluso se precisaba que esta resistencia está sobre todo determinada por la forma de las partículas minerales y por su compatibilidad con la matriz del polímero, sin precisar, sin embargo, en qué sentido estos factores afectan a la resistencia al impacto. A modo de ejemplo, el Solicitante puede citar los carbonatos de calcio precipitados comercializados por la compañía SOLVAY™ con el nombre de Socal™ 312, y los cuales permiten mejorar la resistencia al impacto de las resinas de PVC, manteniendo su rigidez, evitando completamente el uso de modificadores de impacto de naturaleza orgánica. Sin embargo, el límite a la hora de aumentar el porcentaje de carbonato de calcio en el PVC reside en los problemas de soldadura observados y que son muy conocidos por el experto en la materia.

En el caso de un material termoplástico constituido por una resina, una carga mineral y en ausencia de un modificador de impacto de naturaleza orgánica, como se ha indicado anteriormente, el Solicitante ha desarrollado un procedimiento que utiliza polímeros peine particulares descritos más adelante en la Solicitud y, que permiten, de

forma totalmente sorprendente, mejorar la resistencia al impacto de las resinas termoplásticas fabricadas así, sin afectar, sin embargo, a su rigidez. En este sentido, los polímeros peine usados en este procedimiento permiten al experto en la materia reforzar la potencia de resistencia al impacto de la resina cargada sin disminuir su rigidez: de esa manera, es la combinación de la carga mineral o carbonatada y los dichos polímeros peine los que juegan el papel de modificador del impacto, ya que un modificador de impacto de este tipo es mucho más efectivo que la carga mineral o carbonatada usadas solas. Esta nueva posibilidad constituye una ventaja técnica muy clara en el campo de la fabricación de materiales termoplásticos.

En el caso de un material termoplástico constituido por una resina, una carga mineral y en presencia de un modificador de impacto de naturaleza orgánica, que constituye el otro panorama actual del estado de la técnica, el procedimiento desarrollado por el Solicitante permite, gracias a los polímeros peine particulares que usa, aumentar la resistencia al impacto de las resinas termoplásticas sin reducir, sin embargo, su rigidez. En este sentido, el procedimiento de acuerdo con la invención desarrolla una sinergia positiva entre las cargas minerales o carbonatadas y los aditivos modificadores de impacto de naturaleza orgánica: de esta manera, se amplían los límites de las propiedades de rigidez/impacto. Así, y si se busca reducir la cantidad de modificadores de impacto de naturaleza orgánica, el experto en la materia podría, usando la presente invención, mantener los mismos resultados de resistencia al impacto y mantener la rigidez de la resina. De acuerdo con otra variante, y si desea trabajar con un porcentaje constante de modificadores de impacto de naturaleza orgánica, el experto en la materia podría, usando la presente invención, aumentar significativamente la resistencia al impacto de la resina manteniendo su rigidez.

En conclusión, el procedimiento de acuerdo con la invención constituye una solución “universal” al compromiso resistencia al impacto/rigidez de las resinas termoplásticas, ya que ofrece al experto en la materia ventajas:

- en el caso del uso de un modificador de impacto de naturaleza orgánica, en cuyo caso permite lograr una sinergia positiva entre dicho modificador y la carga mineral o carbonatada: la posibilidad de reducir la cantidad de modificador de impacto y obtener los mismos resultados de resistencia al impacto y rigidez o mantener esta cantidad, pero aumentando la resistencia al impacto y manteniendo la rigidez;
- y sin utilizar un modificador de impacto de naturaleza orgánica: las propiedades de resistencia al impacto inicialmente proporcionadas por la carga mineral o carbonatada están “dopadas” con la presente invención, sin degradar, sin embargo, la rigidez de la resina.

Esta invención está basada en un procedimiento para la fabricación de un material termoplástico, que contiene:

(a) al menos una resina termoplástica,
(b) al menos una carga mineral o carbonatada,
(c) posiblemente al menos un otro aditivo seleccionado de entre un estabilizante térmico y/o un estabilizante UV y/o un lubricante y/o un modificador de la reología y/o un modificador de impacto de naturaleza orgánica,

y caracterizado por que al menos un polímero peine, que contiene al menos una función poli(óxido de alquileno) injertada en al menos un monómero insaturado etilénico, se introduce en la composición anteriormente mencionada.

Además, otra originalidad de la invención es que el polímero peine que utiliza se puede introducir en la composición termoplástica mediante procedimientos muy variados, lo cual representa flexibilidad para el experto en la materia.

En ese sentido, el dicho polímero se puede introducir mediante la carga mineral o carbonatada, una vez que esta última se ha triturado en presencia de dicho polímero, en un medio seco o en un medio húmedo, y a continuación, secado, tratado y posiblemente clasificado.

El polímero también se puede introducir mediante la carga mineral o carbonatada, habiéndose introducido esta última en una suspensión y/o una dispersión acuosa que contiene la carga mineral o carbonatada y habiéndose secado, tratado y posiblemente clasificado a continuación el producto obtenido.

El dicho polímero también se puede introducir en la forma de polvo seco con los otros constituyentes a), b) y c) del producto final. En ese sentido, este puede haberse mezclado previamente con uno o más de estos constituyentes, mezclándose a continuación el producto obtenido con los otros constituyentes.

Por último, el dicho polímero se puede introducir en una emulsión y/o una suspensión acuosa que contiene al menos uno de los aditivos mencionados en la parte c), es decir, un aditivo seleccionado de entre un estabilizante térmico y/o un estabilizante UV y/o un lubricante y/o un modificador de la reología y/o un modificador de impacto de naturaleza orgánica.

El Solicitante indica que en materia de tratamiento como se ha indicado anteriormente, se usan generalmente compuestos de tipo ácido graso.

En el dominio técnico de la invención, es decir, en las composiciones termoplásticas que posiblemente puedan estar cargadas y con unas propiedades de resistencia al impacto mejoradas, el experto en la materia conoce varios documentos: esta es una primera parte del estado de la técnica, cuya enseñanza se discute más detalladamente en el resto de la presente Solicitud.

En segundo lugar, el Solicitante también conoce otros documentos que utilizan polímeros peine que contienen una función poli(óxido de alquileno), pero frecuentemente en otros campos muy diferentes y para resolver problemas muy diferentes. Este segundo estado de la técnica también se discute en el resto de la Solicitud.

En primer lugar, existen varios documentos relacionados con el problema de la mejora de la resistencia al impacto de las resinas termoplásticas y los cuales ofrecen soluciones basadas en el uso de polímeros particulares. Dichos documentos se comentan en el resto de la presente solicitud. Como preludio a esta parte, sin embargo, el Solicitante desea señalar que ninguno de ellos revela ni siquiera sugiere la posibilidad de usar una carga mineral o carbonatada en los sistemas termoplásticos concebidos, con el fin de aumentar esta resistencia al impacto. Y, como ya se ha mencionado, es la presencia conjunta de los polímeros descritos en la presente invención y las cargas mineral y carbonatada las que proporcionan, de manera sorprendente, una resistencia mejorada al impacto: esto es de hecho una de las características esenciales de la presente invención.

El documento US 5 506 320 se refiere a la mejora de las propiedades de rigidez y flexibilidad de resinas termoestables, tales como, especialmente, resinas acrílicas, poliéster, poliuretano, epóxido o de hecho resinas de éster vinílico. La solución proporcionada consiste en el uso de polímeros de tipo peine, los cuales se activan en la presencia de la dicha resina para obtener una mezcla uniforme, mejorando así las propiedades anteriormente mencionadas. Los dichos polímeros tienen una estructura formada por un polímero con una insaturación etilénica, en el cual están injertadas cadenas de tipo poliéter, poliéster, poliestireno o polimetacrilato. Los ejemplos muestran especialmente un aumento de la rigidez de la resina termoplástica que contiene dichos polímeros, comparado con las mismas composiciones que contienen polímeros comercializados por la compañía GOODRICH™ con el nombre Hycar™, cuya función de modificación del impacto es bien conocida por el experto en la materia. Este documento no revela ni sugiere ninguna posibilidad de combinación entre los polímeros que describe ni los modificadores de impacto de naturaleza orgánica de la técnica anterior, que es uno de los objetos de la presente invención. En segundo lugar, el documento US 5 506 320 no revela que los polímeros que utiliza se puedan usar en una combinación con cargas minerales en un material termoplástico con el objetivo de mejorar la resistencia al impacto, el cual es también uno de los principales objetos de la presente invención. Por último, este documento ni revela ni sugiere el injerto en particular de la función de poli(óxido de alquileno) en un monómero que tenga una insaturación etilénica, que es una de las características esenciales que constituyen el procedimiento objeto de la presente invención.

El documento US 5 116 910, para esta parte, pretende mejorar las propiedades de transparencia, resistencia mecánica, resistencia a las condiciones ambientales (concretamente a la luz solar) y la resistencia al impacto de las resinas acrílicas. La solución propuesta reside en el uso de copolímeros acrílicos de tipo peine obtenidos por copolimerización de un polímero de éster metacrilato que tiene un enlace vinilo con un monómero de éster acrílico. En una mezcla con un copolímero del tipo polimetacrilato de metilo, se obtiene una resina con propiedades de resistencia al impacto mejoradas. Resulta evidente que la función de los copolímeros descritos en el documento US 5 116 910 consiste en ser sustituidos por modificadores de impacto de la técnica anterior: por consiguiente, un documento de este tipo ni revela ni sugiere ninguna combinación entre los dichos polímeros y los modificadores de impacto de la técnica anterior. En segundo lugar, el documento US 5 116 910 no revela que los polímeros que usa se puedan usar en una combinación con cargas minerales en un material termoplástico con el objetivo de mejorar aún más esta resistencia al impacto, que es uno de los principales objetos de la presente invención. Por último, este documento no revela el injerto en particular de la función de poli(óxido de alquileno) en un monómero que tenga una insaturación etilénica para obtener copolímeros de tipo peine. Además, el documento US 5 116 910 no revela que los polímeros que describe se puedan usar con material mineral en resinas acrílicas donde se pueda incorporar.

El documento JP 06 073 263 pretende obtener resinas estirénicas que tengan propiedades antiestáticas y de resistencia al impacto satisfactorias. La solución propuesta consiste en introducir en la dicha resina estirénica la combinación de una sal de metal alcalino y un polímero vinílico que tiene al menos una función seleccionada de entre las funciones carbonilo, epóxido u poli(óxido de alquileno), de peso molecular de entre 300 y 2.000; la función vinílica puede proporcionarla especialmente un monómero acrílico y/o metacrílico. Sin embargo, este documento no revela ni sugiere de ninguna manera el uso de una carga mineral o carbonatada en la presencia de este polímero. Sin embargo, y esta es una de las características esenciales de la presente invención, los polímeros peine que se usan aumentarán la resistencia al impacto de la resina termoplástica en la presencia de una carga mineral o carbonatada: en la presente invención, es la presencia conjunta de los polímeros descritos en la presente invención y de estas cargas minerales y carbonatadas, las que proporcionan de manera sorprendentemente una mejora de la resistencia al impacto, manteniendo la rigidez de la resina.

Por último, el objetivo del documento JP 04 063 818 es mejorar la resistencia al impacto de las resinas particulares a base de poli(sulfuro de fenileno) y a base de policarbonato. La solución consiste en introducir un polímero metacrílico que tiene una función poli(óxido de alquileno). Al igual que antes, nada de este documento invita al experto en la materia a usar una carga mineral o carbonatada en combinación con dichos polímeros y es en efecto la presencia conjunta de una carga de este tipo y un polímero peine en particular la que proporciona, en la presente invención, resultados sorprendentes en términos de mejora de la resistencia al impacto y mantenimiento de la rigidez.

Por último, el Solicitante desea hacer referencia al documento US 2002/058 752, relativo a la mejora de la resistencia al impacto en una resina termoplástica, tal como PVC, y posiblemente en la presencia de una carga mineral, tal como carbonato de calcio.

Este documento, por lo tanto, se refiere al problema de reforzamiento de los materiales termoplásticos, especialmente al reforzamiento de su resistencia al impacto. En ese sentido, este propone una solución diferente a los modificadores de impacto núcleo-cáscara, que reside en el uso de polímeros peine mezclados con el material termoplástico, calentando, extruyendo y enfriando dicha mezcla a continuación. Los polímeros peine usados a este

efecto no contienen ningún monómero lactona pero se producen a partir de un macromonómero del tipo éster alquílico del ácido metacrílico. Estos polímeros se pueden usar en composiciones termoplásticas que contienen especialmente PVC y carbonato de calcio (véase tabla 7), donde mejoran la resistencia al impacto, tanto si se compara con la misma composición sin el dicho polímero (como se indica en la reivindicación 1) como si se compara con la misma composición que contiene, en lugar del dicho polímero, un aditivo modificador de impacto de tipo núcleo-cáscara (ver tabla 8). Por lo tanto, está muy claro que la función de los dichos polímeros es la de un modificador de impacto, que el experto en la material sustituiría por los otros modificadores de impacto de naturaleza orgánica de la técnica anterior: la posibilidad de usarlos en combinación con los últimos no está de ninguna manera revelada ni sugerida. Además, el documento US 2002/058 752 no enseña de ninguna manera el injerto particular de la función poli(óxido de alquilen)glicol en un monómero que tiene una insaturación etilénica, que es uno de los objetos esenciales de la presente invención.

La segunda parte del estado de la técnica se refiere a documentos que revelan el uso de polímeros tipo peine que tienen una insaturación etilénica en los cuales se injerta una función poli(óxido de alquileno), pero en campos técnicos muy diferentes y con el fin de resolver completamente diferentes problemas.

Por lo tanto, el Solicitante puede citar el documento EP 0 610 534, el cual divulga la preparación de los polímeros obtenidos por copolimerización de un monómero de isocianato y monómeros apróticos, seguido de funcionalización mediante aminas monoalquiladas o éteres de polialquilenglicoles. Dichos agentes son especialmente eficaces para la trituración de pigmentos orgánicos.
De modo similar, indican que el documento WO 00/077 058 describe polímeros basados en un derivado insaturado de un ácido monocarboxílico o dicarboxílico, en un derivado insaturado de polialquilenglicol, en un compuesto polisiloxano insaturado o en un éster insaturado. Estos copolímeros se usan como agentes dispersantes en suspensiones acuosas de cargas minerales, especialmente en el sector de los cementos.
Por último, el Solicitante conoce el documento WO 01/096 007, que describe un copolímero que tiene una función alcoxi polialquilenglicol o función hidroxi, cuyo papel es dispersar y/o facilitar el triturado de los pigmentos y/o las cargas minerales. El dicho copolímero permite suspensiones acuosas de dichos materiales refinados a obtener, con una concentración de material seco que puede ser elevada, con una viscosidad Brookfield baja, que es estable a lo largo del tiempo, que tiene la propiedad de presentar una superficie del pigmento a la carga iónica, la cual, determinada por valoración, es baja: este es, por consiguiente, un problema técnico que es muy diferente al problema que la presente invención pretende resolver. Las dichas suspensiones acuosas de pigmentos y/o cargas minerales se usan posteriormente en la fabricación de papel o plásticos, tales como PVC. En este sentido, y como se ha demostrado especialmente con el único ejemplo relacionado con un plástico (ejemplo 7), el dicho polímero no se usa como un aditivo directo en la formulación plástica. La enseñanza general de este documento es además que dichos copolímeros se usan para dispersar y/o triturar el material mineral: esta es una función completamente diferente a la descrita en la presente Solicitud. Por último, este documento no se refiere de ninguna manera al problema de aumentar la resistencia al impacto de las resinas termoplásticas, manteniendo adicionalmente su rigidez.
El Solicitante también conoce el documento WO 2004/041 883, que enseña el uso de un copolímero hidrosoluble, preferiblemente débilmente iónico e hidrosoluble, que tiene al menos una función alcoxi polialquilenglicol o función hidroxi injertada en al menos un monómero con insaturación etilénica, como un agente para mejorar el brillo del producto final, como una hoja de papel o un plástico.
Sería evidente a partir de la lectura de este documento que el dicho copolímero se puede usar en un procedimiento para dispersión (ejemplo 3) o para triturado (ejemplos 1, 2, 6) o para la fabricación (ejemplo 4) de cargas minerales en agua y que esta es la dispersión o suspensión resultante que da al producto final (pintura u hoja de papel revestida en los ejemplos 1, 2, 3, 4, 6 y 7) un brillo mejorado. El dicho copolímero también se puede usar como un aditivo directo, pero en un medio húmedo, en el caso de la formulación de un color para el revestimiento de papel, proporcionando posteriormente el dicho color un mayor brillo a la hoja revestida de papel (ejemplo 5). El problema técnico resuelto por este documento es, por lo tanto, muy diferente al problema que forma parte del objeto de la presente Solicitud.
Por último, el Solicitante también conoce el documento WO 2004/044 022, el cual describe el uso de un copolímero hidrosoluble que tiene al menos una función alcoxi polialquilenglicol o función hidroxi injertada en al menos un monómero con insaturación etilénica, como un agente para mejorar la activación del brillo óptico en los campos del papel, textiles, detergentes y pintura. Hay que señalar que este documento nunca menciona el uso de dichos copolímeros en plásticos. Además, la activación del brillo óptico es una propiedad bastante alejada de la que forma el objeto de la presente Solicitud.

Por consiguiente, en ausencia de cualquier enseñanza o sugerencia en el estado de la técnica, el Solicitante ha desarrollado un procedimiento para la fabricación de termoplásticos que ofrece, de manera sorprendente un excelente compromiso entre resistencia al impacto y rigidez de las resinas termoplásticas, ya que ofrece al experto en la materia ventajas:

- en el caso del uso de un modificador de impacto de naturaleza orgánica, en cuyo caso permite lograr una sinergia positiva entre dicho modificador y la carga mineral o carbonatada: la posibilidad de reducir la cantidad de modificador de impacto y obtener los mismos resultados de resistencia al impacto y rigidez o mantener esta

cantidad, pero aumentando la resistencia al impacto y manteniendo la rigidez;

- y sin utilizar un modificador de impacto de naturaleza orgánica: las propiedades de resistencia al impacto inicialmente proporcionadas por la carga mineral o carbonatada están “dopadas” con la presente invención, sin degradar, sin embargo, la rigidez de la resina.

Este es por lo tanto un procedimiento para la fabricación de un material termoplástico, que contiene:

(a) al menos una resina termoplástica,
(b) al menos una carga mineral o carbonatada,
(c) posiblemente al menos un otro aditivo seleccionado de entre un estabilizante térmico y/o un estabilizante UV y/o un lubricante y/o un modificador de la reología y/o un modificador de impacto de naturaleza orgánica,

y caracterizado por que al menos un polímero peine, que contiene al menos una función poli(óxido de alquileno) injertada en al menos un monómero insaturado etilénico, se introduce en la composición anteriormente mencionada.

El procedimiento de acuerdo con la invención también se caracteriza por que el dicho polímero se introduce:

1. en la forma de polvo seco, resultante de las etapas de:

- triturado y/o dispersión en un medio húmedo de la carga mineral o carbonatada en la presencia del dicho polímero y posiblemente en la presencia de al menos otro agente de triturado usando un medio húmedo y/o al menos otro dispersante,
- secado de la dispersión y/o de la suspensión acuosa del material mineral o carbonatado obtenido, con la posible introducción del dicho polímero, tratamiento y seguido de una posible clasificación del polvo obtenido

2. y/o en la forma de polvo seco, resultante de las etapas de:

- triturado en seco de la carga mineral o carbonatada en la presencia del dicho polímero y posiblemente en la presencia de al menos otro agente de triturado en seco,
- tratamiento y posible clasificación del polvo obtenido,

3. y/o en la forma de polvo seco, resultante de las etapas de:

- introducción del dicho polímero en una dispersión y/o en una suspensión acuosa que contiene la carga mineral o carbonatada,
- secado de la dispersión y/o de la suspensión acuosa del material mineral o carbonatado obtenido, con la posible introducción del dicho polímero, tratamiento y seguido de una posible clasificación del polvo obtenido,

4. y/o en la forma de polvo seco mezclado con los otros constituyentes a), b) y c),
5. y/o en la forma de polvo seco, resultante de las etapas de:

- introducción del dicho polímero en una suspensión y/o una emulsión de al menos un aditivo seleccionado de entre un estabilizante térmico y/o un estabilizante UV y/o un lubricante y/o un modificador de la reología y/o un modificador de impacto de naturaleza orgánica,
- secado de la suspensión y/o la emulsión obtenida en la posible presencia del dicho polímero, seguido posiblemente de la clasificación del polvo obtenido.

El Solicitante desea indicar que el dicho polímero peine, cuando se usa de acuerdo con uno cualquiera de los 5 procedimientos descritos anteriormente, salvo por el procedimiento designado como 4, puede estar en el estado de polvo seco y/o en el estado líquido, es decir, en la forma de una emulsión o una suspensión acuosa. Tangiblemente, el dicho polímero que se añade durante el triturado en seco está en la forma de polvo seco y/o en forma líquida o en un medio húmedo (métodos 1 y 2) y/o en una suspensión acuosa que contiene la carga mineral o carbonatada (método 3) y/o en una emulsión o una suspensión que contiene al menos un aditivo seleccionado entre un estabilizante térmico y/o un estabilizante UV y/o un lubricante y/o un modificador de la reología y/o un modificador de impacto de naturaleza orgánica (método 5).

El procedimiento de acuerdo con la invención también se caracteriza por que la resina termoplástica se selecciona de entre las resinas halogenadas, tales como especialmente PVC, policloruro de vinilo post-clorado (PVCC), polifluoruro de vinilideno (PVDF), o se selecciona de entre las resinas estirénicas, tales como especialmente los copolímeros de estireno-butadieno con un porcentaje alto de estireno (HIPS), copolímeros de bloque del tipo Kraton™, resinas del tipo estireno-acrilonitrilo, resinas de acrilato-butadieno-estireno, copolímeros de estireno

metilmetacrilato, o se selecciona de entre las resinas acrílicas, tales como especialmente polimetacrilato de metilo, o se selecciona de entre las poliolefinas, tales como especialmente los polietilenos o polipropilenos, o se selecciona de entre las resinas policarbonato, o se selecciona de entre las resinas poliéster insaturadas, tales como especialmente tereftalato de polietileno y tereftalato de polibutileno, o se selecciona de entre las resinas poliuretano o se selecciona de entre las resinas poliamida, o una mezcla de estas resinas y preferiblemente por que la resina termoplástica se selecciona de entre las resinas halogenadas, tales como especialmente PVC, policloruro de vinilo post-clorado (PVCC), polifluoruro de vinilideno (PVDF), o las resinas acrílicas, tales como especialmente polimetacrilato de metilo, o se selecciona de entre las resinas policarbonato, o se selecciona de entre las resinas poliéster insaturadas, tales como especialmente tereftalato de polietileno y tereftalato de polibutileno y muy preferiblemente por que esta resina termoplástica es el PVC.

El procedimiento de acuerdo con la invención también se caracteriza por que la carga mineral o carbonatada se selecciona de entre carbonato de calcio natural o sintético, las dolomitas, caolín, talco, yeso, óxido de titanio, blanco satén o trihidróxido de aluminio, mica, negro de carbón y una mezcla de estas cargas, tales como mezclas talco-carbonato de calcio, mezclas carbonato de calcio-caolín o mezclas de carbonato de calcio con trihidróxido de aluminio, o mezclas con fibras sintéticas o naturales o co-estructuras minerales, tales como co-estructuras talco-carbonato de calcio o talco-dióxido de titanio.
La carga mineral o carbonatada es preferiblemente una carga mineral seleccionada de entre carbonato de calcio natural o sintético, talco y mezcla de estas cargas.
La carga mineral o carbonatada es muy preferiblemente una carga mineral que es un carbonato de calcio natural o sintético o sus mezclas.
La carga mineral o carbonatada es sobre todo preferiblemente una carga mineral que es un carbonato de calcio natural o sintético seleccionado de entre marmol, calcita, tiza o sus mezclas.

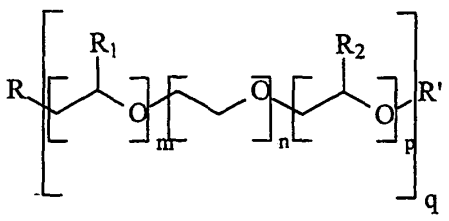
El procedimiento de acuerdo con la invención también se caracteriza por que el modificador de impacto de naturaleza orgánica se selecciona de entre los aditivos de impacto del tipo núcleo-cáscara, o las poliolefinas cloradas, o los cauchos de estireno-butadieno (SBR), estireno-butadieno-estireno (SBS), los poliacetatos de vinilo y sus mezclas y preferiblemente por que el modificador de impacto de naturaleza orgánica se selecciona de entre los aditivos de impacto del tipo núcleo-cáscara o las poliolefinas cloradas y sus mezclas y muy preferiblemente por que el modificador de impacto de naturaleza orgánica se selecciona de entre los aditivos de impacto del tipo núcleo-cáscara del tipo acrílico, estirénico, butadiénico y de una manera muy preferida por que el dicho aditivo de impacto del tipo núcleo-cáscara tiene un núcleo elastómero a base de acrilato de butilo o tiene un núcleo elastómero a base de polibutadieno y una cáscara a base de polimetacrilato o a base de poliestireno.

El procedimiento de acuerdo con la invención también se caracteriza por que usa:

(a) entre 0,1 y 99% en peso en seco de al menos una resina termoplástica, comparado con el peso total de la formulación termoplástica,
(b) entre 0,1 y 90% en peso en seco de al menos una carga mineral o carbonatada, comparado con el peso total de la formulación termoplástica,
(c) entre 0 y 20% y preferiblemente entre 5 y 20%, en peso en seco de un estabilizante térmico y/o un estabilizante UV y/o un lubricante y/o un modificador de la reología y/o un modificador de impacto de naturaleza orgánica, comparado con el peso total de la formulación termoplástica,
(d) entre 0,01 y 5% y preferiblemente entre 0,1 y 3%, en peso en seco de un polímero peine que consiste en al menos un monómero con insaturación etilénica sobre el que está injertado al menos una función poli(óxido de alquileno), comparado con el peso en seco de la carga mineral o carbonatada.

El solicitante indica que el experto en la materia podría añadir al procedimiento de acuerdo con la invención otros aditivos, tales como especialmente promotores del proceso, lubricantes o aditivos modificadores de la reología, sin que esta sea una lista exhaustiva.

El procedimiento de acuerdo con la invención también se caracteriza por que los polímeros peine contienen al menos un monómero de fórmula (I):



(I)

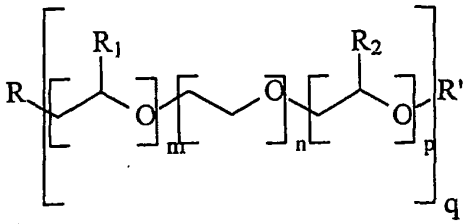
donde:

- m y p representan un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q representa un número entero igual a 1 y de tal forma que $5 \leq (m+n+p)q \leq 150$,
- R_1 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_2 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R' representa hidrógeno o un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 40 átomos de carbono, o un grupo iónico o ionizable, tal como un fosfato, un fosfonato, un sulfato, un sulfonato, un carboxílico, o además una amina primaria, secundaria o terciaria, o un amonio cuaternario, o además sus mezclas.

El procedimiento de acuerdo con la invención también se caracteriza por que los polímeros peine consisten en:

a) al menos un monómero aniónico con una función carboxílica o dicarboxílica o fosfórica o fosfónica o sulfónica o sus mezclas,

b) al menos un monómero no iónico, donde el monómero no iónico consiste en al menos un monómero de fórmula (I):



(I)

donde:

- m y p representan un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q representa un número entero igual a 1 y de tal forma que $5 \leq (m+n+p)q \leq 150$ y preferiblemente de tal forma que $15 \leq (m+n+p)q \leq 120$
- R_1 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_2 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R' representa hidrógeno o un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 40 átomos de carbono, o un grupo iónico o ionizable, tal como un fosfato, un fosfonato, un sulfato, un sulfonato, un carboxílico, o además una amina primaria, secundaria o terciaria, o un amonio cuaternario, o además sus mezclas y preferiblemente representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 12 átomos de carbono y muy preferiblemente un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono.

o una mezcla de varios monómeros de fórmula (I),

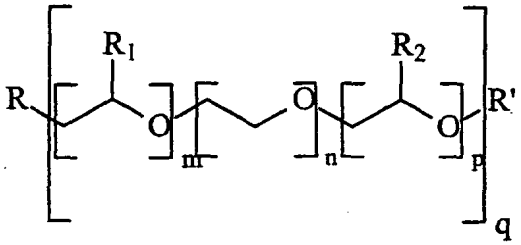
c) posiblemente al menos un monómero de tipo acrilamida o metacrilamida, o sus derivados, tales como N-[3-(dimetilamino)propil]acrilamida o N-[3-(dimetilamino)propil]metacrilamida y sus mezclas, o de al menos un monómero no hidrosoluble, tales como los acrilatos o metacrilatos de alquilo, los ésteres insaturados, tales como N-[2-(dimetilamino)etil]metacrilato o N-[2-(dimetilamino)etil]acrilato, los vinílicos, tales como acetato de vinilo, vinilpirrolidona, estireno, alfametilestireno y sus derivados o al menos un monómero catiónico o amonio cuaternario, tales como cloruro o sulfato de [2-(metacriloiloxi)etil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de [2-(acriloiloxi)etil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de [3-(acrilamido)propil] trimetilamonio, cloruro o sulfato de dimetil dialil amonio, cloruro o sulfato de [3-(metacrilamido)propil]trimetil amonio, o al menos un monómero organofluorato u organosililato o una mezcla de varios de estos monómeros,

d) posiblemente al menos un monómero que tiene al menos dos insaturaciones etilénicas denominado en el resto de la Solicitud un monómero reticulante.

El procedimiento de acuerdo con la invención también se caracteriza por que el dicho polímero peine consiste:

a) en al menos un monómero aniónico con insaturación etilénica y con una función monocarboxílica seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función monocarboxílica, tal como ácido acrílico o metacrílico, o los hemiésteres diácidos, tales como los monoésteres C_1 a C_4 de los ácidos maleico o itacónico, o sus mezclas, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función dicarboxílica, tales como ácido crotónico, isocrotónico, cinámico, itacónico, maleico, o los anhídridos de ácidos carboxílicos, tales como anhídrido maleico, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función sulfónica, tal como ácido acrilamido-metil-propano-sulfónico, metalilsulfonato de sodio, ácido vinil sulfónico y ácido estireno sulfónico, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función fosfórica, tal como ácido vinil fosfórico, etilenglicol metacrilato fosfato, propilenglicol metacrilato fosfato, etilenglicol acrilato fosfato, propilenglicol acrilato fosfato y sus etoxilatos, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función fosfónica, tal como ácido vinilfosfónico o sus mezclas,

b) en al menos un monómero con una insaturación etilénica no iónica de fórmula (I):



(I)

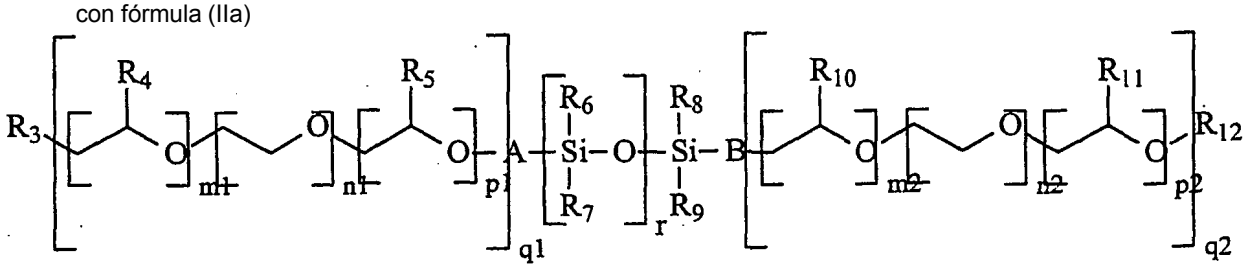
donde:

- m y p representan un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q representa un número entero igual a 1 y de tal forma que $5 \leq (m+n+p)q \leq 150$ y preferiblemente de tal forma que $15 \leq (m+n+p)q \leq 120$,
- R_1 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_2 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α' dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R' representa hidrógeno o un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 40 átomos de carbono, o un grupo iónico o ionizable, tal como un fosfato, un fosfonato, un sulfato, un sulfonato, un carboxílico, o además una amina primaria, secundaria o terciaria, o un amonio cuaternario, o además sus mezclas y preferiblemente representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 12 átomos de carbono y muy preferiblemente un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono.

o una mezcla de varios monómeros de fórmula (I),

c) posiblemente al menos un monómero de tipo acrilamida o metacrilamida, o sus derivados, tales como N-[3-(dimetilamino)propil]acrilamida o N-[3-(dimetilamino)propil]metacrilamida y sus mezclas, o de al menos un monómero no hidrosoluble, tales como los acrilatos o metacrilatos de alquilo, los ésteres insaturados, tales como N-[2-(dimetilamino)etil]metacrilato o N-[2-(dimetilamino)etil]acrilato, los vinílicos, tales como acetato de vinilo, vinilpirrolidona, estireno, alfametilestireno y sus derivados o al menos un monómero catiónico o amonio cuaternario, tales como cloruro o sulfato de [2-(metacriloiloxi)etil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de [2-(acriloiloxi)etil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de [3-(acrilamido)propil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de dimetil dialil amonio, cloruro o sulfato de [3-(metacrilamido)propil]trimetil amonio, o al menos un monómero organofluorato, o en efecto al menos un monómero organosililato, preferiblemente seleccionado de entre las moléculas de fórmulas (IIa) o (IIb):

con fórmula (IIa)



donde:

- m_1, p_1, m_2 y p_2 representa un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n_1 y n_2 representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q_1 y q_2 representa un número entero al menos igual a 1 y de tal forma que $0 \leq (m_1+n_1+p_1)q_1 \leq 150$ y $0 \leq (m_2+n_2+p_2)q_2 \leq 150$,
- r representa un número de tal forma que $1 \leq r \leq 200$,
- R_3 representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α' dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R_4, R_5, R_{10} y R_{11} representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_6, R_7, R_8 y R_9 representa grupos alquilo o arilo o alquilarilo o arilalquilo lineales o ramificados, que tienen de 1 a 20 átomos de carbono, o sus mezclas,
- R_{12} representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 40 átomos de carbono,
- A y B son grupos que pueden estar presentes, los cuales entonces representan un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

con fórmula (IIb)

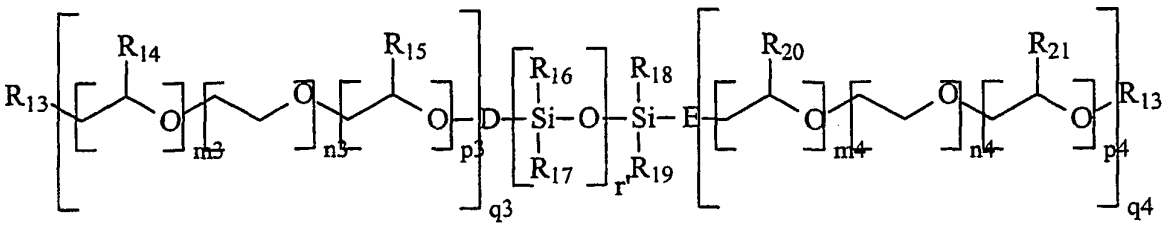
$$R - A - Si(OB)_3$$

donde:

- R representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α' dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- A es un grupo que puede estar presente, el cual entonces representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,
- B representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

o la mezcla de varios de estos monómeros,

d) y posiblemente al menos un monómero reticulante seleccionado, de forma no restrictiva, del grupo constituido por etilenglicol dimetacrilato, trimetilolpropanotriacrilato, acrilato de alilo, los maleatos de alilo, metilen-bis-acrilamida, metilen-bis-metacrilamida, tetraliloxietano, los cianuratos de trialilo, los éteres de alilo obtenidos de polioles, tales como pentaeritritol, sorbitol, sacarosa u otros, o seleccionados de entre las moléculas de fórmula (III):



(III)

donde:

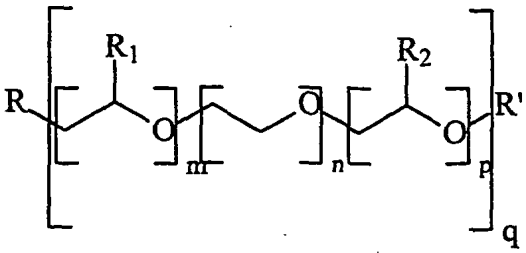
- m_3, p_3, m_4 y p_4 representa un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n_3 y n_4 representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q_3 y q_4 representa un número entero al menos igual a 1 y de tal forma que $0 \leq (m_3+n_3+p_3)q_3 \leq 150$ y $0 \leq (m_4+n_4+p_4)q_4 \leq 150$,
- r' representa un número de tal forma que $1 \leq r' \leq 200$,
- R_{13} representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α-α' dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R_{14}, R_{15}, R_{20} y R_{21} representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_{16}, R_{17}, R_{18} y R_{19} representa grupos alquilo o arilo o alquilarilo o arilalquilo lineales o ramificados, que tienen de 1 a 20 átomos de carbono, o sus mezclas,
- D y E son grupos los cuales pueden estar presentes, los cuales entonces representan un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

o la mezcla de varios de estos monómeros.

El procedimiento de acuerdo con la invención también se caracteriza por que el dicho polímero peine consiste, expresado en peso:

a) entre 2% y 95%, y más particularmente entre 5% y 90%, en al menos un monómero aniónico con insaturación etilénica y con una función monocarboxílica seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función monocarboxílica, tales como ácido acrílico o metacrílico, o los hemiésteres diácidos, tales como los monoésteres C_1 a C_4 de los ácidos maleico o itacónico, o sus mezclas, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función dicarboxílica, tales como ácido crotónico, isocrotónico, cinámico, itacónico, maleico, o los anhídridos de ácidos carboxílicos, tales como anhídrido maleico, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función sulfónica, tales como ácido acrilamido-metil-propano-sulfónico, metalilsulfonato sódico, ácido vinil sulfónico y ácido estireno sulfónico, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función fosfórica, tales como ácido vinil fosfórico, etilenglicol metacrilato fosfato, propilenglicol metacrilato fosfato, etilenglicol acrilato fosfato, propilenglicol acrilato fosfato y sus etoxilatos, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función fosfónica, tal como ácido vinilfosfónico o sus mezclas,

b) entre 2 y 95%, y aún más particularmente entre 5% y 90%, de al menos un monómero con insaturación etilénica no iónica de fórmula (I):



(I)

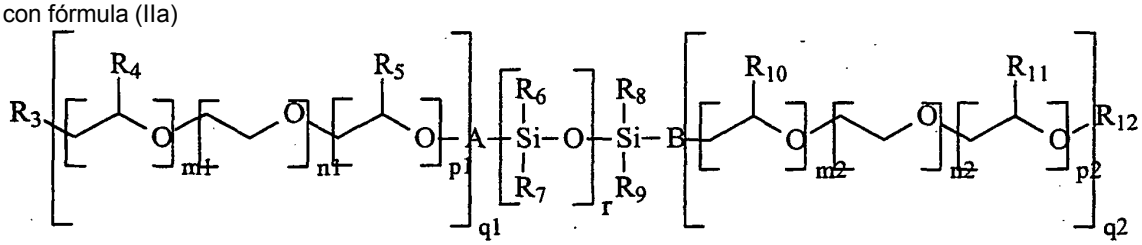
donde:

- m y p representan un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q representa un número entero al menos igual a 1 y de tal forma que $5 \leq (m+n+p)q \leq 150$ y preferiblemente de tal forma que $15 \leq (m+n+p)q \leq 120$,
- R_1 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_2 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α' dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R' representa hidrógeno o un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 40 átomos de carbono, o un grupo iónico o ionizable, tal como un fosfato, un fosfonato, un sulfato, un sulfonato, un carboxílico, o además una amina primaria, secundaria o terciaria, o un amonio cuaternario, o además sus mezclas y preferiblemente

representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 12 átomos de carbono y muy preferiblemente un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,
o una mezcla de varios monómeros de fórmula (I),

c) entre 0% y 50% de al menos un monómero de tipo acrilamida o metacrilamida, o sus derivados, tales como N-[3-(dimetilamino)propil]acrilamida o N-[3-(dimetilamino)propil]metacrilamida y sus mezclas, o de al menos un monómero no hidrosoluble, tales como los acrilatos o metacrilatos de alquilo, los ésteres insaturados, tales como N-[2-(dimetilamino)etil]metacrilato o N-[2-(dimetilamino)etil]acrilato, los vinílicos, tales como acetato de vinilo, vinilpirrolidona, estireno, alfametilestireno y sus derivados o al menos un monómero catiónico o amonio cuaternario, tales como cloruro o sulfato de [2-(metacriloiloxi)etil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de [2-(acriloiloxi)etil]trimetil amonio, cloruro de [3-(acrilamido)propil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de dimetil dialil amonio, cloruro o sulfato de [3-(metacrilamido)propil]trimetil amonio, o un monómero organofluorato, o de hecho un monómero organosililato, preferiblemente seleccionado de entre las moléculas de fórmulas (IIa) o (IIb):

con fórmula (IIa)



donde:

- m_1, p_1, m_2 y p_2 representa un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n_1 y n_2 representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q_1 y q_2 representa un número entero al menos igual a 1 y de tal forma que $0 \leq (m_1+n_1+p_1)q_1 \leq 150$ y $0 \leq (m_2+n_2+p_2)q_2 \leq 150$,
- r representa un número de tal forma que $1 \leq r \leq 200$,
- R_3 representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α' dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R_4, R_5, R_{10} y R_{11} representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_6, R_7, R_8 y R_9 representa grupos alquilo o arilo o alquilarilo o arilalquilo lineales o ramificados, que tienen de 1 a 20 átomos de carbono, o sus mezclas,
- R_{12} representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 40 átomos de carbono,
- A y B son grupos que pueden estar presentes, los cuales entonces representan un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

con fórmula (IIb)

$$R - A - Si(OB)_3$$

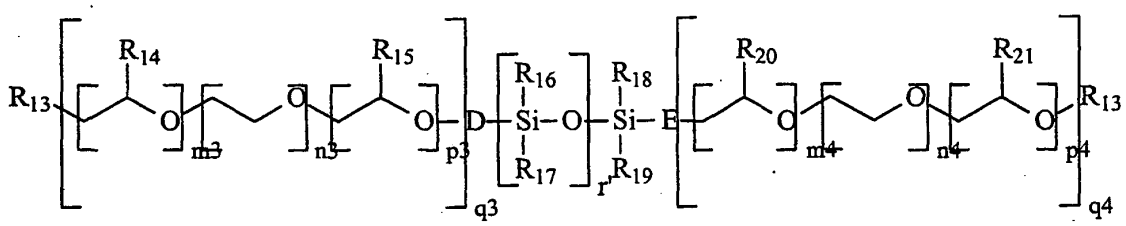
donde:

- R representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α' dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- A es un grupo que puede estar presente, el cual entonces representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,
- B representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

o la mezcla de varios de estos monómeros,

d) entre 0% y 3% de al menos un monómero reticulante seleccionado, de forma no restrictiva, del grupo constituido por etilenglicol dimetacrilato, trimetilolpropanotriacrilato, acrilato de alilo, los maleatos de alilo, metilen-bis-acrilamida, metilen-bis-metacrilamida, tetraliloxietano, los cianuratos de trialilo, los éteres de alilo obtenidos de polioles, tales como pentaeritritol, sorbitol, sacarosa u otros, o seleccionados de entre las

moléculas de fórmula (III):



(III)

donde:

- m_3, p_3, m_4 y p_4 representa un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n_3 y n_4 representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q_3 y q_4 representa un número entero al menos igual a 1 y de tal forma que $0 \leq (m_3+n_3+p_3)q_3 \leq 150$ y $0 \leq (m_4+n_4+p_4)q_4 \leq 150$,
- r' representa un número de tal forma que $1 \leq r' \leq 200$,
- R_{13} representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α' dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R_{14}, R_{15}, R_{20} y R_{21} representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_{16}, R_{17}, R_{18} y R_{19} representa grupos alquilo o arilo o alquilarilo o arilalquilo lineales o ramificados, que tienen de 1 a 20 átomos de carbono, o sus mezclas,
- D y E son grupos los cuales pueden estar presentes, los cuales entonces representan un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

o la mezcla de varios de estos monómeros,

donde las proporciones totales de los constituyentes a), b), c) y d) es igual a 100%.

El polímero usado de acuerdo con la invención se obtiene mediante procedimientos conocidos de copolimerización radical en solución, en una emulsión directa o inversa, en suspensión o en precipitación en disolventes apropiados, en la presencia de sistemas catalíticos y agentes de transferencia conocidos o mediante procedimientos de polimerización radical controlada, tales como el método conocido como Transferencia de cadena por adición-fragmentación reversible (RAFT), el método conocido como Polimerización por transferencia radical atómica (ATRP), el método conocido como Polimerización mediada por nitróxidos (NMP) o el método conocido como Polimerización por radicales libres mediada por cobaloxima.

Este polímero obtenido en la forma ácida, y posiblemente destilado, puede estar también parcialmente o totalmente neutralizado, por uno o más agentes de neutralización que tienen una función neutralizante monovalente o una función neutralizante polivalente, tal como, por ejemplo, para la función monovalente de aquellas seleccionadas del grupo constituido por los cationes alcalinos, en particular, sodio, potasio, litio, amonio o aminas primarias, secundarias o terciarias alifáticas y/o cíclicas, tales como por ejemplo, estearilamina, las etanolaminas (monoetanolamina, dietanolamina, trietanolamina), monoetilmamina y dietilamina, ciclohexilamina, metilciclohexilamina, aminometil propanol, morfolina, o, para la función polivalente, aquellas seleccionadas del grupo constituido por los cationes divalentes alcalinotérreos, en particular, magnesio y calcio o zinc y también por los cationes trivalentes, en particular aluminio, o por determinados cationes de valencia superior.

Cada agente de neutralización actúa a continuación con tasas de neutralización intrínsecas a cada función de valencia.

De acuerdo con otra variante, el polímero derivado de la reacción de polimerización también puede, antes o después de la reacción de neutralización total o parcial, tratarse y separarse en varias fases, de acuerdo con los procedimientos estáticos o dinámicos conocidos por el experto en la materia, con uno o más disolventes polares que pertenecen especialmente al grupo constituido por agua, metanol, etanol, propanol, isopropanol, los butanoles, acetona, tetrahidrofurano o sus mezclas.

Una de las fases corresponde entonces al copolímero usado de acuerdo con la invención como un agente que permite mejorar la resistencia al impacto en materiales termoplásticos.

De acuerdo con otra variante, el dicho polímero se puede secar.

Otro objeto de la invención reside en las composiciones termoplásticas obtenidas mediante el procedimiento de acuerdo con la invención.

Otro objeto de la invención reside en las composiciones termoplásticas que contienen:

(a) al menos una resina termoplástica,
(b) al menos una carga mineral o carbonatada,
(c) posiblemente al menos un estabilizante térmico y/o un estabilizante UV y/o un lubricante y/o un modificador de la reología y/o un modificador de impacto de naturaleza orgánica,
(d) al menos un polímero peine, que contiene al menos una función poli(óxido de alquileno) injertada en al menos un monómero con insaturación etilénica.

Las composiciones termoplásticas de acuerdo con la invención también se caracterizan por que la resina termoplástica se selecciona de entre las resinas halogenadas, tales como especialmente PVC, policloruro de vinilo post-clorado (PVCC), polifluoruro de vinilideno (PVDF), o se selecciona de entre las resinas estirénicas, tales como especialmente los copolímeros de estireno-butadieno con un porcentaje alto de estireno (HIPS), copolímeros de bloque del tipo Kraton™, resinas del tipo estireno-acrilonitrilo, resinas de acrilato-butadieno-estireno, copolímeros de estireno metilmetacrilato, o se selecciona de entre las resinas acrílicas, tales como especialmente polimetacrilato de metilo, o se selecciona de entre las poliolefinas, tales como especialmente los polietilenos o polipropilenos, o se selecciona de entre las resinas policarbonato, o se selecciona de entre las resinas poliéster insaturadas, tales como especialmente tereftalato de polietileno y tereftalato de polibutileno, o se selecciona de entre las resinas poliuretano o se selecciona de entre las resinas poliamida, o una mezcla de estas resinas y preferiblemente por que la resina termoplástica se selecciona de entre las resinas halogenadas, tales como especialmente PVC, policloruro de vinilo post-clorado (PVCC), polifluoruro de vinilideno (PVDF), o las resinas acrílicas, tales como especialmente polimetacrilato de metilo, o se selecciona de entre las resinas policarbonato, o se selecciona de entre las resinas poliéster insaturadas, tales como especialmente tereftalato de polietileno y tereftalato de polibutileno y muy preferiblemente por que esta resina termoplástica es el PVC.

Las composiciones termoplásticas de acuerdo con la invención también se caracterizan por que la carga mineral o carbonatada se selecciona de entre carbonato de calcio natural o sintético, las dolomitas, caolín, talco, yeso, óxido de titanio, blanco satén o trihidróxido de aluminio, mica, negro de carbón y una mezcla de estas cargas, tales como mezclas talco-carbonato de calcio, mezclas carbonato de calcio-caolín o mezclas de carbonato de calcio con trihidróxido de aluminio, o mezclas con fibras sintéticas o naturales o co-estructuras minerales, tales como co-estructuras talco-carbonato de calcio o talco-dióxido de titanio.
La carga mineral o carbonatada es preferiblemente una carga mineral seleccionada de entre carbonato de calcio natural o sintético, talco y mezcla de estas cargas.
La carga mineral o carbonatada es muy preferiblemente una carga mineral que es un carbonato de calcio natural o sintético o sus mezclas.
La carga mineral o carbonatada es sobre todo preferiblemente una carga mineral que es un carbonato de calcio natural o sintético seleccionado de entre marmol, calcita, tiza o sus mezclas.

Las composiciones termoplásticas de acuerdo con la invención también se caracterizan por que el modificador de impacto de naturaleza orgánica se selecciona de entre los aditivos de impacto del tipo núcleo-cáscara, o las poliolefinas cloradas, o los cauchos de estireno-butadieno (SBR), estireno-butadieno-estireno (SBS), los poliacetatos de vinilo y sus mezclas y preferiblemente por que el modificador de impacto de naturaleza orgánica se selecciona de entre los aditivos de impacto del tipo núcleo-cáscara o las poliolefinas cloradas y sus mezclas y muy preferiblemente por que el modificador de impacto de naturaleza orgánica se selecciona de entre los aditivos de impacto del tipo núcleo-cáscara del tipo acrílico, estirénico, butadiénico y de una manera muy preferida por que el dicho aditivo de impacto del tipo núcleo-cáscara tiene un núcleo elastómero a base de acrilato de butilo o tiene un núcleo elastómero a base de polibutadieno y una cáscara a base de polimetacrilato o a base de poliestireno.

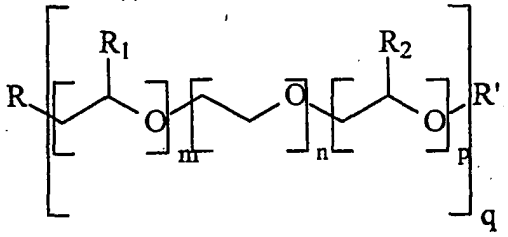
El Solicitante indica que el experto en la materia puede añadir a las composiciones termoplásticas de acuerdo con la invención, otros aditivos.

Las composiciones termoplásticas de acuerdo con la invención también se caracterizan por que contienen:

(a) entre 0,1 y 99% en peso en seco de al menos una resina termoplástica, comparado con el peso total de la formulación termoplástica,
(b) entre 0,1 y 90% en peso en seco de al menos una carga mineral o carbonatada, comparado con el peso total de la formulación termoplástica,
(c) entre 0 y 20% y preferiblemente entre 5 y 20%, en peso en seco de un estabilizante térmico y/o un estabilizante UV y/o un lubricante y/o un modificador de la reología y/o un modificador de impacto de naturaleza orgánica, comparado con el peso total de la formulación termoplástica,
(d) entre 0,01 y 5% y preferiblemente entre 0,1 y 3%, en peso en seco de un polímero peine que consiste en al

menos un monómero con insaturación etilénica sobre el que está injertado al menos una función poli(óxido de alquileno), comparado con el peso en seco de la carga mineral o carbonatada.

Las composiciones termoplásticas de acuerdo con la invención también se caracterizan por que los polímeros peine contienen al menos un monómero de fórmula (I):



(I)

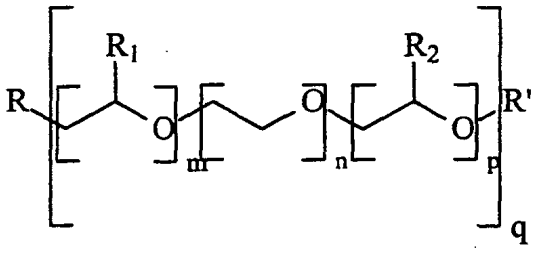
donde:

- m y p representan un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q representa un número entero igual a 1 y de tal forma que $5 \leq (m+n+p)q \leq 150$,
- R_1 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_2 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α' dimetil-isopropenil-benciluretano, alliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R' representa hidrógeno o un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 40 átomos de carbono, o un grupo iónico o ionizable, tal como un fosfato, un fosfonato, un sulfato, un sulfonato, un carboxílico, o además una amina primaria, secundaria o terciaria, o un amonio cuaternario, o además sus mezclas.

Las composiciones termoplásticas de acuerdo con la invención también se caracterizan por que los polímeros peine consisten:

(a) en al menos un monómero aniónico con una función carboxílica o dicarboxílica o fosfórica o fosfónica o sulfónica o sus mezclas,

(b) en al menos un monómero no iónico, donde el monómero no iónico consiste en al menos un monómero de fórmula (I):



(I)

donde:

- m y p representan un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q representa un número entero igual a 1 y de tal forma que $5 \leq (m+n+p)q \leq 150$ y preferiblemente de tal forma que $15 \leq (m+n+p)q \leq 120$
- R_1 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_2 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,

- R representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R' representa hidrógeno o un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 40 átomos de carbono, o un grupo iónico o ionizable, tal como un fosfato, un fosfonato, un sulfato, un sulfonato, un carboxílico, o además una amina primaria, secundaria o terciaria, o un amonio cuaternario, o además sus mezclas y preferiblemente representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 12 átomos de carbono y muy preferiblemente un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono.

o una mezcla de varios monómeros de fórmula (I),

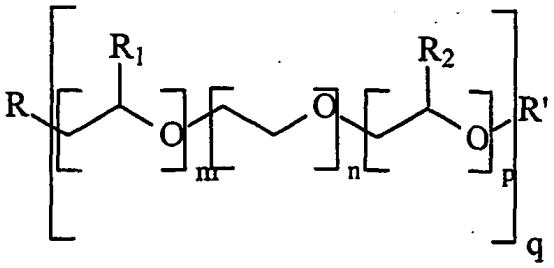
(c) posiblemente al menos un monómero de tipo acrilamida o metacrilamida, o sus derivados, tales como N-[3-(dimetilamino)propil]acrilamida o N-[3-(dimetilamino)propil]metacrilamida y sus mezclas, o de al menos un monómero no hidrosoluble, tales como los acrilatos o metacrilatos de alquilo, los ésteres insaturados, tales como N-[2-(dimetilamino)etil]metacrilato o N-[2-(dimetilamino)etil]acrilato, los vinílicos, tales como acetato de vinilo, vinilpirrolidona, estireno, alfametilestireno y sus derivados o al menos un monómero catiónico o amonio cuaternario, tales como cloruro o sulfato de [2-(metacriloiloxi)etil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de [2-(acriloiloxi)etil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de [3-(acrilamido)propil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de dimetil dialil amonio, cloruro o sulfato de [3-(metacrilamido)propil]trimetil amonio, o al menos un monómero organofluorato u organosililato o una mezcla de varios de estos monómeros,

(d) posiblemente al menos un monómero que tiene al menos dos insaturaciones etilénicas llamadas en el resto de la Solicitud un monómero de injerto.

Las composiciones termoplásticas de acuerdo con la invención también se caracterizan por que el dicho polímero peine consiste:

a) en al menos un monómero aniónico con insaturación etilénica y con una función monocarboxílica seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función monocarboxílica, tal como ácido acrílico o metacrílico, o los hemiésteres diácidos, tales como los monoésteres C_1 a C_4 de los ácidos maleico o itacónico, o sus mezclas, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función dicarboxílica, tales como ácido crotónico, isocrotónico, cinámico, itacónico, maleico, o los anhídridos de ácidos carboxílicos, tales como anhídrido maleico, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función sulfónica, tal como ácido acrilamido-metil-propano-sulfónico, metalilsulfonato sódico, ácido vinil sulfónico y ácido estireno sulfónico, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función fosfórica, tal como ácido vinil fosfórico, etilenglicol metacrilato fosfato, propilenglicol metacrilato fosfato, etilenglicol acrilato fosfato, propilenglicol acrilato fosfato y sus etoxilatos, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función fosfónica, tal como ácido vinilfosfónico o sus mezclas,

b) en al menos un monómero con una insaturación etilénica no iónica de fórmula (I):



(I)

donde:

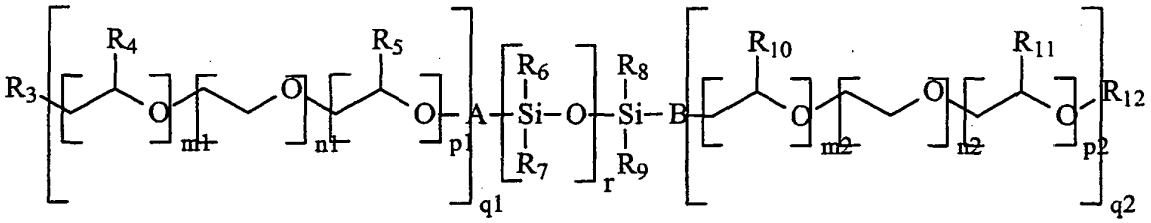
- m y p representan un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q representa un número entero al menos igual a 1 y de tal forma que $5 \leq (m+n+p)q \leq 150$ y preferiblemente de tal forma que $15 \leq (m+n+p)q \leq 120$,
- R_1 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_2 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,

- R representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R' representa hidrógeno o un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 40 átomos de carbono, o un grupo iónico o ionizable, tal como un fosfato, un fosfonato, un sulfato, un sulfonato, un carboxílico, o además una amina primaria, secundaria o terciaria, o un amonio cuaternario, o además sus mezclas y preferiblemente representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 12 átomos de carbono y muy preferiblemente un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono.

o una mezcla de varios monómeros de fórmula (I),

c) posiblemente al menos un monómero de tipo acrilamida o metacrilamida, o sus derivados, tales como N-[3-(dimetilamino)propil]acrilamida o N-[3-(dimetilamino)propil]metacrilamida y sus mezclas, o de al menos un monómero no hidrosoluble, tales como los acrilatos o metacrilatos de alquilo, los ésteres insaturados, tales como N-[2-(dimetilamino)etil]metacrilato o N-[2-(dimetilamino)etil]acrilato, los vinílicos, tales como acetato de vinilo, vinilpirrolidona, estireno, alfametilestireno y sus derivados o al menos un monómero catiónico o amonio cuaternario, tales como cloruro o sulfato de [2-(metacriloiloxi)etil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de [2-(acriloiloxi)etil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de [3-(acrilamido)propil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de dimetil dialil amonio, cloruro o sulfato de [3-(metacrilamido)propil]trimetil amonio, o al menos un monómero organofluorato, o en efecto al menos un monómero organosililato, preferiblemente seleccionado de entre las moléculas de fórmulas (IIa) o (IIb):

con fórmula (IIa)



donde:

- m_1, p_1, m_2 y p_2 representa un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n_1 y n_2 representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q_1 y q_2 representa un número entero al menos igual a 1 y de tal forma que $0 \leq (m_1+n_1+p_1)q_1 \leq 150$ y $0 \leq (m_2+n_2+p_2)q_2 \leq 150$,
- r representa un número de tal forma que $1 \leq r \leq 200$,
- R_3 representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R_4, R_5, R_{10} y R_{11} representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_6, R_7, R_8 y R_9 representa grupos alquilo o arilo o alquilarilo o arilalquilo lineales o ramificados, que tienen de 1 a 20 átomos de carbono, o sus mezclas,
- R_{12} representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 40 átomos de carbono,
- A y B son grupos que pueden estar presentes, los cuales entonces representan un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

con fórmula (IIb)

$$R - A - Si(OB)_3$$

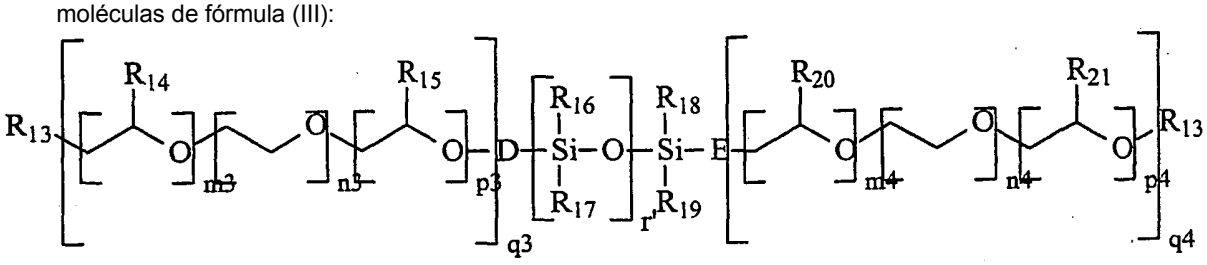
donde:

- R representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- A es un grupo que puede estar presente, el cual entonces representa un radical hidrocarbonado que tiene

de 1 a 4 átomos de carbono,
- B representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

o la mezcla de varios de estos monómeros,

d) y posiblemente al menos un monómero reticulante seleccionado, de forma no restrictiva, del grupo constituido por etilenglicol dimetacrilato, trimetilolpropanotriacrilato, acrilato de alilo, los maleatos de alilo, metilen-bis-acrilamida, metilen-bis-metacrilamida, tetraliloxietano, los cianuratos de trialilo, los éteres de alilo obtenidos de polioles, tales como pentaeritritol, sorbitol, sacarosa u otros, o seleccionados de entre las moléculas de fórmula (III):



(III)

donde:

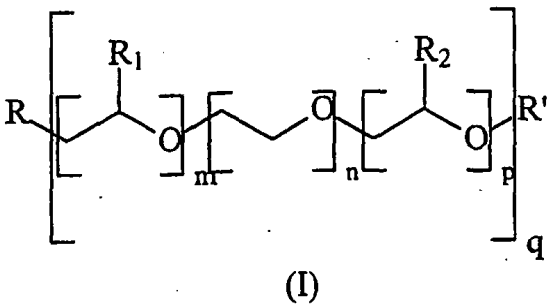
- m_3, p_3, m_4 y p_4 representa un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n_3 y n_4 representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q_3 y q_4 representa un número entero al menos igual a 1 y de tal forma que $0 \leq (m_3+n_3+p_3)q_3 \leq 150$ y $0 \leq (m_4+n_4+p_4)q_4 \leq 150$,
- r' representa un número de tal forma que $1 \leq r' \leq 200$,
- R_{13} representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R_{14}, R_{15}, R_{20} y R_{21} representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_{16}, R_{17}, R_{18} y R_{19} representa grupos alquilo o arilo o alquilarilo o arilalquilo lineales o ramificados, que tienen de 1 a 20 átomos de carbono, o sus mezclas,
- D y E son grupos los cuales pueden estar presentes, los cuales entonces representan un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

o la mezcla de varios de estos monómeros.

Las composiciones termoplásticas de acuerdo con la invención también se caracterizan por que el dicho polímero peine consiste, expresado en peso:

a) entre 2% y 95%, y más particularmente entre 5% y 90%, en al menos un monómero aniónico con insaturación etilénica y con una función monocarboxílica seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función monocarboxílica, tal como ácido acrílico o metacrílico, o los hemiésteres diácidos, tales como los monoésteres C_1 a C_4 de los ácidos maleico o itacónico, o sus mezclas, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función dicarboxílica, tales como ácido crotónico, isocrotónico, cinámico, itacónico, maleico, o los anhídridos de ácidos carboxílicos, tales como anhídrido maleico, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función sulfónica, tal como ácido acrilamido-metil-propano-sulfónico, metalilsulfonato sódico, ácido vinil sulfónico y ácido estireno sulfónico, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función fosfórica, tal como ácido vinil fosfórico, etilenglicol metacrilato fosfato, propilenglicol metacrilato fosfato, etilenglicol acrilato fosfato, propilenglicol acrilato fosfato y sus etoxilatos, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función fosfónica, tal como ácido vinilfosfónico o sus mezclas,

b) entre 2 y 95%, y aún más particularmente entre 5% y 90%, de al menos un monómero con insaturación etilénica no iónica de fórmula (I):



(I)

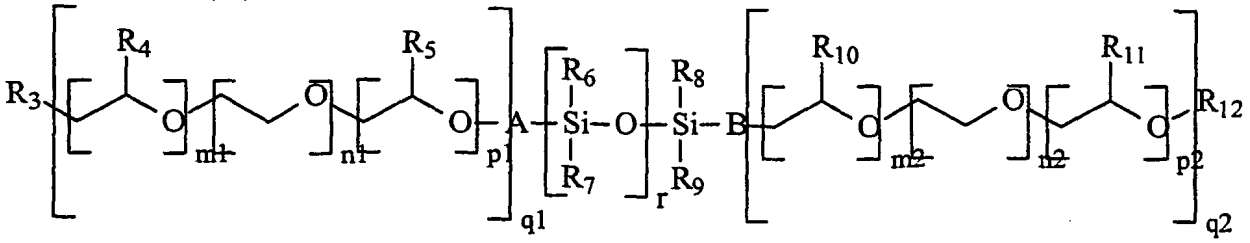
donde:

- m y p representan un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q representa un número entero al menos igual a 1 y de tal forma que $5 \leq (m+n+p)q \leq 150$ y preferiblemente de tal forma que $15 \leq (m+n+p)q \leq 120$,
- R_1 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_2 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R' representa hidrógeno o un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 40 átomos de carbono, o un grupo iónico o ionizable, tal como un fosfato, un fosfonato, un sulfato, un sulfonato, un carboxílico, o además una amina primaria, secundaria o terciaria, o un amonio cuaternario, o además sus mezclas y preferiblemente representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 12 átomos de carbono y muy preferiblemente un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono.

o una mezcla de varios monómeros de fórmula (I),

c) entre 0% y 50% de al menos un monómero de tipo acrilamida o metacrilamida, o sus derivados, tales como N-[3-(dimetilamino)propil]acrilamida o N-[3-(dimetilamino)propil]metacrilamida y sus mezclas, o de al menos un monómero no hidrosoluble, tales como los acrilatos o metacrilatos de alquilo, los ésteres insaturados, tales como N-[2-(dimetilamino)etil]metacrilato o N-[2-(dimetilamino)etil]acrilato, los vinílicos, tales como acetato de vinilo, vinilpirrolidona, estireno, alfametilestireno y sus derivados o al menos un monómero catiónico o amonio cuaternario, tales como cloruro o sulfato de [2-(metacriloiloxi)etil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de [2-(acriloiloxi)etil]trimetil amonio, cloruro de [3-(acrilamido)propil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de dimetil dialil amonio, cloruro o sulfato de [3-(metacrilamido)propil]trimetil amonio, o un monómero organofluorato, o en efecto un monómero organosililato, preferiblemente seleccionado de entre las moléculas de fórmulas (IIa) o (IIb):

con fórmula (IIa)



donde:

- m_1, p_1, m_2 y p_2 representa un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n_1 y n_2 representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q_1 y q_2 representa un número entero al menos igual a 1 y de tal forma que $0 \leq (m_1+n_1+p_1)q_1 \leq 150$ y $0 \leq (m_2+n_2+p_2)q_2 \leq 150$,
- r representa un número de tal forma que $1 \leq r \leq 200$,
- R_3 representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,

- R_4, R_5, R_{10} y R_{11} representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_6, R_7, R_8 y R_9 representa grupos alquilo o arilo o alquilarilo o arilalquilo lineales o ramificados, que tienen de 1 a 20 átomos de carbono, o sus mezclas,
- R_{12} representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 40 átomos de carbono,
- A y B son grupos que pueden estar presentes, los cuales entonces representan un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

con fórmula (IIb)

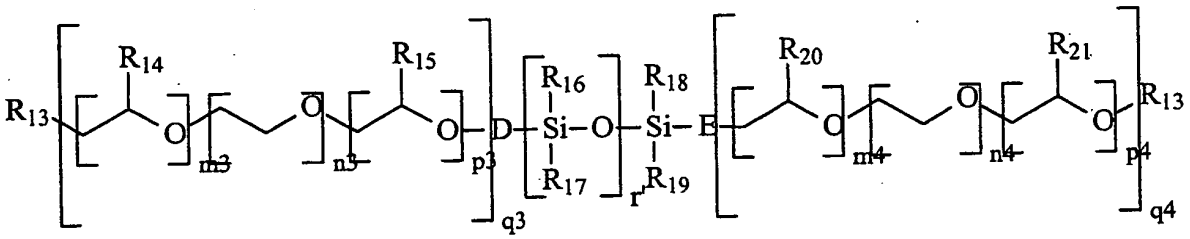
$$R - A - Si\ (OB)_3$$

donde:

- R representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- A es un grupo que puede estar presente, el cual entonces representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,
- B representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

o la mezcla de varios de estos monómeros,

d) entre 0% y 3% de al menos un monómero reticulante seleccionado, de forma no restrictiva, del grupo constituido por etilenglicol dimetacrilato, trimetilolpropanotriacrilato, acrilato de alilo, los maleatos de alilo, metilen-bis-acrilamida, metilen-bis-metacrilamida, tetraliloxietano, los cianuratos de trialilo, los éteres de alilo obtenidos de polioles, tales como pentaeritritol, sorbitol, sacarosa u otros, o seleccionados de entre las moléculas de fórmula (III):



(III)

donde:

- m_3, p_3, m_4 y p_4 representa un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n_3 y n_4 representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q_3 y q_4 representa un número entero al menos igual a 1 y de tal forma que $0 \leq (m_3+n_3+p_3)q_3 \leq 150$ y $0 \leq (m_4+n_4+p_4)q_4 \leq 150$,
- r' representa un número de tal forma que $1 \leq r' \leq 200$,
- R_{13} representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R_{14}, R_{15}, R_{20} y R_{21} representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_{16}, R_{17}, R_{18} y R_{19} representa grupos alquilo o arilo o alquilarilo o arilalquilo lineales o ramificados, que tienen de 1 a 20 átomos de carbono, o sus mezclas,
- D y E son grupos los cuales pueden estar presentes, los cuales entonces representan un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

o la mezcla de varios de estos monómeros,

donde las proporciones totales de los constituyentes a), b), c) y d) es igual a 100%.

El polímero usado de acuerdo con la invención se obtiene mediante procedimientos conocidos de copolimerización

radical en solución, en una emulsión directa o inversa, en suspensión o en precipitación en disolventes apropiados, en la presencia de sistemas catalíticos y agentes de transferencia conocidos o mediante procedimientos de polimerización radical controlada, tales como el método conocido como Transferencia de cadena por adición-fragmentación reversible (RAFT), el método conocido como Polimerización por transferencia radical atómica (ATRP), el método conocido como Polimerización mediada por nitróxidos (NMP) o el método conocido como Polimerización por radicales libres mediada por cobaloxima.

Este polímero obtenido en la forma ácida, y posiblemente destilado, puede estar también parcialmente o totalmente neutralizado, por uno o más agentes de neutralización que tienen una función neutralizante monovalente o una función neutralizante polivalente, tal como, por ejemplo, para la función monovalente de aquellas seleccionadas del grupo constituido por los cationes alcalinos, en particular, sodio, potasio, litio, amonio o aminas primarias, secundarias o terciarias alifáticas y/o cíclicas, tales como por ejemplo, estearilamina, las etanolaminas (monoetanolamina, dietanolamina, trietanolamina), monoetilmamina y dietilamina, ciclohexilamina, metilciclohexilamina, aminometil propanol, morfolina, o, para la función polivalente, aquellas seleccionadas del grupo constituido por los cationes divalentes alcalinotérreos, en particular, magnesio y calcio o zinc y también por los cationes trivalentes, en particular aluminio, o por determinados cationes de valencia superior.

Cada agente de neutralización actúa a continuación con tasas de neutralización intrínsecas a cada función de valencia.

De acuerdo con otra variante, el polímero derivado de la reacción de polimerización también puede, antes o después de la reacción de neutralización total o parcial, tratarse y separarse en varias fases, de acuerdo con los procedimientos estáticos o dinámicos conocidos por el experto en la materia, con uno o más disolventes polares que pertenecen especialmente al grupo constituido por agua, metanol, etanol, propanol, isopropanol, los butanoles, acetona, tetrahidrofurano o sus mezclas.

Una de las fases corresponde entonces al copolímero usado de acuerdo con la invención

De acuerdo con otra variante, el dicho polímero se puede secar.

El alcance e interés de la invención se apreciará mejor a través de los siguientes ejemplos.

Ejemplos

Nota preliminar: todos los carbonatos de calcio descritos en los ejemplos se han tratado usando compuestos del tipo ácido graso.

En todos los ejemplos, el peso molecular de los polímeros usados se determina de acuerdo con el método explicado a continuación, la cromatografía de exclusión estérica (CES).

Se añade 1 ml de la solución del polímero a una cápsula, que se evapora a temperatura ambiente al vacío con bomba de paletas. El soluto se recupera con 1 ml del eluyente de la CES y el conjunto se inyecta a continuación en el equipo CES. El eluyente CES es una solución de $NaHCO_3$: 0,05 mol/l, $NaNO_3$: 0,1 mol/l, trietilamina 0,02 mol/l, NaN_3 0,03% en masa. La cadena de la CES contiene una bomba isocrática (Waters™ 515), cuya velocidad de flujo está regulada a 0,5 ml/min., un horno que contiene una precolumna de tipo “Guard Column Ultrahydrogel Waters™”, una columna lineal de 7,8 mm de diámetro interno y 30 cm de longitud de tipo “Ultrahydrogel Waters™” y un detector refractométrico de tipo RI Waters™ 410. El horno se calienta a una temperatura de 60°C y el refractómetro a 50°C. La aplicación para la detección y procesamiento del cromatograma es la aplicación SECential, suministrada por “L.M.O.P.S. CNRS, Chemin du Canal, Vernaison, 69277”. La CES se calibra con una serie de 5 patrones de poli(acrilato) sódico suministrados por Polymer Standards Service™.

Ejemplo 1

Este ejemplo ilustra el procedimiento de fabricación de materiales termoplásticos, que contienen al menos una resina de PVC y carbonato de calcio, un material termoplástico en el cual se ha introducido lo siguiente:

- o el polímero peine cuyo uso es el objeto de la presente invención, en la forma de polvo seco resultante de una etapa de triturado en un medio húmedo de carbonato de calcio en la presencia de dicho polímero y secado de la suspensión obtenida,
- o un polímero de la técnica anterior, en la forma de polvo seco resultante de una etapa de triturado en un medio húmedo de carbonato de calcio en presencia de dicho polímero y secado de la suspensión obtenida.

Composición de los materiales termoplásticos

Para cada uno de los ensayos n° 1 a 10, las composiciones termoplásticas fabricadas usan:

- una resina de PVC comercializada por la compañía ARKEMA™ con el nombre Lacovyl™ S110P

- dióxido de titanio comercializado por la compañía KRONOS™ con el nombre Kronos™ 2200
- un estabilizante térmico comercializado por la compañía BARLOCHER™ con el nombre One Pack Baeropan™
- un lubricante comercializado por la compañía LAPASSE ADDITIVES CHEMICALS™ con el nombre Lacowax™ EP
- un aditivo modificador de impacto de naturaleza orgánica del tipo núcleo-cáscara comercializado por la compañía ARKEMA™ con el nombre Durastrength™ 320
- carbonato de calcio en forma de polvo, cuya fabricación se describe más detalladamente a continuación
- un polímero peine de acuerdo con la invención o un agente de triturado de la técnica anterior, cuya naturaleza se describe más detalladamente a continuación

Las cantidades usadas se han indicado en la tabla 1.

Obtención de los polvos secos de carbonato de calcio

Las suspensiones acuosas de carbonato de calcio obtenidas por trituración con agente de triturado de la técnica anterior o un polímero peine de acuerdo con la invención se secaron en un polvo usando una fuente de secado del tipo Niro Minor Mobile 2000 comercializado por la compañía NIRO™.
Las características de este secado son:

- temperatura de entrada del gas: 350°C
- temperatura de salida del gas: 102-105°C
- ventilación abierta a 99%
- presión del aire: 4 bar

Fabricación de las mezclas secas de PVC

Para cada uno de los ensayos n° 1 a 10, se comienza por mezclar los diferentes constituyentes usados en la composición de los materiales termoplásticos. Dichas mezclas se preparan en un mezclador de tipo Guedu™ de 5 litros de capacidad de acuerdo con el siguiente ciclo:

- calentamiento a 50° C del mezclador durante 30 minutos;
- introducción de la resina de PVC con un aumento de la temperatura hasta 90°C
- adición de los constituyentes salvo el carbonato de calcio
- aumento de la temperatura hasta 115° C y adición de carbonato de calcio
- agitación durante 15 minutos seguido de la descarga

Extrusión de las mezclas secas de PVC

Todas las mezclas secas se extruyeron con un sistema Thermoelectron Polylab™ equipado con un troquel de doble tornillo, una lámina y una placa (25 mm x 3 mm).

Los perfiles de PVC se calibran a continuación a 15° C en un baño de agua y se laminan en un sistema Yvroud. Los parámetros de extrusión son:

- temperaturas de las 4 zonas: 170-180-190-195°C
- velocidad del tornillo: 30 rpm

Medición de las resistencias al impacto

Las mediciones de la resistencia al impacto se hacen de acuerdo con la norma British Standard BS 7413: 2003. Se promediaron las mediciones de lotes de 10 muestras de ensayo fabricadas con la máquina Diadisc™ 4200 comercializada por la compañía MUTRONIC™.

Ensayos n° 1, 2 y 3

Estos ensayos ilustran la técnica anterior.

Estos ensayos usan una suspensión acuosa de carbonato de calcio comercializada por la compañía OMYA™ con el nombre Hydrocarb™ 95 T, obtenida triturando en un medio húmedo de carbonato de calcio con un polímero acrílico de la técnica anterior y en la que el 55% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a 1 µm medido con un dispositivo del tipo Sedigraph™ 5100 comercializado por la compañía MICROMERITICS™.

La dicha suspensión se secó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.
Los ensayos n° 1, 2 y 3 usan respectivamente 8, 11 y 14 partes del polvo seco obtenido y 6 partes de aditivo de

impacto.

Ensayos n° 4, 5 y 6

Estos ensayos ilustran la invención.

Estos ensayos usan una suspensión acuosa de carbonato de calcio y en la que el 55% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a 1 µm medido con un dispositivo del tipo Sedigraph™ 5100 comercializado por la compañía MICROMERITICS™, obtenida triturando carbonato de calcio con 0,7% en peso seco respecto al peso seco de carbonato de calcio, de un polímero peine de peso molecular 35.000 g/mol, obtenido mediante un procedimiento de polimerización radical controlada en agua de:

- 92% en peso de metacrilato de metoxi polietilenglicol de peso molecular 2.000 g/mol,
- 8% de ácido acrílico,

neutralizado totalmente con hidróxido sódico.

La dicha suspensión se secó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.
Los ensayos n° 4, 5 y 6 usan respectivamente 8, 11 y 14 partes del polvo seco obtenido y 6 partes de aditivo de impacto.

Ensayos n° 7 y 8

Estos ensayos ilustran la técnica anterior.

Estos ensayos usan una suspensión acuosa de carbonato de calcio comercializada por la compañía OMYA™ con el nombre Hydrocarb™ 120 T, obtenida triturando en un medio húmedo de carbonato de calcio con un polímero acrílico de la técnica anterior, en la que el 78% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a 1 µm medido con un dispositivo del tipo Sedigraph™ 5100 comercializado por la compañía MICROMERITICS™.
La dicha suspensión se secó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.

Los ensayos n° 7 y 8 usan respectivamente 8 y 11 partes del polvo seco obtenido y 6 partes de aditivo de impacto.

Ensayos n° 9 y 10

Estos ensayos ilustran la invención.

Estos ensayos usan una suspensión acuosa de carbonato de calcio, en la que el 78% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a 1 µm medido con un dispositivo del tipo Sedigraph™ 5100 comercializado por la compañía MICROMERITICS™, obtenida triturando en un medio húmedo de carbonato de calcio con 1,0% en peso seco respecto al peso seco de carbonato de calcio, de un polímero peine de peso molecular 35.000 g/mol, obtenido mediante un procedimiento de polimerización radical controlada en agua de:

- 92% en peso de metacrilato de metoxi polietilenglicol de peso molecular 2.000 g/mol,
- 8% de ácido acrílico,

neutralizado totalmente con hidróxido sódico.

La dicha suspensión se secó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.

Los ensayos n° 9 y 10 usan respectivamente 8 y 11 partes del polvo seco obtenido y 6 partes de aditivo de impacto.

Para cada uno de los ensayos n° 1 a 10, las composiciones de las formulaciones termoplásticas producidas, junto con los correspondientes valores de las resistencias al impacto se presentan en la tabla 1.

Tabla 1: composición de las diferentes formulaciones termoplásticas y los correspondientes valores de resistencias al impacto

Ensayo n°	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Técnica anterior/ Invención (TA/IN)	TA	TA	TA	IN	IN	IN	TA	TA	IN	IN
Lacovyl	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Ensayo n°	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Kronos 2200	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
One Pack Baeropan	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Lacowax	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Durastrength	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Durastrength + 1% polímero*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrocarb 95 T	8	11	14	0	0	0	0	0	0	0
Hydrocarb 95 T + 0,7% polímero*	0	0	0	8	11	14	0	0	0	0
Hydrocarb 120 T	0	0	0	0	0	0	8	11	0	0
Hydrocarb 120 T + 1,0% polímero*	0	0	0	0	0	0	0	0	8	11
Impacto (kJ/m^2)	9,92	10,88	12,19	10,96	12,74	14,41	9,3	14,1	11,9	13,1
Desviación estándar	0,52	0,32	0,55	0,39	2,22	1,01	1,69	1,47	1,23	1,08
*polímero designa el polímero peine de peso molecular 35.000 g/mol, obtenido mediante un procedimiento de polimerización radical controlada en agua de 92% en peso de metacrilato de metoxi polietilenglicol de peso molecular 2.000 g/mol y 8% en peso de ácido acrílico.										

Una cantidad constante de modificador de impacto de naturaleza orgánica (6 partes),

- una comparación entre los ensayos 1 y 4, 2 y 5, 3 y 6 en lo relativo a un carbonato de calcio, en el que el 55% en peso de las partículas tienen un tamaño inferior a 1 µm, por un lado,

- y una comparación entre los ensayos 7 y 9, 8 y 10, en lo relativo a un carbonato de calcio, en el que el 78% en peso de las partículas tienen un tamaño inferior a 1 µm, por un lado

demuestran que las resistencias al impacto son siempre superiores en el caso del carbonato de calcio, el cual se había triturado previamente de acuerdo con la invención en un medio húmedo en la presencia del polímero peine.
La contribución del polímero peine, mediante el procedimiento de trituración en un medio húmedo del carbonato de calcio, permite, por lo tanto, aumentar la resistencia al impacto de las resinas termoplásticas.
Además, se ha verificado que el módulo de cada una de las composiciones termoplásticas es constante e igual a 1900 ± 100 MPa.

Ejemplo 2

Este ejemplo ilustra el procedimiento de fabricación de materiales termoplásticos, que contienen al menos una resina de PVC y carbonato de calcio, un material termoplástico en el cual se ha introducido lo siguiente:

- o el polímero peine, cuyo uso es el objeto de la presente invención:
  - en la forma de polvo seco resultante de una etapa de triturado en medio acuoso de carbonato de calcio en la presencia del dicho polímero y secado de la suspensión obtenida,
  - o en la forma de polvo seco resultante de la mezcla del dicho polímero con un modificador de impacto,
  - o en la forma de polvo seco introducido en una mezcla en el extrusor con los otros constituyentes,

- o un polímero de la técnica anterior, en la forma de polvo seco resultante de una etapa de triturado en un medio húmedo de carbonato de calcio en presencia de dicho polímero y secado de la suspensión obtenida

Ensayo n° 11

Este ensayo ilustra la técnica anterior.
Este ensayo usa una suspensión acuosa de carbonato de calcio comercializada por la compañía OMYA™ con el

nombre Hydrocarb™ 95 T, obtenida por trituración de carbonato de calcio con un polímero acrílico de la técnica anterior y en la que el 55% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a 1 µm medido con un dispositivo del tipo Sedigraph™ 5100 comercializado por la compañía MICROMERITICS™.
La dicha suspensión se secó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.
Este ensayo usa 8 partes del polvo seco obtenido y 5 partes de aditivo de impacto.

Ensayo nº 12

Este ensayo ilustra la invención.
Este ensayo usa una suspensión acuosa de carbonato de calcio y en la que el 55% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a 1 µm medido con un dispositivo del tipo Sedigraph™ 5100 comercializado por la compañía MICROMERITICS™, obtenida triturando en un medio húmedo de carbonato de calcio con 0,7% en peso seco respecto al peso seco de carbonato de calcio, de un polímero peine de peso molecular 35.000 g/mol, obtenido mediante un procedimiento de polimerización radical controlada en agua de:

- 92% en peso de metacrilato de metoxi polietilenglicol de peso molecular 2.000 g/mol,
- 8% en peso de ácido acrílico,

neutralizado totalmente con hidróxido sódico.

La dicha suspensión se secó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.
Este ensayo usa 8 partes del polvo seco obtenido y 5 partes de aditivo de impacto.

Ensayo nº 13

Este ensayo ilustra la invención.
Este ensayo usa una suspensión acuosa de carbonato de calcio comercializada por la compañía OMYA™ con el nombre Hydrocarb™ 95 T, obtenida triturando en un medio húmedo de carbonato de calcio con un polímero acrílico de la técnica anterior y en la que el 55% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a 1 µm medido con un dispositivo del tipo Sedigraph™ 5100 comercializado por la compañía MICROMERITICS™.

La dicha suspensión se secó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.
Este ensayo usa 8 partes del polvo seco obtenido y 5 partes de una mezcla entre el aditivo de impacto y 1% en peso seco respecto al peso seco de carbonato de calcio de un polímero peine de peso molecular 35.000 g/mol, obtenido mediante un procedimiento de polimerización radical controlado en agua de:

- 92% en peso de metacrilato de metoxi polietilenglicol de peso molecular 2.000 g/mol,
- 8% en peso de ácido acrílico,

neutralizado totalmente con hidróxido sódico.

Ensayo nº 14

Este ensayo ilustra la invención.
Este ensayo usa una suspensión acuosa de carbonato de calcio comercializada por la compañía OMYA™ con el nombre Hydrocarb™ 95 T, obtenida triturando en un medio húmedo de carbonato de calcio con un polímero acrílico de la técnica anterior y en la que el 55% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a 1 µm medido con un dispositivo del tipo Sedigraph™ 5100 comercializado por la compañía MICROMERITICS™.

La dicha suspensión se secó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.
Este ensayo usa 8 partes del polvo seco obtenido y 5 partes de aditivo de impacto, junto con 0,05% en peso de un polímero peine de peso molecular 35.000 g/mol, obtenido mediante un procedimiento de polimerización radical controlado en agua de:

- 92% en peso de metacrilato de metoxi polietilenglicol de peso molecular 2.000 g/mol,
- 8% en peso de ácido acrílico,

neutralizado totalmente con hidróxido sódico.

donde el dicho polímero peine se introduce directamente en la máquina extrusora en la forma de polvo seco, con los otros constituyentes.

Para los ensayos n° 11 a 14, las mezclas secas se extruyeron de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente y las mediciones de la resistencia al impacto se tomaron como se ha indicado anteriormente.

Los resultados se muestran en la tabla 2, donde también se incluyen los resultados obtenidos en el ensayo nº 1.

Tabla 2: composición de las diferentes formulaciones termoplásticas y los correspondientes valores de resistencias al impacto

Ensayo nº	**1**	**11**	**12**	**13**	**14**
Técnica anterior/Invención (TA/IN)	TA	TA	IN	IN	IN
Lacovyl	100	100	100	100	100
Kronos 2200	5	5	5	5	5
One Pack Baeropan	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Lacowax	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Durastrength	6	5	5	0	5
Durastrength + 1% polímero*	0	0	0	5	0
Hydrocarb 95 T	8	8	0	8	8
Hydrocarb 95 T + 0,7% polímero*	0	0	8	0	0
Polímero	0	0	0	0	0,05**
Impacto (kJ/m^2)	9,92	9,1	10,2	9,8	10,5
Desviación estándar	0,52	0,5	0,4	0,45	0,5

*polímero designa el polímero peine de peso molecular 35.000 g/mol, obtenido mediante un procedimiento de polimerización radical controlada en agua de 92% en peso de metacrilato de metoxi polietilenglicol de peso molecular 2.000 g/mol, y 8% en peso de ácido acrílico.
** 0,05 indica aquí el porcentaje en peso en seco del polímero peine respecto al peso seco total del carbonato de calcio

El ensayo nº 11, en comparación con el ensayo n° 1, ilustra la pérdida de resistencia al impacto causada por la reducción de la cantidad de modificador de impacto.
El ensayo nº 12 demuestra que es posible compensar esta reducción mediante la adición del polímero peine, a través del carbonato de calcio triturado en un medio húmedo en la presencia del dicho polímero. No solamente la resistencia al impacto obtenida es mayor que la de la misma composición que incorpora la misma cantidad de aditivo de impacto (5 partes de acuerdo con el ensayo nº 11), sino que también es mayor que la obtenida con una composición que incorpora una cantidad de modificador de impacto mayor (6 partes de acuerdo con el ensayo n° 1).
También es posible compensar esta reducción de la resistencia al impacto mediante la adición del polímero peine en combinación en forma de polvo con el aditivo de impacto: este es el objetivo del ensayo n° 13.
Por último, el ensayo n° 14 demuestra que es posible compensar esta reducción mediante la incorporación del polímero peine en forma de polvo con los otros constituyentes de la composición.
Además, se ha verificado que el módulo de cada una de las composiciones termoplásticas es constante e igual a 1900 ± 100 MPa. Por lo tanto, no existe degradación de la rigidez si se utiliza el procedimiento de acuerdo con la invención.

Ejemplo 3

Este ejemplo ilustra el procedimiento de fabricación de materiales termoplásticos, que contienen al menos una resina de PVC y carbonato de calcio, un material termoplástico en el cual se ha introducido lo siguiente:

- o el polímero peine cuyo uso es el objeto de la presente invención, en la forma de polvo seco resultante de una etapa de triturado en un medio seco de carbonato de calcio en la presencia del dicho polímero,
- o un polímero de la técnica anterior, en la forma de polvo seco resultante de una etapa de triturado en un medio seco de carbonato de calcio en presencia de dicho polímero.

Ensayo nº 15

Este ensayo ilustra la técnica anterior.
Este ensayo usa carbonato de calcio comercializado por la compañía OMYA™ con el nombre Hydrocarb™ 75 T,

obtenido triturando en un medio seco de carbonato de calcio con 1500 ppm de monopropilenglicol, en la que el 50% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a 1 µm medido con un dispositivo del tipo Sedigraph™ 5100 comercializado por la compañía MICROMERITICS™.
Este ensayo usa 8 partes del polvo seco obtenido y 6 partes de aditivo de impacto.

Ensayo nº 16
Este ensayo ilustra la invención.
Este ensayo usa carbonato de calcio, en el que el 50% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a 1 µm medido con un dispositivo del tipo Sedigraph™ 5100 comercializado por la compañía MICROMERITICS™, obtenido triturando en un medio seco de carbonato de calcio con 1500 ppm de monopropilenglicol, y 0,7% en peso seco respecto al peso seco de carbonato de calcio, de un polímero peine de peso molecular 35.000 g/mol, obtenido mediante un procedimiento de polimerización radical controlada en agua de:

- 92% en peso de metacrilato de metoxi polietilenglicol de peso molecular 2.000 g/mol,
- 8% en peso de ácido acrílico,

neutralizado totalmente con hidróxido sódico.

Este ensayo usa 8 partes del polvo seco obtenido y 6 partes de aditivo de impacto.

Para los ensayos n° 15 y 16, las mezclas secas se extruyeron de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente y las mediciones de la resistencia al impacto se tomaron como se ha indicado anteriormente.
Los resultados se muestran en la tabla 3.

Tabla 3: composición de las diferentes formulaciones termoplásticas y los correspondientes valores de resistencias al impacto

Ensayo nº	**15**	**16**
Técnica anterior (TA/IN)	TA	IN
Lacovyl	100	100
Kronos 2200	5	5
One Pack Baeropan	2,5	2,5
Lacowax	0,05	0,05
Durastrength	6	6
Hydrocarb 75 T	8	0
Hydrocarb 75 T + 0,7% polímero*	0	8
Impacto (kJ/m^2)	9,0	9,8
Desviación estándar	0,3	0,5
*polímero designa el polímero peine de peso molecular 35.000 g/mol, obtenido mediante un procedimiento de polimerización radical controlada en agua de 92% en peso de metacrilato de metoxi polietilenglicol de peso molecular 2.000 g/mol, y 8% en peso de ácido acrílico.		

Estos resultados demuestran que la adición del polímero peine anteriormente mencionado a la formulación termoplástica, mediante el carbonato de calcio triturado en medio seco con monopropilenglicol, permite mejorar la resistencia al impacto de la composición termoplástica.
Además, se ha verificado que el módulo de cada una de las composiciones termoplásticas es constante e igual a 1900 ± 100 MPa. Por lo tanto, no hay disminución de la rigidez de las composiciones termoplásticas.

Ejemplo 4

Este ejemplo ilustra el procedimiento de fabricación de materiales termoplásticos, que contienen al menos una resina de PVC y carbonato de calcio natural o precipitado, un material termoplástico en el cual se ha introducido lo siguiente:

- o el polímero peine cuyo uso es el objeto de la presente invención, en la forma de polvo seco resultante de la introducción del dicho polímero en una suspensión acuosa de carbonato de calcio natural o precipitado y secado de la suspensión obtenida,

- o un polímero de la técnica anterior, en la forma de polvo seco resultante de la introducción (en el caso del carbonato de calcio precipitado) de un polímero de la técnica anterior en una suspensión acuosa de carbonato de calcio natural o precipitado y secado de la suspensión obtenida

Ensayo nº 17

Este ensayo ilustra la técnica anterior.
Este ensayo usa un carbonato de calcio precipitado comercializado por la compañía SOLVAY™ con el nombre Socal™ 312 S, en la forma de una dispersión acuosa producida en la presencia de 0,7% en peso seco, respecto al peso seco de carbonato de calcio, de un polímero acrílico de la técnica anterior.
La dicha suspensión se secó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.
Este ensayo usa 8 partes del polvo seco obtenido y 6 partes de aditivo de impacto.

Ensayo nº 18

Este ensayo ilustra la invención.
Este ensayo usa un carbonato de calcio precipitado comercializado por la compañía SOLVAY™ con el nombre Socal™ 312 S, en la forma de una dispersión acuosa a la cual se ha añadido 0,7% en peso seco, respecto al peso seco de carbonato de calcio, de un polímero peine de peso molecular 35.000 g/mol, obtenido mediante un procedimiento de polimerización radical controlado en agua de:

- 92% en peso de metacrilato de metoxi polietilenglicol de peso molecular 2.000 g/mol,
- 8% en peso de ácido acrílico,

neutralizado totalmente con hidróxido sódico.

La dicha suspensión se secó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.
Este ensayo usa 8 partes del polvo seco obtenido y 6 partes de aditivo de impacto.

Ensayo nº 19

Este ensayo ilustra la invención.
Este ensayo usa un carbonato de calcio natural comercializado por la compañía OMYA™ con el nombre Omyacarb™ 95 T, en la forma de una dispersión acuosa a la cual se ha añadido 0,7% en peso seco, respecto al peso seco de carbonato de calcio, de un polímero peine de peso molecular 35.000 g/mol, obtenido mediante un procedimiento de polimerización radical controlado en agua de:

- 92% en peso de metacrilato de metoxi polietilenglicol de peso molecular 2.000 g/mol,
- 8% en peso de ácido acrílico,

neutralizado totalmente con hidróxido sódico.

La dicha suspensión se secó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.
Este ensayo usa 8 partes del polvo seco obtenido y 6 partes de aditivo de impacto.

Los resultados se muestran en la tabla 4.

Tabla 4: composición de las diferentes formulaciones termoplásticas y los correspondientes valores de resistencias al impacto

Ensayo nº	**17**	**18**	**1**	**19**
Técnica anterior (TA/IN)	TA	IN	TA	IN
Lacovyl	100	100	100	100
Kronos 2200	5	5	5	5
One Pack Baeropan	2,5	2,5	2,5	2,5
Lacowax	0,05	0,05	0,05	0,05
Durastrength	6	6	6	6
Socal 312 S	8	0	0	0
Socal 312 S + 0,7% polímero*	0	8	0	0

Ensayo nº	**17**	**18**	**1**	**19**
Hydrocarb 95 T	0	0	8	0
Hydrocarb 95 T + 0,7% polímero*	0	0	0	8
Impacto (kJ/m^2)	11,0	12,0	9,92	10,9
Desviación estándar	0,8	0,5	0,52	0,6
*polímero designa el polímero peine de peso molecular 35.000 g/mol, obtenido mediante un procedimiento de polimerización radical controlada en agua de 92% en peso de metacrilato de metoxi polietilenglicol de peso molecular 2.000 g/mol, y 8% en peso de ácido acrílico.				

Estos resultados demuestran que la adición del polímero peine anteriormente mencionado a la formulación termoplástica, mediante el carbonato de calcio natural o precipitado, con el que se ha mezclado en un medio húmedo y posteriormente se ha secado, permite mejorar la resistencia al impacto de la composición termoplástica obtenida, en comparación con la misma composición que no contiene el polímero peine.

Además, se ha verificado que el módulo de cada una de las composiciones termoplásticas es constante e igual a 1900 ± 100 MPa. Por lo tanto, no hay disminución de la rigidez de las composiciones termoplásticas.

Ejemplo 5

Este ejemplo ilustra el procedimiento de fabricación de materiales termoplásticos, que contienen al menos una resina de PVC y carbonato de calcio natural, un material termoplástico en el cual se ha introducido lo siguiente:

- o el polímero peine cuyo uso es el objeto de la presente invención en la forma de polvo seco resultante de la introducción del dicho polímero en una suspensión acuosa de carbonato de calcio natural que previamente se ha triturado con un agente adyuvante de la trituración del tipo poliacrílico de la técnica anterior y secado de la suspensión obtenida (ensayos 22 a 28),
- o el polímero peine cuyo uso es el objeto de la presente invención en la forma de polvo seco resultante de la introducción del dicho polímero durante una etapa de la dispersión acuosa del carbonato de calcio natural (ensayo 21),
- o un polímero de la técnica anterior, en la forma de polvo seco resultante de la introducción de un polímero de la técnica anterior en una suspensión acuosa de carbonato de calcio natural o precipitado y secado de la suspensión obtenida (ensayo 20).

Ensayo nº 20

Este ensayo ilustra la técnica anterior.
Este ensayo usa una suspensión acuosa de carbonato de calcio que es una calcita de Orgon (Francia), la cual se ha triturado con 0,7% en peso en seco de un homopolímero de ácido acrílico, respecto al peso seco de carbonato de calcio.
La dicha suspensión se secó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.
Este ensayo usa 8 partes del polvo seco obtenido y 6 partes de aditivo de impacto.

Ensayo nº 21

Este ensayo ilustra la invención.
Este ensayo usa una suspensión acuosa de carbonato de calcio que es una calcita de Orgon (France), la cual se ha dispersado con 0,7% en peso seco, respecto al peso seco de carbonato de calcio, de un polímero peine de peso molecular 58.000 g/mol, obtenido mediante un procedimiento de polimerización radical controlado en agua de:

- 80% en peso de metacrilato de metoxi polietilenglicol de peso molecular 2.000 g/mol,
- 13,6% en peso de ácido acrílico,
- 4,9% en peso de ácido metacrílico,
- 1,5% en peso de hemimaleato de butoxipolioxipropileno que contiene 19 unidades de oxipropileno,

totalmente neutralizado con potasio.
La dicha suspensión se secó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.
Este ensayo usa 8 partes del polvo seco obtenido y 6 partes de aditivo de impacto.

Ensayo nº 22

Este ensayo ilustra la invención.
Este ensayo usa una suspensión acuosa de carbonato de calcio que es una calcita de Orgon (France), la cual se ha triturado con 0,7% en peso en seco de un homopolímero de ácido acrílico, respecto al peso seco de carbonato de calcio.
A la dicha suspensión se introdujo a continuación 0,7% en peso seco, respecto al peso seco de carbonato de calcio, de un polímero peine de peso molecular 107.700 g/mol, obtenido mediante un procedimiento de polimerización radical controlado en agua de:

- 91,5% en peso de metacrilato de metoxi polietilenglicol de peso molecular 5.000 g/mol,
- 6% en peso de etilenglicol metacrilato fosfato,
- 1,8% en peso de ácido metacrílico,
- 0,7% en peso de hemimaleato de butoxipolioxipropileno que contiene 19 unidades de oxipropileno,

del cual el 80% en mol de los sitios carboxílicos se ha neutralizado con sodio.
La dicha suspensión se secó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.
Este ensayo usa 8 partes del polvo seco obtenido y 6 partes de aditivo de impacto.

Ensayo nº 23

Este ensayo ilustra la invención.
Este ensayo usa una suspensión acuosa de carbonato de calcio que es una calcita de Orgon (France), la cual se ha triturado con 0,7% en peso en seco de un homopolímero de ácido acrílico, respecto al peso seco de carbonato de calcio.
A la dicha suspensión se introdujo a continuación 0,7% en peso seco, respecto al peso seco de carbonato de calcio, de un polímero peine de peso molecular 200.950 g/mol, obtenido mediante un procedimiento de polimerización radical controlado en agua de:

- 82,5% en peso de metacrilato de metoxi polietilenglicol de peso molecular 5.000 g/mol,
- 6% en peso de etilenglicol metacrilato fosfato,
- 1,6% en peso de ácido metacrílico,
- 9,2% en peso de metacrilato de metilo,
- 0,7% en peso de hemimaleato de butoxipolioxipropileno que contiene 19 unidades de oxipropileno,

neutralizado totalmente con hidróxido sódico.
La dicha suspensión se secó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.
Este ensayo usa 8 partes del polvo seco obtenido y 6 partes de aditivo de impacto.

Ensayo nº 24

Este ensayo ilustra la invención.
Este ensayo usa una suspensión acuosa de carbonato de calcio que es una calcita de Orgon (France), la cual se ha triturado con 0,7% en peso en seco de un homopolímero de ácido acrílico, respecto al peso seco de carbonato de calcio.
A la dicha suspensión se introdujo a continuación 0,7% en peso seco, respecto al peso seco de carbonato de calcio, de un polímero peine de peso molecular 54.650 g/mol, obtenido mediante un procedimiento de polimerización radical controlado en agua de:

- 78,2% en peso de metacrilato de metoxi polietilenglicol de peso molecular 5.000 g/mol,
- 15% en peso de ácido acrílico,
- 1,5% en peso de ácido metacrílico,
- 4,6% en peso de metacrilato de estearilo,
- 0,7% en peso de hemimaleato de butoxipolioxipropileno que contiene 19 unidades de oxipropileno,

neutralizado totalmente con hidróxido sódico.

La dicha suspensión se secó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.
Este ensayo usa 8 partes del polvo seco obtenido y 6 partes de aditivo de impacto.

Ensayo nº 25

Este ensayo ilustra la invención.

Este ensayo usa una suspensión acuosa de carbonato de calcio que es una calcita de Orgon (France), la cual se ha triturado con 0,7% en peso en seco de un homopolímero de ácido acrílico, respecto al peso seco de carbonato de calcio.
A la dicha suspensión se introdujo a continuación 0,7% en peso seco, respecto al peso seco de carbonato de calcio, de un polímero peine de peso molecular 101.650 g/mol, obtenido mediante un procedimiento de polimerización radical controlado en agua de:

- 80,7% en peso de metacrilato de metoxi polietilenglicol de peso molecular 5.000 g/mol,
- 8,1% en peso de ácido acrílico,
- 1,6% en peso de ácido metacrílico,
- 9% en peso de metacrilato de triestirilfenol que tiene 40 unidades de óxido de etileno,
- 0,6% en peso de hemimaleato de butoxipolioxipropileno que contiene 19 unidades de oxipropileno,

neutralizado totalmente con hidróxido sódico.

La dicha suspensión se secó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.
Este ensayo usa 8 partes del polvo seco obtenido y 6 partes de aditivo de impacto.

Ensayo nº 26

Este ensayo ilustra la invención.
Este ensayo usa una suspensión acuosa de carbonato de calcio que es una calcita de Orgon (France), la cual se ha triturado con 0,7% en peso en seco de un homopolímero de ácido acrílico, respecto al peso seco de carbonato de calcio.
A la dicha suspensión se introdujo a continuación 0,7% en peso seco, respecto al peso seco de carbonato de calcio, de un polímero peine de peso molecular 91.500 g/mol, obtenido mediante un procedimiento de polimerización radical controlado en agua de:

- 86,6% en peso de metacrilato de metoxi polietilenglicol de peso molecular 5.000 g/mol,
- 6,0% en peso de ácido acrílico,
- 1,7% en peso de ácido metacrílico,
- 5% en peso de un monómero sililado comercializado por la compañía DEGUSSA™ con el nombre Dynasylan™ Memo,
- 0,6% en peso de hemimaleato de butoxipolioxipropileno que contiene 19 unidades de oxipropileno,

neutralizado totalmente con hidróxido sódico.

La dicha suspensión se secó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.
Este ensayo usa 8 partes del polvo seco obtenido y 6 partes de aditivo de impacto.

Ensayo nº 27

Este ensayo ilustra la invención.
Este ensayo usa una suspensión acuosa de carbonato de calcio que es una calcita de Orgon (France), la cual se ha triturado con 0,7% en peso en seco de un homopolímero de ácido acrílico, respecto al peso seco de carbonato de calcio.

A la dicha suspensión se introdujo a continuación 0,7% en peso seco, respecto al peso seco de carbonato de calcio, de un polímero peine de peso molecular 101.650 g/mol, obtenido mediante un procedimiento de polimerización radical controlado en agua de:

- 81,7% en peso de metacrilato de metoxi polietilenglicol de peso molecular 5.000 g/mol,
- 6,0% en peso de ácido acrílico,
- 1,6% en peso de ácido metacrílico,
- 10% en peso de cloruro de metacriloiloxietiltrimetilamonio,
- 0,7% en peso de hemimaleato de butoxipolioxipropileno que contiene 19 unidades de oxipropileno,

neutralizado totalmente con hidróxido sódico.

La dicha suspensión se secó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.
Este ensayo usa 8 partes del polvo seco obtenido y 6 partes de aditivo de impacto.

Ensayo nº 28

Este ensayo ilustra la invención.
Este ensayo usa una suspensión acuosa de carbonato de calcio que es una calcita de Orgon (France), la cual se ha triturado con 0,7% en peso en seco de un homopolímero de ácido acrílico, respecto al peso seco de carbonato de calcio.

A la dicha suspensión se introdujo a continuación 0,7% en peso seco, respecto al peso seco de carbonato de calcio, de un polímero peine de peso molecular 21.100 g/mol, obtenido mediante un procedimiento de polimerización radical controlado en agua de:

- 78,9% en peso de metacrilato de metoxi polietilenglicol de peso molecular 2.000 g/mol,
- 18,2% en peso de ácido metacrílico,
- 2,9% en peso de hemimaleato de butoxipolioxipropileno que contiene 19 unidades de oxipropileno,

neutralizado totalmente con hidróxido sódico.

La dicha suspensión se secó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.
Este ensayo usa 8 partes del polvo seco obtenido y 6 partes de aditivo de impacto.

Los resultados se muestran en la tabla 5.

Tabla 5: composición de las diferentes formulaciones termoplásticas y los correspondientes valores de resistencias al impacto

Ensayo nº	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**
Técnica anterior (TA/IN)	TA	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN
Lacovyl	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Kronos 2200	5	5	5	5	5	5	5	5	5
One Pack Baeropan	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Lacowax	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Durastrength	6	6	6	6	6	6	6	6	6
$CaCO_3$ triturado con 0,7% de polímero de la técnica anterior	16	0	0	0	0	0	0	0	0
$CaCO_3$ dispersado con 0,7% de polímero de la invención	0	16	0	0	0	0	0	0	0
$CaCO_3$ triturado con 0,7% de polímero de la técnica anterior seguido de la adición de 0,7% de polímero de acuerdo con la invención	0	0	18	18	18	18	18	18	18
Impacto (kJ/m^2)	19,9	21,3	20,1	19,9	20,5	20,6	19,9	20,4	19,9

Estos resultados demuestran que la adición del polímero peine anteriormente mencionado en la formulación termoplástica, mediante el carbonato de calcio natural que se ha añadido o que se ha dispersado en un medio acuoso y que posteriormente se ha secado permite:

- una resistencia al impacto para la formulación de acuerdo con la invención al menos igual a la obtenida para la formulación de la técnica anterior,
- y aumentar el porcentaje de carbonato de calcio en la composición de acuerdo con la invención.

Ejemplo 6

Este ejemplo ilustra el procedimiento de fabricación de materiales termoplásticos, que contienen al menos una

resina de polietileno y carbonato de calcio natural, un material termoplástico en el cual se ha introducido lo siguiente:

- o el polímero peine cuyo uso es el objeto de la presente invención en la forma de polvo seco resultante de la introducción del dicho polímero en una suspensión acuosa de carbonato de calcio natural o precipitado que previamente se ha triturado con el dicho polímero y secado de la dicha suspensión
- o un polímero de la técnica anterior, en la forma de polvo seco resultante de la introducción de un polímero en una suspensión acuosa de carbonato de calcio natural que previamente se ha triturado con el dicho polímero, seguido del secado de dicha suspensión.

Para los ensayos 29 y 30, se producen películas de polietileno con cargas, por extrusión de la resina en la presencia de carbonato de calcio triturado con el polímero de acuerdo con la invención o de acuerdo con la técnica anterior.
La resina es una resina lineal de baja densidad (LLDPE) de índice de fluidez igual a 1 (o MFI, de acuerdo con el término bien conocido por el experto en la materia) y de densidad igual a 0,92 g/cm^3.
Los parámetros de extrusión son:

- velocidad de 70 rpm,
- presión de 300 bar,
- temperatura de 200° C.
-

De esta manera se obtienen películas con un grosor de 45 µm.

Ensayo nº 29

Este ensayo ilustra la técnica anterior.
Este ensayo usa una suspensión acuosa de carbonato de calcio que es una calcita de Orgon (France), la cual se ha triturado con 0,7% en peso en seco de un homopolímero de ácido acrílico, respecto al peso seco de carbonato de calcio.
La dicha suspensión se secó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.
Este ensayo usa 14% en peso en seco de carbonato de calcio respecto al peso seco de resina de polietileno.

Ensayo nº 30

Este ensayo ilustra la invención.
Este ensayo usa una suspensión acuosa de carbonato de calcio que es una calcita de Orgon (France), en la cual se ha dispersado 0,7% en peso seco, respecto al peso seco de carbonato de calcio, de un polímero peine de peso molecular 58.000 g/mol, obtenido mediante un procedimiento de polimerización radical controlado en agua de:

- 92% en peso de metacrilato de metoxi polietilenglicol de peso molecular 5.000 g/mol,
- 8% en peso de ácido acrílico,

neutralizado totalmente con hidróxido sódico.

La dicha suspensión se secó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.
Este ensayo usa 14% en peso en seco de carbonato de calcio respecto al peso seco de resina de polietileno.

Para los ensayos n° 30 y 31, la resistencia al impacto de las películas obtenidas se determina mediante el ensayo conocido como ensayo de “caída de dardo”, el cual es bien conocido por el experto en la materia, llevado a cabo de acuerdo con la norma ASTM D 1709/A.

Se obtiene un valor de 206 gramos para el ensayo nº 29 y un valor de 216 gramos para el ensayo nº 30. Esto, por consiguiente, demuestra que el uso del polímero de acuerdo con la invención mejora la resistencia al impacto de la película de polietileno con cargas de acuerdo con la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la fabricación de un material termoplástico, que contiene:

(a) al menos una resina termoplástica,
(b) al menos una carga mineral o carbonatada,
(c) posiblemente al menos un otro aditivo seleccionado de entre un estabilizante térmico y/o un estabilizante UV y/o un lubricante y/o un modificador de la reología y/o un modificador de impacto de naturaleza orgánica,

y **caracterizado por que** al menos un polímero peine, que contiene al menos una función poli(óxido de alquileno) injertada en al menos un monómero insaturado etilénico, se introduce en la composición anteriormente mencionada.

2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho polímero peine se introduce:

1. en la forma de polvo seco, resultante de las etapas de:

- triturado y/o dispersión en un medio húmedo de la carga mineral o carbonatada en la presencia del dicho polímero y posiblemente en la presencia de al menos otro agente de triturado usando un medio húmedo y/o al menos otro dispersante,
- secado de la dispersión y/o de la suspensión acuosa del material mineral o carbonatado obtenido, con la posible introducción del dicho polímero, tratamiento seguido de una posible clasificación del polvo obtenido

2. y/o en la forma de polvo seco, resultante de las etapas de:

- triturado en seco de la carga mineral o carbonatada en la presencia del dicho polímero y posiblemente en la presencia de al menos otro agente de triturado en seco,
- tratamiento seguido de una posible clasificación del polvo obtenido,

3. y/o en la forma de polvo seco, resultante de las etapas de:

- introducción del dicho polímero en una dispersión y/o en una suspensión acuosa que contiene la carga mineral o carbonatada,
- secado de la dispersión y/o de la suspensión acuosa del material mineral o carbonatado obtenido, con la posible introducción del dicho polímero, seguido de tratamiento y posible clasificación del polvo obtenido,

4. y/o en la forma de polvo seco mezclado con los otros constituyentes a), b) y c),
5. y/o en la forma de polvo seco, resultante de las etapas de:

- introducción del dicho polímero en una suspensión y/o una emulsión de al menos un aditivo seleccionado de entre un estabilizante térmico y/o un estabilizante UV y/o un lubricante y/o un modificador de la reología y/o un modificador de impacto de naturaleza orgánica,
- secado de la suspensión y/o la emulsión obtenida en la posible presencia del dicho polímero, seguido posiblemente de la clasificación del polvo obtenido.

3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado por que** la resina termoplástica se selecciona de entre las resinas halogenadas y preferiblemente PVC, policloruro de vinilo post-clorado (PVCC), polifluoruro de vinilideno (PVDF), o se selecciona de entre las resinas estirénicas y preferiblemente los copolímeros de estireno-butadieno con un porcentaje alto de estireno (HIPS), copolímeros de bloque del tipo Kraton™, resinas del tipo estireno-acrilonitrilo, resinas de acrilato-butadieno-estireno, copolímeros de estireno metilmetacrilato, o se selecciona de entre las resinas acrílicas y preferiblemente polimetacrilato de metilo, o se selecciona de entre las poliolefinas y preferiblemente los polietilenos o polipropilenos, o se selecciona de entre las resinas policarbonato, o se selecciona de entre las resinas poliéster insaturadas y preferiblemente tereftalato de polietileno y tereftalato de polibutileno, o se selecciona de entre las resinas poliuretano o se selecciona de entre las resinas poliamida, o una mezcla de estas resinas y preferiblemente por que la resina termoplástica se selecciona de entre las resinas halogenadas y preferiblemente PVC, policloruro de vinilo post-clorado (PVCC), polifluoruro de vinilideno (PVDF), o las resinas acrílicas y preferiblemente polimetacrilato de metilo, o se selecciona de entre las resinas policarbonato, o se selecciona de entre las resinas poliéster insaturadas y preferiblemente tereftalato de polietileno y tereftalato de polibutileno y muy preferiblemente por que esta resina termoplástica es el PVC.

4. Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la carga mineral o carbonatada se selecciona de entre carbonato de calcio natural o sintético, las dolomitas, caolín, talco, yeso, óxido de titanio, blanco satén o trihidróxido de aluminio, mica, negro de carbón y la mezcla de estas cargas con otra, tales como mezclas talco-carbonato de calcio, mezclas carbonato de calcio-caolín, o mezclas de carbonato de calcio con trihidróxido de aluminio, o mezclas con fibras naturales sintéticas o co-estructuras minerales, tales como las co-estructuras talco-carbonato de calcio o talco-dióxido de titanio, preferiblemente por que la carga mineral o

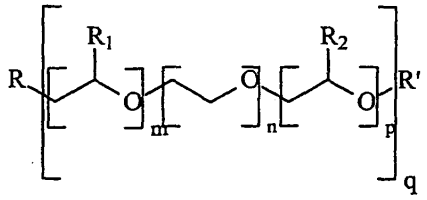
carbonatada es una carga mineral seleccionada de entre carbonato de calcio natural o sintético, talco y mezcla de estas cargas y muy preferiblemente por que la carga mineral o carbonatada es una carga mineral que es un carbonato de calcio natural o sintético o sus mezclas y muy preferiblemente por que la carga mineral o carbonatada es una carga mineral que es un carbonato de calcio natural seleccionado de entre marmol, calcita, tiza o sus mezclas.

5. Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el modificador de impacto de naturaleza orgánica se selecciona de entre los aditivos de impacto del tipo núcleo-cáscara, o las poliolefinas cloradas, o los cauchos de estireno-butadieno (SBR), estireno-butadieno-estireno (SBS), los poliacetatos de vinilo y sus mezclas y preferiblemente por que el modificador de impacto de naturaleza orgánica se selecciona de entre los aditivos de impacto del tipo núcleo-cáscara o las poliolefinas cloradas y sus mezclas y muy preferiblemente por que el modificador de impacto de naturaleza orgánica se selecciona de entre los aditivos de impacto del tipo núcleo-cáscara del tipo acrílico, estirénico, butadiénico y de una manera muy preferida por que el dicho aditivo de impacto del tipo núcleo-cáscara tiene un núcleo elastómero a base de acrilato de butilo o tiene un núcleo elastómero a base de polibutadieno y una cáscara a base de polimetacrilato o a base de poliestireno.

6. Un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** utiliza:

(a) entre 0,1 y 99% en peso en seco de al menos una resina termoplástica, comparado con el peso total de la formulación termoplástica,
(b) entre 0,1 y 90% en peso en seco de al menos una carga mineral o carbonatada, comparado con el peso total de la formulación termoplástica,
(c) entre 0 y 20% y preferiblemente entre 5 y 20%, en peso en seco de un estabilizante térmico y/o un estabilizante UV y/o un lubricante y/o un modificador de la reología y/o un modificador de impacto de naturaleza orgánica, comparado con el peso total de la formulación termoplástica,
(d) entre 0,01 y 5% y preferiblemente entre 0,1 y 3%, en peso en seco de un polímero peine que consiste en al menos un monómero con insaturación etilénica sobre el que está injertado al menos una función poli(óxido de alquileno), comparado con el peso en seco de la carga mineral o carbonatada.

7. Un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que los polímeros peine contienen al menos un monómero de fórmula (I):



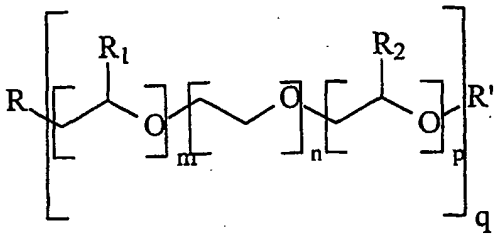
(I)

donde:

- m y p representan un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q representa un número entero igual a 1 y de tal forma que $5 \leq (m+n+p)q \leq 150$,
- R_1 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_2 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R' representa hidrógeno o un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 40 átomos de carbono, o un grupo iónico o ionizable, tal como un fosfato, un fosfonato, un sulfato, un sulfonato, un carboxílico, o además una amina primaria, secundaria o terciaria, o un amonio cuaternario, o además sus mezclas.

8. Un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el polímero peine consiste:

(a) en al menos un monómero aniónico con una función carboxílica o dicarboxílica o fosfórica o fosfónica o sulfónica o sus mezclas,
(b) en al menos un monómero no iónico, donde el monómero no iónico consiste en al menos un monómero de fórmula (I):



(I)

donde:

- m y p representan un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q representa un número entero igual a 1 y de tal forma que $5 \leq (m+n+p)q \leq 150$ y preferiblemente de tal forma que $15 \leq (m+n+p)q \leq 120$
- R_1 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_2 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R' representa hidrógeno o un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 40 átomos de carbono, o un grupo iónico o ionizable, tal como un fosfato, un fosfonato, un sulfato, un sulfonato, un carboxílico, o además una amina primaria, secundaria o terciaria, o un amonio cuaternario, o además sus mezclas y preferiblemente representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 12 átomos de carbono y muy preferiblemente un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

o una mezcla de varios monómeros de fórmula (I),

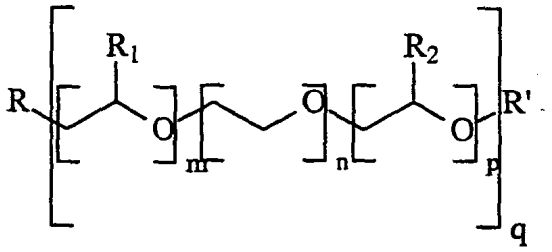
(c) posiblemente al menos un monómero de tipo acrilamida o metacrilamida, o sus derivados, tales como N-[3-(dimetilamino)propil]acrilamida o N-[3-(dimetilamino)propil]metacrilamida y sus mezclas, o de al menos un monómero no hidrosoluble, tales como los acrilatos o metacrilatos de alquilo, los ésteres insaturados, tales como N-[2-(dimetilamino)etil]metacrilato o N-[2-(dimetilamino)etil]acrilato, los vinílicos, tales como acetato de vinilo, vinilpirrolidona, estireno, alfametilestireno y sus derivados o al menos un monómero catiónico o amonio cuaternario, tales como cloruro o sulfato de [2-(metacriloiloxi)etil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de [2-(acriloiloxi)etil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de [3-(acrilamido)propil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de dimetil dialil amonio, cloruro o sulfato de [3-(metacrilamido)propil]trimetil amonio, o al menos un monómero organofluorato u organosililato o una mezcla de varios de estos monómeros,

(d) posiblemente al menos un monómero que tiene al menos dos insaturaciones etilénicas.

9. Un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** el polímero peine consiste:

(a) en al menos un monómero aniónico con insaturación etilénica y con una función monocarboxílica seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función monocarboxílica, tal como ácido acrílico o metacrílico, o los hemiésteres diácidos, tales como los monoésteres C_1 a C_4 de los ácidos maleico o itacónico, o sus mezclas, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función dicarboxílica, tales como ácido crotónico, isocrotónico, cinámico, itacónico, maleico, o los anhídridos de ácidos carboxílicos, tales como anhídrido maleico, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función sulfónica, tal como ácido acrilamido-metil-propano-sulfónico, metalilsulfonato sódico, ácido vinil sulfónico y ácido estireno sulfónico, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función fosfórica, tal como ácido vinil fosfórico, etilenglicol metacrilato fosfato, propilenglicol metacrilato fosfato, etilenglicol acrilato fosfato, propilenglicol acrilato fosfato y sus etoxilatos, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función fosfónica, tal como ácido vinilfosfónico o sus mezclas,

(b) en al menos un monómero con una insaturación etilénica no iónica de fórmula (I):



(I)

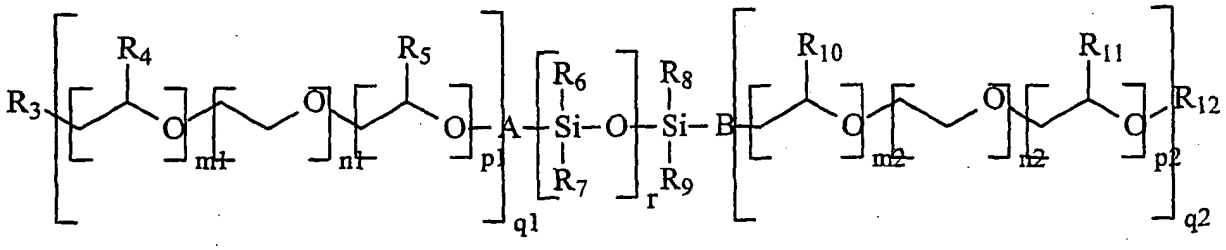
donde:

- m y p representan un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q representa un número entero al menos igual a 1 y de tal forma que $5 \leq (m+n+p)q \leq 150$ y preferiblemente de tal forma que $15 \leq (m+n+p)q \leq 120$,
- R_1 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_2 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R' representa hidrógeno o un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 40 átomos de carbono, o un grupo iónico o ionizable, tal como un fosfato, un fosfonato, un sulfato, un sulfonato, un carboxílico, o además una amina primaria, secundaria o terciaria, o un amonio cuaternario, o además sus mezclas y preferiblemente representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 12 átomos de carbono y muy preferiblemente un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

o una mezcla de varios monómeros de fórmula (I),

(c) posiblemente al menos un monómero de tipo acrilamida o metacrilamida, o sus derivados, tales como N-[3-(dimetilamino)propil]acrilamida o N-[3-(dimetilamino)propil]metacrilamida y sus mezclas, o de al menos un monómero no hidrosoluble, tales como los acrilatos o metacrilatos de alquilo, los ésteres insaturados, tales como N-[2-(dimetilamino)etil]metacrilato o N-[2-(dimetilamino)etil]acrilato, los vinílicos, tales como acetato de vinilo, vinilpirrolidona, estireno, alfametilestireno y sus derivados o al menos un monómero catiónico o amonio cuaternario, tales como cloruro o sulfato de [2-(metacriloiloxi)etil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de [2-(acriloiloxi)etil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de [3-(acrilamido)propil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de dimetil dialil amonio, cloruro o sulfato de [3-(metacrilamido)propil]trimetil amonio, o al menos un monómero organofluorato, o en efecto al menos un monómero organosililato, preferiblemente seleccionado de entre las moléculas de fórmulas (IIa) o (IIb):

con fórmula (IIa)



donde

- m_1, p_1, m_2 y p_2 representa un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n_1 y n_2 representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q_1 y q_2 representa un número entero al menos igual a 1 y de tal forma que $0 \leq (m_1+n_1+p_1)q_1 \leq 150$ y $0 \leq (m_2+n_2+p_2)q_2 \leq 150$,
- r representa un número de tal forma que $1 \leq r \leq 200$,
- R_3 representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos,

sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R_4, R_5, R_{10} y R_{11} representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_6, R_7, R_8 y R_9 representa grupos alquilo o arilo o alquilarilo o arilalquilo lineales o ramificados, que tienen de 1 a 20 átomos de carbono, o sus mezclas,
- R_{12} representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 40 átomos de carbono,
- A y B son grupos que pueden estar presentes, los cuales entonces representan un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

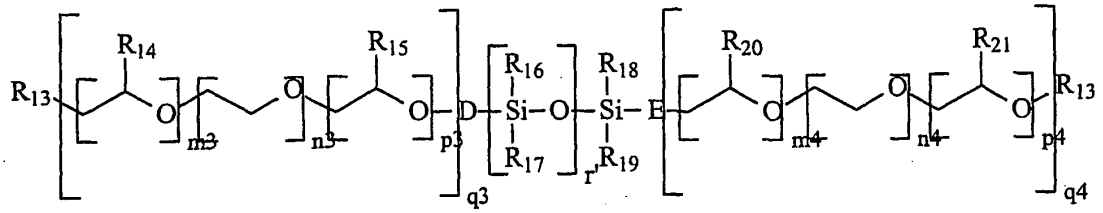
con fórmula (IIb)

$$R - A - Si\,(OB)_3$$

donde:
- R representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- A es un grupo que puede estar presente, el cual entonces representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,
- B representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

o la mezcla de varios de estos monómeros,

(d) y posiblemente al menos un monómero reticulante seleccionado, de forma no restrictiva, del grupo constituido por etilenglicol dimetacrilato, trimetilolpropanotriacrilato, acrilato de alilo, los maleatos de alilo, metilen-bis-acrilamida, metilen-bis-metacrilamida, tetraliloxietano, los cianuratos de trialilo, los éteres de alilo obtenidos de polioles, tales como pentaeritritol, sorbitol, sacarosa u otros, o seleccionados de entre las moléculas de fórmula (III):



(III)

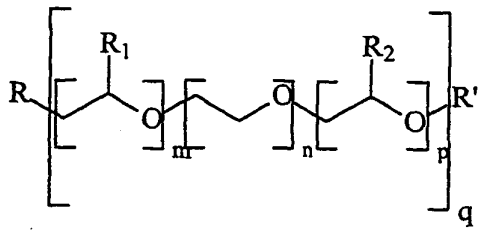
donde:

- m_3, p_3, m_4 y p_4 representa un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n_3 y n_4 representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q_3 y q_4 representa un número entero al menos igual a 1 y de tal forma que $0 \leq (m_3+n_3+p_3)q_3 \leq 150$ y $0 \leq (m_4+n_4+p_4)q_4 \leq 150$,
- r' representa un número de tal forma que $1 \leq r' \leq 200$,
- R_{13} representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R_{14}, R_{15}, R_{20} y R_{21} representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_{16}, R_{17}, R_{18} y R_{19} representa grupos alquilo o arilo o alquilarilo o arilalquilo lineales o ramificados, que tienen de 1 a 20 átomos de carbono, o sus mezclas,
- D y E son grupos los cuales pueden estar presentes, los cuales entonces representan un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

o la mezcla de varios de estos monómeros.

10. Un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** el dicho polímero peine consiste, expresado en peso:

(a) entre 2% y 95%, y más particularmente entre 5% y 90%, en al menos un monómero aniónico con insaturación etilénica y con una función monocarboxílica seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función monocarboxílica, tal como ácido acrílico o metacrílico, o los hemiésteres diácidos, tales como los monoésteres C_1 a C_4 de los ácidos maleico o itacónico, o sus mezclas, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función dicarboxílica, tales como ácido crotónico, isocrotónico, cinámico, itacónico, maleico, o los anhídridos de ácidos carboxílicos, tales como anhídrido maleico, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función sulfónica, tal como ácido acrilamido-metil-propano-sulfónico, metalilsulfonato sódico, ácido vinil sulfónico y ácido estireno sulfónico, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función fosfórica, tal como ácido vinil fosfórico, etilenglicol metacrilato fosfato, propilenglicol metacrilato fosfato, etilenglicol acrilato fosfato, propilenglicol acrilato fosfato y sus etoxilatos, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función fosfónica, tal como ácido vinilfosfónico o sus mezclas,
(b) entre 2 y 95%, y aún más particularmente entre 5% y 90%, de al menos un monómero con insaturación etilénica no iónica de fórmula (I):



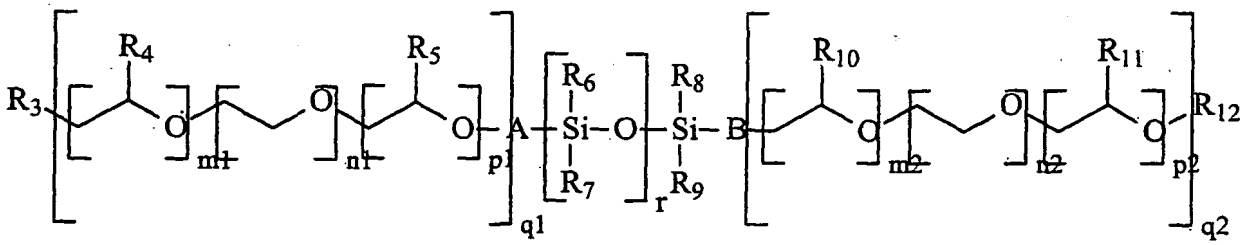
(I)

donde:

- m y p representan un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q representa un número entero al menos igual a 1 y de tal forma que $5 \leq (m+n+p)q \leq 150$ y preferiblemente de tal forma que $15 \leq (m+n+p)q \leq 120$,
- R_1 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_2 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R' representa hidrógeno o un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 40 átomos de carbono, o un grupo iónico o ionizable, tal como un fosfato, un fosfonato, un sulfato, un sulfonato, un carboxílico, o además una amina primaria, secundaria o terciaria, o un amonio cuaternario, o además sus mezclas y preferiblemente representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 12 átomos de carbono y muy preferiblemente un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono.

o una mezcla de varios monómeros de fórmula (I),
(c) entre 0% y 50% de al menos un monómero de tipo acrilamida o metacrilamida, o sus derivados, tales como N-[3-(dimetilamino)propil]acrilamida o N-[3-(dimetilamino)propil]metacrilamida y sus mezclas, o de al menos un monómero no hidrosoluble, tales como los acrilatos o metacrilatos de alquilo, los ésteres insaturados, tales como N-[2-(dimetilamino)etil]metacrilato o N-[2-(dimetilamino)etil]acrilato, los vinílicos, tales como acetato de vinilo, vinilpirrolidona, estireno, alfametilestireno y sus derivados o al menos un monómero catiónico o amonio cuaternario, tales como cloruro o sulfato de [2-(metacriloiloxi)etil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de [2-(acriloiloxi)etil]trimetil amonio, cloruro de [3-(acrilamido)propil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de dimetil dialil amonio, cloruro o sulfato de [3-(metacrilamido)propil]trimetil amonio, o un monómero organofluorato, o en efecto un monómero organosililato, preferiblemente seleccionado de entre las moléculas de fórmulas (IIa) o (IIb):

con fórmula (IIa)



donde:

- m_1, p_1, m_2 y p_2 representa un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n_1 y n_2 representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q_1 y q_2 representa un número entero al menos igual a 1 y de tal forma que $0 \leq (m_1+n_1+p_1)q_1 \leq 150$ y $0 \leq (m_2+n_2+p_2)q_2 \leq 150$,
- r representa un número de tal forma que $1 \leq r \leq 200$,
- R_3 representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R_4, R_5, R_{10} y R_{11} representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_6, R_7, R_8 y R_9 representa grupos alquilo o arilo o alquilarilo o arilalquilo lineales o ramificados, que tienen de 1 a 20 átomos de carbono, o sus mezclas,
- R_{12} representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 40 átomos de carbono,
- A y B son grupos que pueden estar presentes, los cuales entonces representan un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

con fórmula (IIb)

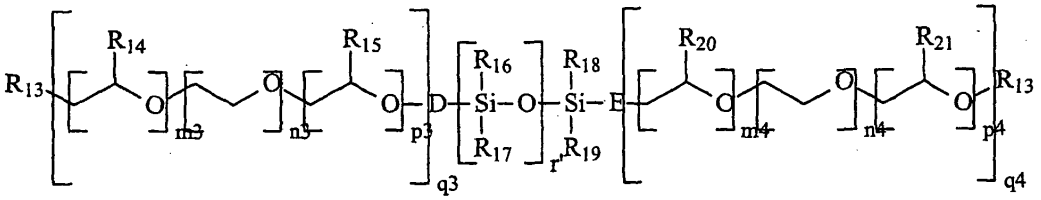
$$R - A - Si\ (OB)_3$$

donde:

- R representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- A es un grupo que puede estar presente, el cual entonces representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,
- B representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

o la mezcla de varios de estos monómeros,

(d) entre 0% y 3% de al menos un monómero reticulante seleccionado, de forma no restrictiva, del grupo constituido por etilenglicol dimetacrilato, trimetilolpropanotriacrilato, acrilato de alilo, los maleatos de alilo, metilen-bis-acrilamida, metilen-bis-metacrilamida, tetraliloxietano, los cianuratos de trialilo, los éteres de alilo obtenidos de polioles, tales como pentaeritritol, sorbitol, sacarosa u otros, o seleccionados de entre las moléculas de fórmula (III):



(III)

donde:

- m_3, p_3, m_4 y p_4 representa un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,

- n_3 y n_4 representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q_3 y q_4 representa un número entero al menos igual a 1 y de tal forma que $0 \leq (m_3+n_3+p_3)q_3 \leq 150$ y $0 \leq (m_4+n_4+p_4)q_4 \leq 150$,
- r' representa un número de tal forma que $1 \leq r' \leq 200$,
- R_{13} representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α' -dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R_{14}, R_{15}, R_{20} y R_{21} representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_{16}, R_{17}, R_{18} y R_{19} representa grupos alquilo o arilo o alquilarilo o arilalquilo lineales o ramificados, que tienen de 1 a 20 átomos de carbono, o sus mezclas,
- D y E son grupos los cuales pueden estar presentes, los cuales entonces representan un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

o la mezcla de varios de estos monómeros,

donde las proporciones totales de los constituyentes a), b), c) y d) es igual a 100%.

11. Un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** el polímero peine se obtiene mediante procedimientos de polimerización radical en solución, en una emulsión directa o inversa, en suspensión o en precipitación o mediante procedimientos de polimerización radical controlada, tales como el método conocido como Transferencia de cadena por adición-fragmentación reversible (RAFT), el método conocido como Polimerización por transferencia radical atómica (ATRP), el método conocido como Polimerización mediada por nitróxidos (NMP) o el método conocido como Polimerización por radicales libres mediada por cobaloxima.

12. Un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por que** el polímero peine obtenido en la forma ácida, y posiblemente destilado, puede estar también parcialmente o totalmente neutralizado, por uno o más agentes de neutralización que tienen una función neutralizante monovalente o una función neutralizante polivalente, tal como, por ejemplo, para la función monovalente de aquellas seleccionadas del grupo constituido por los cationes alcalinos, en particular, sodio, potasio, litio, amonio o aminas primarias, secundarias o terciarias alifáticas y/o cíclicas, tales como por ejemplo, estearilamina, las etanolaminas (monoetanolamina, dietanolamina, trietanolamina), monoetilmamina y dietilamina, ciclohexilamina, metilciclohexilamina, aminometil propanol, morfolina, o, para la función polivalente, aquellas seleccionadas del grupo constituido por los cationes divalentes alcalinotérreos, en particular, magnesio y calcio o zinc y también por los cationes trivalentes, en particular aluminio, o por determinados cationes de valencia superior.

13. Un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** el polímero peine derivado de la reacción de polimerización también puede, antes o después de la reacción de neutralización total o parcial, tratarse y separarse en varias fases, de acuerdo con los procedimientos estáticos o dinámicos, con uno o más disolventes polares que pertenecen especialmente al grupo constituido por agua, metanol, etanol, propanol, isopropanol, los butanoles, acetona, tetrahidrofurano o sus mezclas

14. Composiciones termoplásticas caracterizadas por que se obtienen mediante el procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13.

15. Composiciones termoplásticas que contienen:

(a) al menos una resina termoplástica,
(b) al menos una carga mineral o carbonatada,
(c) posiblemente al menos un estabilizante térmico y/o un estabilizante UV y/o un lubricante y/o un modificador de la reología y/o un modificador de impacto de naturaleza orgánica,
(d) al menos un polímero peine, que contiene al menos una función poli(óxido de alquileno) injertada en al menos un monómero con insaturación etilénica.

16. Composiciones termoplásticas de acuerdo con la reivindicación 15, **caracterizadas por que** la resina termoplástica se selecciona de entre las resinas halogenadas y preferiblemente PVC, policloruro de vinilo post-clorado (PVCC), polifluoruro de vinilideno (PVDF), o se selecciona de entre las resinas estirénicas y preferiblemente los copolímeros de estireno-butadieno con un porcentaje alto de estireno (HIPS), copolímeros de bloque del tipo Kraton™, resinas del tipo estireno-acrilonitrilo, resinas de acrilato-butadieno-estireno, copolímeros de estireno metilmetacrilato, o se selecciona de entre las resinas acrílicas y preferiblemente polimetacrilato de metilo, o se selecciona de entre las poliolefinas y preferiblemente los polietilenos o polipropilenos, o se selecciona de entre las resinas policarbonato, o se selecciona de entre las resinas poliéster insaturadas y preferiblemente tereftalato de polietileno y tereftalato de polibutileno, o se selecciona de entre las resinas poliuretano o se selecciona de entre las resinas poliamida, o una mezcla de estas resinas y preferiblemente por que la resina termoplástica se selecciona de

entre las resinas halogenadas y preferiblemente PVC, policloruro de vinilo post-clorado (PVCC), polifluoruro de vinilideno (PVDF), o las resinas acrílicas y preferiblemente polimetacrilato de metilo, o se selecciona de entre las resinas policarbonato, o se selecciona de entre las resinas poliéster insaturadas y preferiblemente tereftalato de polietileno y tereftalato de polibutileno y muy preferiblemente por que esta resina termoplástica es el PVC.

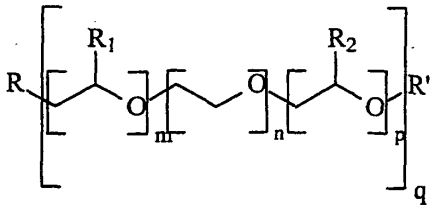
17. Composiciones termoplásticas de acuerdo con la reivindicación 16, **caracterizadas por que** la carga mineral o carbonatada se selecciona de entre carbonato de calcio natural o sintético, las dolomitas, caolín, talco, yeso, óxido de titanio, blanco satén o trihidróxido de aluminio, mica, negro de carbón y la mezcla de estas cargas con otra, tales como mezclas talco-carbonato de calcio, mezclas carbonato de calcio-caolín, o mezclas de carbonato de calcio con trihidróxido de aluminio, o mezclas con fibras naturales sintéticas o co-estructuras minerales, tales como las co-estructuras talco-carbonato de calcio o talco-dióxido de titanio, preferiblemente por que la carga mineral o carbonatada es una carga mineral seleccionada de entre carbonato de calcio natural o sintético, talco y mezcla de estas cargas y muy preferiblemente porque la carga mineral o carbonatada es una carga mineral que es un carbonato de calcio natural o sintético o sus mezclas y muy preferiblemente por que la carga mineral o carbonatada es una carga mineral que es un carbonato de calcio natural seleccionado de entre marmol, calcita, tiza o sus mezclas.

18. Composiciones termoplásticas de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 17, **caracterizadas por que** el modificador de impacto de naturaleza orgánica se selecciona de entre los aditivos de impacto del tipo núcleo-cáscara, o las poliolefinas cloradas, o los cauchos de estireno-butadieno (SBR), estireno-butadieno-estireno (SBS), los poliacetatos de vinilo y sus mezclas y preferiblemente por que el modificador de impacto de naturaleza orgánica se selecciona de entre los aditivos de impacto del tipo núcleo-cáscara o las poliolefinas cloradas y sus mezclas y muy preferiblemente por que el modificador de impacto de naturaleza orgánica se selecciona de entre los aditivos de impacto del tipo núcleo-cáscara del tipo acrílico, estirénico, butadiénico y de una manera muy preferida por que el dicho aditivo de impacto del tipo núcleo-cáscara tiene un núcleo elastómero a base de acrilato de butilo o tiene un núcleo elastómero a base de polibutadieno y una cáscara a base de polimetacrilato o a base de poliestireno.

19. Composiciones termoplásticas de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 18, **caracterizadas por que** contienen:

(a) entre 0,1 y 99% en peso en seco de al menos una resina termoplástica, comparado con el peso total de la formulación termoplástica,
(b) entre 0,1 y 90% en peso en seco de al menos una carga mineral o carbonatada, comparado con el peso total de la formulación termoplástica,
(c) entre 0 y 20% y preferiblemente entre 5 y 20%, en peso en seco de un estabilizante térmico y/o un estabilizante UV y/o un lubricante y/o un modificador de la reología y/o un modificador de impacto de naturaleza orgánica, comparado con el peso total de la formulación termoplástica,
(d) entre 0,01 y 5% y preferiblemente entre 0,1 y 3%, en peso en seco de un polímero peine que consiste en al menos un monómero con insaturación etilénica sobre el que está injertado al menos una función poli(óxido de alquileno), comparado con el peso en seco de la carga mineral o carbonatada.

20. Composiciones termoplásticas de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 19, **caracterizadas por que** los polímeros peine contienen al menos un monómero de fórmula (I):



(I)

donde:

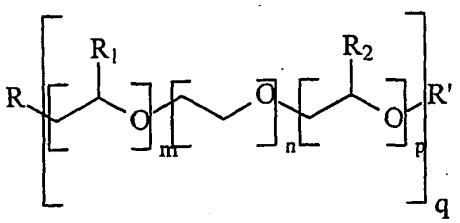
- m y p representan un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q representa un número entero igual a 1 y de tal forma que $5 \leq (m+n+p)q \leq 150$,
- R_1 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_2 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico,

crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, alliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,

- R' representa hidrógeno o un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 40 átomos de carbono, o un grupo iónico o ionizable, tal como un fosfato, un fosfonato, un sulfato, un sulfonato, un carboxílico, o además una amina primaria, secundaria o terciaria, o un amonio cuaternario, o además sus mezclas.

21. Composiciones termoplásticas de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 20, **caracterizadas por que** el polímero peine consiste:

(a) en al menos un monómero aniónico con una función carboxílica o dicarboxílica o fosfórica o fosfónica o sulfónica o sus mezclas,
(b) en al menos un monómero no iónico, donde el monómero no iónico consiste en al menos un monómero de fórmula (I):



(I)

donde:

- m y p representan un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q representa un número entero igual a 1 y de tal forma que $5 \leq (m+n+p)q \leq 150$ y preferiblemente de tal forma que $15 \leq (m+n+p)q \leq 120$
- R_1 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_2 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α' -dimetil-isopropenil-benciluretano, alliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R' representa hidrógeno o un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 40 átomos de carbono, o un grupo iónico o ionizable, tal como un fosfato, un fosfonato, un sulfato, un sulfonato, un carboxílico, o además una amina primaria, secundaria o terciaria, o un amonio cuaternario, o además sus mezclas y preferiblemente representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 12 átomos de carbono y muy preferiblemente un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

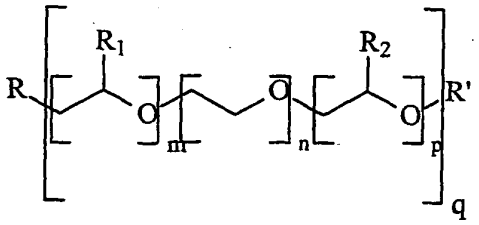
o una mezcla de varios monómeros de fórmula (I),
(c) posiblemente al menos un monómero de tipo acrilamida o metacrilamida, o sus derivados, tales como N-[3-(dimetilamino)propil]acrilamida o N-[3-(dimetilamino)propil]metacrilamida y sus mezclas, o de al menos un monómero no hidrosoluble, tales como los acrilatos o metacrilatos de alquilo, los ésteres insaturados, tales como N-[2-(dimetilamino)etil]metacrilato o N-[2-(dimetilamino)etil]acrilato, los vinílicos, tales como acetato de vinilo, vinilpirrolidona, estireno, alfametilestireno y sus derivados o al menos un monómero catiónico o amonio cuaternario, tales como cloruro o sulfato de [2-(metacriloiloxi)etil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de [2-(acriloiloxi)etil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de [3-(acrilamido)propil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de dimetil dialil amonio, cloruro o sulfato de [3-(metacrilamido)propil]trimetil amonio, o al menos un monómero organofluorato u organosililato o una mezcla de varios de estos monómeros,
(d) posiblemente al menos un monómero que tiene al menos dos insaturaciones etilénicas,

22. Composiciones termoplásticas de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 21, **caracterizadas por que** el dicho polímero peine consiste:

(a) en al menos un monómero aniónico con insaturación etilénica y con una función monocarboxílica seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función monocarboxílica, tal como ácido acrílico o metacrílico, o los hemiésteres diácidos, tales como los monoésteres C_1 a C_4 de los ácidos maleico o itacónico, o sus mezclas, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función dicarboxílica, tales como ácido crotónico, isocrotónico, cinámico, itacónico, maleico, o los anhídridos de ácidos carboxílicos, tales como anhídrido maleico, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función sulfónica, tal como ácido acrilamido-metil-propano-sulfónico,

metalilsulfonato sódico, ácido vinil sulfónico y ácido estireno sulfónico, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función fosfórica, tal como ácido vinil fosfórico, etilenglicol metacrilato fosfato, propilenglicol metacrilato fosfato, etilenglicol acrilato fosfato, propilenglicol acrilato fosfato y sus etoxilatos, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función fosfónica, tal como ácido vinilfosfónico o sus mezclas,

(b) en al menos un monómero con una insaturación etilénica no iónica de fórmula (I):



(I)

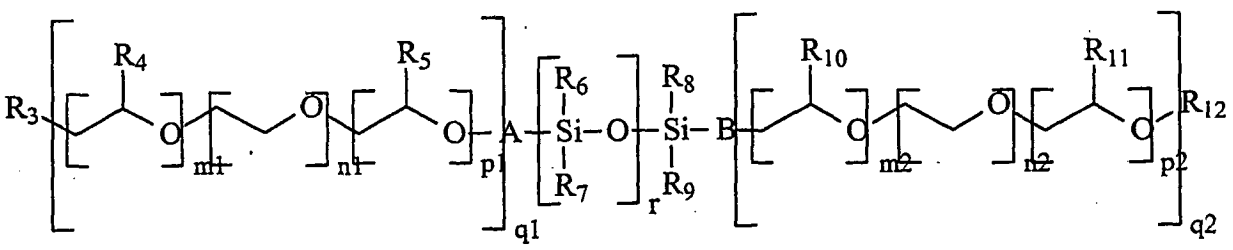
donde:

- m y p representan un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q representa un número entero al menos igual a 1 y de tal forma que $5 \leq (m+n+p)q \leq 150$ y preferiblemente de tal forma que $15 \leq (m+n+p)q \leq 120$,
- R_1 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_2 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R' representa hidrógeno o un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 40 átomos de carbono, o un grupo iónico o ionizable, tal como un fosfato, un fosfonato, un sulfato, un sulfonato, un carboxílico, o además una amina primaria, secundaria o terciaria, o un amonio cuaternario, o además sus mezclas y preferiblemente representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 12 átomos de carbono y muy preferiblemente un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono.

o una mezcla de varios monómeros de fórmula (I),

(c) posiblemente al menos un monómero de tipo acrilamida o metacrilamida, o sus derivados, tales como N-[3-(dimetilamino)propil]acrilamida o N-[3-(dimetilamino)propil]metacrilamida y sus mezclas, o de al menos un monómero no hidrosoluble, tales como los acrilatos o metacrilatos de alquilo, los ésteres insaturados, tales como N-[2-(dimetilamino)etil]metacrilato o N-[2-(dimetilamino)etil]acrilato, los vinílicos, tales como acetato de vinilo, vinilpirrolidona, estireno, alfametilestireno y sus derivados o al menos un monómero catiónico o amonio cuaternario, tales como cloruro o sulfato de [2-(metacriloiloxi)etil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de [2-(acriloiloxi)etil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de [3-(acrilamido)propil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de dimetil dialil amonio, cloruro o sulfato de [3-(metacrilamido)propil]trimetil amonio, o al menos un monómero organofluorato, o en efecto al menos un monómero organosililato, preferiblemente seleccionado de entre las moléculas de fórmulas (IIa) o (IIb):

con fórmula (IIa)



donde:

- m_1, p_1, m_2 y p_2 representa un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n_1 y n_2 representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q_1 y q_2 representa un número entero al menos igual a 1 y de tal forma que $0 \leq (m_1+n_1+p_1)q_1 \leq 150$ y $0 \leq (m_2+n_2+p_2)q_2 \leq 150$,

- r representa un número de tal forma que $1 \leq r \leq 200$,
- R_3 representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α' -dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R_4, R_5, R_{10} y R_{11} representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_6, R_7, R_8 y R_9 representa grupos alquilo o arilo o alquilarilo o arilalquilo lineales o ramificados, que tienen de 1 a 20 átomos de carbono, o sus mezclas,
- R_{12} representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 40 átomos de carbono,
- A y B son grupos que pueden estar presentes, los cuales entonces representan un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

con fórmula (IIb)

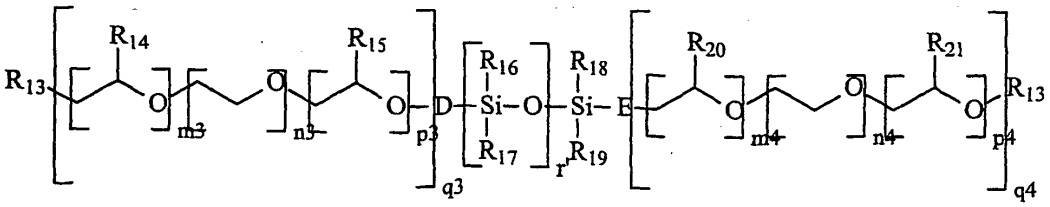
$$R - A - Si\,(OB)_3$$

donde:

- R representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α' -dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- A es un grupo que puede estar presente, el cual entonces representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,
- B representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

o la mezcla de varios de estos monómeros,

(d) y posiblemente al menos un monómero reticulante seleccionado, de forma no restrictiva, del grupo constituido por etilenglicol dimetacrilato, trimetilolpropanotriacrilato, acrilato de alilo, los maleatos de alilo, metilen-bis-acrilamida, metilen-bis-metacrilamida, tetraliloxietano, los cianuratos de trialilo, los éteres de alilo obtenidos de polioles, tales como pentaeritritol, sorbitol, sacarosa u otros, o seleccionados de entre las moléculas de fórmula (III):



(III)

donde:

- m_3, p_3, m_4 y p_4 representa un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n_3 y n_4 representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q_3 y q_4 representa un número entero al menos igual a 1 y de tal forma que $0 \leq (m_3+n_3+p_3)q_3 \leq 150$ y $0 \leq (m_4+n_4+p_4)q_4 \leq 150$,
- r' representa un número de tal forma que $1 \leq r' \leq 200$,
- R_{13} representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α-α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R_{14}, R_{15}, R_{20} y R_{21} representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_{16}, R_{17}, R_{18} y R_{19} representa grupos alquilo o arilo o alquilarilo o arilalquilo lineales o ramificados, que tienen de 1 a 20 átomos de carbono, o sus mezclas,
- D y E son grupos los cuales pueden estar presentes, los cuales entonces representan un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

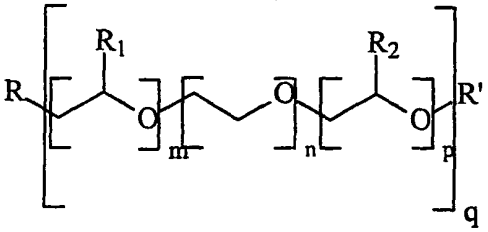
o la mezcla de varios de estos monómeros.

23. Composiciones termoplásticas de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 22, **caracterizadas por que** el

dicho polímero peine consiste, expresado en peso:

(a) entre 2% y 95%, y más particularmente entre 5% y 90%, en al menos un monómero aniónico con insaturación etilénica y con una función monocarboxílica seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función monocarboxílica, tal como ácido acrílico o metacrílico, o los hemiésteres diácidos, tales como los monoésteres C_1 a C_4 de los ácidos maleico o itacónico, o sus mezclas, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función dicarboxílica, tales como ácido crotónico, isocrotónico, cinámico, itacónico, maleico, o los anhídridos de ácidos carboxílicos, tales como anhídrido maleico, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función sulfónica, tal como ácido acrilamido-metil-propano-sulfónico, metalilsulfonato sódico, ácido vinil sulfónico y ácido estireno sulfónico, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función fosfórica, tal como ácido vinil fosfórico, etilenglicol metacrilato fosfato, propilenglicol metacrilato fosfato, etilenglicol acrilato fosfato, propilenglicol acrilato fosfato y sus etoxilatos, o seleccionado de entre los monómeros con insaturación etilénica y con una función fosfónica, tal como ácido vinilfosfónico o sus mezclas,

(b) entre 2 y 95%, y aún más particularmente entre 5% y 90%, de al menos un monómero con insaturación etilénica no iónica de fórmula (I):



(I)

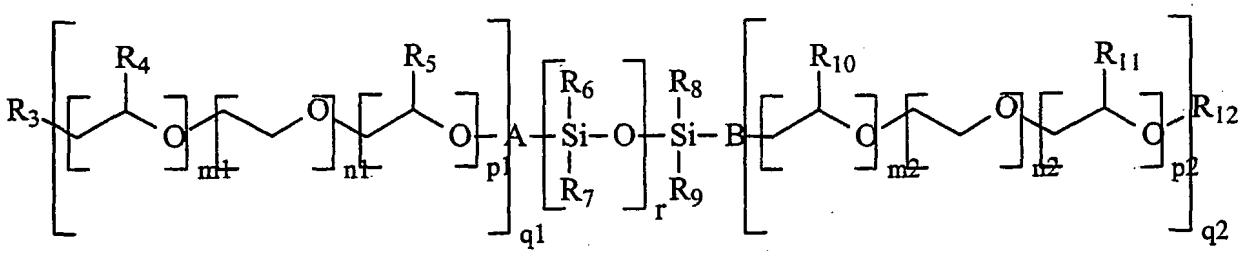
donde:

- m y p representan un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q representa un número entero al menos igual a 1 y de tal forma que $5 \leq (m+n+p)q \leq 150$ y preferiblemente de tal forma que $15 \leq (m+n+p)q \leq 120$,
- R_1 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_2 representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R' representa hidrógeno o un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 40 átomos de carbono, o un grupo iónico o ionizable, tal como un fosfato, un fosfonato, un sulfato, un sulfonato, un carboxílico, o además una amina primaria, secundaria o terciaria, o un amonio cuaternario, o además sus mezclas y preferiblemente representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 12 átomos de carbono y muy preferiblemente un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono.

o una mezcla de varios monómeros de fórmula (I),

(c) entre 0% y 50% de al menos un monómero de tipo acrilamida o metacrilamida, o sus derivados, tales como N-[3-(dimetilamino)propil]acrilamida o N-[3-(dimetilamino)propil]metacrilamida y sus mezclas, o de al menos un monómero no hidrosoluble, tales como los acrilatos o metacrilatos de alquilo, los ésteres insaturados, tales como N-[2-(dimetilamino)etil]metacrilato o N-[2-(dimetilamino)etil]acrilato, los vinílicos, tales como acetato de vinilo, vinilpirrolidona, estireno, alfametilestireno y sus derivados o al menos un monómero catiónico o amonio cuaternario, tales como cloruro o sulfato de [2-(metacriloiloxi)etil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de [2-(acriloiloxi)etil]trimetil amonio, cloruro de [3-(acrilamido)propil]trimetil amonio, cloruro o sulfato de dimetil dialil amonio, cloruro o sulfato de [3-(metacrilamido)propil]trimetil amonio, o un monómero organofluorato, o en efecto un monómero organosililato, preferiblemente seleccionado de entre las moléculas de fórmulas (IIa) o (IIb):

con fórmula (IIa)



donde:

- m_1, p_1, m_2 y p_2 representa un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n_1 y n_2 representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q_1 y q_2 representa un número entero al menos igual a 1 y de tal forma que $0 \leq (m_1+n_1+p_1)q_1 \leq 150$ y $0 \leq (m_2+n_2+p_2)q_2 \leq 150$,
- r representa un número de tal forma que $1 \leq r \leq 200$,
- R_3 representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- R_4, R_5, R_{10} y R_{11} representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_6, R_7, R_8 y R_9 representa grupos alquilo o arilo o alquilarilo o arilalquilo lineales o ramificados, que tienen de 1 a 20 átomos de carbono, o sus mezclas,
- R_{12} representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 40 átomos de carbono,
- A y B son grupos que pueden estar presentes, los cuales entonces representan un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

con fórmula (IIb)

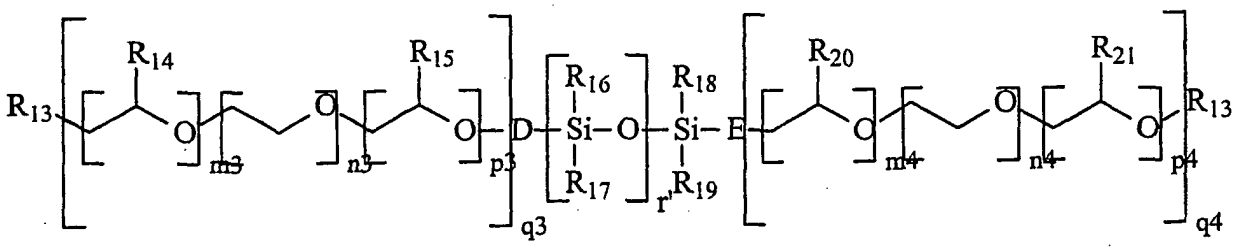
$$R - A - Si(OB)_3$$

donde:

- R representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,
- A es un grupo que puede estar presente, el cual entonces representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,
- B representa un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

o la mezcla de varios de estos monómeros,

(d) entre 0% y 3% de al menos un monómero reticulante seleccionado, de forma no restrictiva, del grupo constituido por etilenglicol dimetacrilato, trimetilolpropanotriacrilato, acrilato de alilo, los maleatos de alilo, metilen-bis-acrilamida, metilen-bis-metacrilamida, tetraliloxietano, los cianuratos de trialilo, los éteres de alilo obtenidos de polioles, tales como pentaeritritol, sorbitol, sacarosa u otros, o seleccionados de entre las moléculas de fórmula (III):



(III)

donde:

- m_3, p_3, m_4 y p_4 representa un número de unidades de óxido de alquileno inferior o igual a 150,
- n_3 y n_4 representa un número de unidades de óxido de etileno inferior o igual a 150,
- q_3 y q_4 representa un número entero al menos igual a 1 y de tal forma que $0 \leq (m_3+n_3+p_3)q_3 \leq 150$ y $0 \leq (m_4+n_4+p_4)q_4 \leq 150$,
- r' representa un número de tal forma que $1 \leq r' \leq 200$,
- R_{13} representa un radical que contiene una función polimerizable insaturada, que preferiblemente pertenece al grupo de ésteres vinílicos o al grupo de ésteres acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, crotónico, vinilftálico o al grupo de uretanos insaturados tales como, por ejemplo, acriluretano, metacriluretano, α,α'-dimetil-isopropenil-benciluretano, aliluretano o al grupo de éteres alílicos o vinílicos, sustituidos o no sustituidos o además al grupo de amidas o imidas etilénicamente insaturadas,

- R_{14}, R_{15}, R_{20} y R_{21} representa hidrógeno o el radical metilo o etilo,
- R_{16}, R_{17}, R_{18} y R_{19} representa grupos alquilo o arilo o alquilarilo o arilalquilo lineales o ramificados, que tienen de 1 a 20 átomos de carbono, o sus mezclas,
- D y E son grupos los cuales pueden estar presentes, los cuales entonces representan un radical hidrocarbonado que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

o la mezcla de varios de estos monómeros,

donde las proporciones totales de los constituyentes a), b), c) y d) es igual a 100%.

24. Composiciones termoplásticas de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 23, **caracterizado por que** el polímero peine se obtiene mediante procedimientos de copolimerización radical en solución, en una emulsión directa o inversa, en suspensión o en precipitación o mediante procedimientos de polimerización radical controlada, tales como el método conocido como Transferencia de cadena por adición-fragmentación reversible (RAFT), el método conocido como Polimerización por transferencia radical atómica (ATRP), el método conocido como Polimerización mediada por nitróxidos (NMP) o el método conocido como Polimerización por radicales libres mediada por cobaloxima.

25. Composiciones termoplásticas de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 23, **caracterizado por que** el polímero peine obtenido en la forma ácida, y posiblemente destilado, puede estar también parcialmente o totalmente neutralizado, por uno o más agentes de neutralización que tienen una función neutralizante monovalente o una función neutralizante polivalente, tal como, por ejemplo, para la función monovalente de aquellas seleccionadas del grupo constituido por los cationes alcalinos, en particular, sodio, potasio, litio, amonio o aminas primarias, secundarias o terciarias alifáticas y/o cíclicas, tales como por ejemplo, estearilamina, las etanolaminas (monoetanolamina, dietanolamina, trietanolamina), monoetilmamina y dietilamina, ciclohexilamina, metilciclohexilamina, aminometil propanol, morfolina, o, para la función polivalente, aquellas seleccionadas del grupo constituido por los cationes divalentes alcalinotérreos, en particular, magnesio y calcio o zinc y también por los cationes trivalentes, en particular aluminio, o por determinados cationes de valencia superior.